

**Analisis Penentuan Portofolio Saham Optimal Menggunakan  
Model Markowitz Sebagai Dasar Penetapan Investasi, Studi  
Kasus Pada Indeks Saham LQ-45 yang Terdaftar Pada BEI  
Tahun 2019 – 2020.**



**SKRIPSI**

Disusun Oleh :

Endah Nur Safitri

Nomor Identitas Mahasiswa : 17312480

**FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2020**

**HALAMAN JUDUL**

**ANALISIS PENENTUAN PORTOFOLIO SAHAM OPTIMAL  
MENGUNAKAN MODEL MARKOWITZ SEBAGAI DASAR  
PENETAPAN INVESTASI, STUDI KASUS PADA INDEKS  
SAHAM LQ-45 YANG TERDAFTAR PADA BEI TAHUN 2019-  
2020**

**SKRIPSI**

Disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana strata-1 Program Studi Akuntansi pada Fakultas Bisnis dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia.

**Oleh :**

Nama : Endah Nur Safitri

No. Induk Mahasiswa : 17312480

**FAKULTAS BISNIS DAN EKONOMIKA**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2021**

## HALAMAN BEBAS PLAGIARISME

### PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

“ Dengan ini saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman atau sanksi apapun sesuai pertauran yang berlaku. ”

Yogyakarta, 01 Juni 2021

Penyusun,

A handwritten signature in black ink is written over a green and yellow 1000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL', 'REPUBLIK INDONESIA', '1000', and 'RUPIAH'. A serial number '25.417A/1F857992150' is also visible on the stamp.

Endah Nur Safitri

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing skripsi  
dengan judul penelitian:

**Analisis Penentuan Portofolio Saham Optimal Menggunakan  
Model Markowitz Sebagai Dasar Penetapan Investasi, Studi  
Kasus Pada Indeks Saham LQ-45 yang Terdaftar Pada BEI  
Tahun 2019-2020**



(Neni Meidawati, Dra., M.Si., Ak., CA.)

## BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

### SKRIPSI BERJUDUL

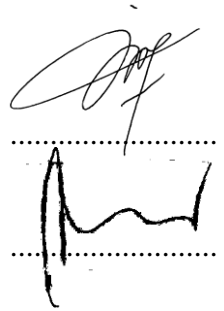
Analisis penentuan saham yang optimal menggunakan model markowitz sebagai dasar penetapan investasi saham, studi kasus pada saham LQ 45 yang terdaftar pada BEI tahun 2019-2020

Disusun oleh: ENDAH NUR SAFITRI

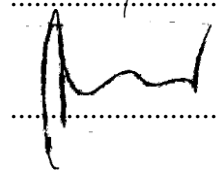
Nomor Mahasiswa: 17312480

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus  
pada hari, tanggal: Selasa, 06 Juli 2021

Penguji/Pembimbing Skripsi: Neni Meidawati, Dra., M.Si., Ak., CA.




Penguji : Abriyani Puspaningsih, Dra., M.Si., Ak., CA.



Mengetahui

Dekan Fakultas Bisnis dan Ekonomika  
Universitas Islam Indonesia



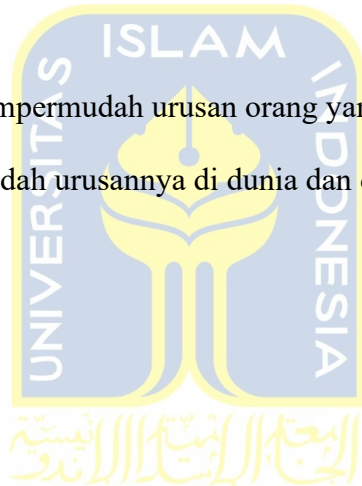
  
Prof. Jaka Sriyana, Dr., M.S

## MOTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (Q.S Al-Insyirah:5-6).

“Ketahuilah bahwa kemenangan bersama kesabaran, kelapangan bersama kesempitan, dan kesulitan bersama kemudahan” (HR.Tirmidzi).

“Barangsiapa yang mempermudah urusan orang yang mengalami kesulitan, maka Allah akan mempermudah urusannya di dunia dan di akhirat” (HR. Ibnu Majah).



## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur khadirat Allah SWT atas banyak nya Rahmat, Karunia-Nya dan Nikmat yang telah diberikan kepada penulis serta memberikan kesehatan, dan rezeki yang berlimpah sehingga mengizinkan penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi dan penelitian selama pandemi, dengan judul skripsi “Analisis Penentuan Portofolio Saham Optimal Menggunakan Model Markowitz Sebagai Dasar Penetapan Investasi, Studi Kasus Pada Indeks Saham LQ-45 yang Terdaftar Pada BEI Tahun 2019-2020”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat menyelesaikan masa studi serta untuk memperoleh gelar Sarjana program Studi Akuntansi Fakultas Bisnis dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan keberkahan kepada penulis sehingga dapat menyusun skripsi dan menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya.
2. Mamah dan Bapak selaku Orang Tua penulis yang telah mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
4. Bapak Jaka Sriyana SE., Msi., Ph.D, Selaku Dekan Fakultas Bisnis dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia.

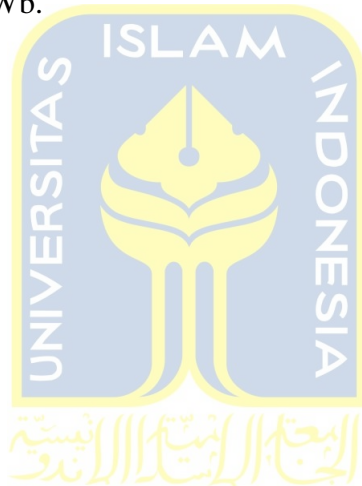
5. Ibu Neni Meidawati, Dra., M.Si., Ak., CA. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan memberikan arahan, perhatian dan bimbingan selama penyusunan skripsi.
6. Dony, Faiz dan Hilmi selaku adik dari penulis yang selalu menghibur selama proses penyusunan skripsi.
7. Keluarga besar Kakek Mugi Subandiyo dan Kakek Parmin telah memberikan dukungan dan doa.
8. Aulia Afaf Darmawan, Muhammad Rener, Nurita Sari, Ahmad Fauzan, Desi Mulqiani, Irsyad Hanif, Nur Ahya Kharisma, Hendrik Jimi Pirnando, Vega Destaranie, Sony Yustya Asriartama selaku anak ODP sahabat semasa perkuliahan yang selalu mendukung dan memberikan motivasi agar selalu mengerjakan skripsi setiap penulis merasa malas dan mereka selalu ada dihati penulis.
9. Alya, Apriliani, Irham, Ibnu, Teh Saffa, Kang Aji, Kang Rais, Bagus Muda, Akmal, Dena, Syaid, Kang Suhanda selaku sahabat yang selalu menerima keluhan kesah.
10. Nahar Savira selaku sahabat perjuangan skripsi dan perkuliahan.
11. Noer Hasanah, Stella Gresica, Herlina sahabat yang selalu menemani penulis mengerjakan skripsi sampai selesai.
12. Zulfikar Islam, Mba Adelia, Bang Ade Putra, Putri, Bang Gheoadya, A Rafi, A Luthfi, Bang Risyad, Labibah, sebagai teman selama masa kuliah.



13. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu karena terlalu banyak jika di sebutkan. Terimakasih sebesar-besarnya penulis ucapkan.

penulis menyadari banyaknya kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan, maka dari itu dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran dengan kerendahan hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Wassalamualaikum Wr.Wb.



Yogyakarta, 01 Juni 2021

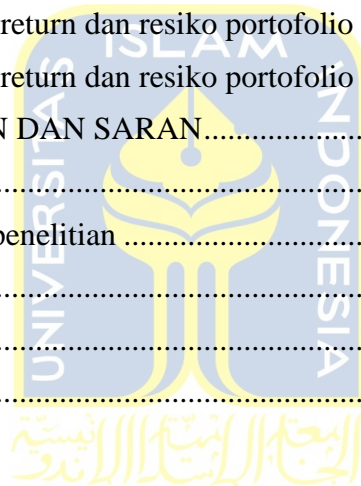
Penulis,

Endah Nur Safitri

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN BEBAS PLAGIARISME .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
MOTO.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Batasan Masalah.....	8
1.4 Tujuan Penelitian.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
1.6 Sistematika Penulisan.....	10
BAB II KAJIAN TEORI.....	12
2.1 Landasan Teori.....	12
2.1.1 Pasar modal.....	12
2.1.2 Investasi.....	14
2.1.3 Saham.....	16
2.1.4 Return saham.....	17
2.1.5 Risiko.....	18
2.1.6 Portofolio.....	20
2.1.7 Cara menentukan portofolio efisien.....	22
2.1.8 Hubungan return dan risiko dalam portofolio.....	26
2.1.9 Teori Model Markowitz dalam pembentukan portofolio.....	28
2.1.10 Saham LQ 45.....	29
2.2 Tinjauan penelitian terdahulu.....	31
2.3 Kerangka Pemikiran.....	33

BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Obyek penelitian.....	35
3.2 Populasi dan sampel .....	36
3.3 Teknik pengumpulan data .....	36
3.4 Metode Analisis Data .....	37
3.4.1 Model Markowitz.....	38
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Seleksi Pemilihan Sampel .....	44
4.2 Menghitung <i>Expected Return</i> , Varian dan Standar Deviasi.....	46
4.3 Pembentukan portofolio optimal model markowitz.....	54
4.3.1 Menghitung nilai kovarian dan korelasi antar saham .....	55
4.3.2 Expected return dan resiko portofolio asumsi bobot sama .....	56
4.3.3 Expected return dan resiko portofolio optimal .....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Keterbatasan penelitian .....	62
5.3 Saran .....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	64
LAMPIRAN.....	66



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	31
Tabel 4. 1 Daftar Perusahaan yang dijadikan Sampel .....	45
Tabel 4. 2 Daftar Hasil Expected Return Saham LQ-45 Periode penelitian 2019-2020 .....	49
Tabel 4. 3 Daftar Hasil Perhitungan Varian Saham LQ-45 Periode penelitian 2019-2020 .....	51
Tabel 4. 4 Daftar Hasil Perhitungan Standar Deviasi Periode Penelitian 2019-2020 .....	52
Tabel 4. 5 Hasil Portofolio Optimal Model Markowitz Menggunakan Solver ....	58



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan Risiko dan Return yang diharapkan.....	26
Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran Teoritis .....	34
Gambar 4. 1 Bentuk Program <i>Solver</i> .....	58



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Contoh Data <i>Closing Price</i> harian saham .....	67
Lampiran 2 Daftar Dividen Perusahaan Periode 2019-2020 .....	67
Lampiran 3 <i>Return</i> Saham Harian menggunakan data <i>Closing Price</i> harian .....	69
Lampiran 4 Daftar Saham yang Memiliki Nilai <i>Expected Return</i> Positif .....	69
Lampiran 5 Matrik Kovarian dan Korelasi Antar Saham .....	71
Lampiran 6 Hasil perhitungan Varian, Standar Deviasi dan <i>Expected Return</i> dengan Asumsi Bobot Sama .....	73
Lampiran 7 Hasil Perhitungan Varian, Standar Deviasi dan <i>Expected Return</i> Menggunakan <i>Solver</i> .....	74



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam melakukan kegiatan investasi terdapat banyak metode yang dapat dilakukan oleh pemilik uang. Pasar modal adalah salah satu pilihan dari banyaknya wadah yang dapat diambil sebagai pilihan alternatif untuk berinvestasi jangka waktu panjang dan investasi bagi pemodal. Menurut Undang-Undang No 8 tahun 1995 pasar modal adalah kegiatan yang bersangkutan dengan penawaran umum dan perdagangan efek. Perusahaan publik yang berkaitan dengan efek yang diterbitkannya, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan efek. Pasar modal dapat dikatakan sebagai tempat yang strategis sebagai tempat kegiatan mencari modal untuk kegiatan pembiayaan dan pendanaan kegiatan operasional suatu perusahaan dan sebagai wadah bagi masyarakat melakukan investasi. Pasar modal bisa didefinisi sebagai pasar untuk berbagai instrumen keuangan (sekuritas) jangka panjang yang bisa diperjual belikan, baik dalam bentuk hutang maupun modal sendiri, baik yang diterbitkan oleh pemerintah, *public authorities*, maupun perusahaan swasta (Husnan, 2015).

Perkembangan pasar modal di Indonesia sendiri selama 5 tahun terakhir ini mengalami peningkatan yang cukup signifikan dilihat dari sisi dana yang diperoleh, jumlah emiten yang bergabung atau mendaftar dan dicatat oleh Bursa Efek Indonesia, tingkat likuiditas pasar dan jumlah investor yang bertambah. BEI mencatat pertambahan jumlah investor per tanggal 19 November 2020 sebanyak 42 persen, Direktur utama BEI Inarno Djajadi mengatakan jumlah investor pasar

modal sudah tercatat sebanyak 3,53 juta jumlah tersebut mengalami peningkatan jika dibandingkan pada tanggal 31 Desember 2019 (Safitri, 2020).

Perusahaan dapat menjual surat berharganya kedalam bentuk saham, saham merupakan salah satu instrumen dalam pasar modal, saham akan selalu ada jika perusahaan masih aktif beroperasi dan mengeluarkan saham. Saham tersebut mungkin berpindah kepemilikan dari satu investor ke investor lainnya tetapi saham tersebut masih tetap ada (Hanafi, 2013). *Primary Market* merupakan tempat atau wadah bagi perusahaan untuk melakukan aktifitas penjualan surat berharga, ketika suatu perusahaan melakukan penjualan pertama atas surat berharga yang dimilikinya kepada publik keadaan ini disebut dengan *Initial Public Offering* atau biasa disingkat dengan sebutan IPO. *Secondary market* adalah pasar yang memperdagangkan surat berharga yang telah beredar atau telah melalui masa penawaran perdana. Selain sebagai tempat untuk berinvestasi, pasar modal juga merupakan salah satu upaya bagi investor untuk melakukan diversifikasi. Melakukan diversifikasi berarti investor perlu membuat portofolio melalui pemilihan kombinasi sejumlah aset sampai risiko dapat di kurangi tanpa mengurangi *return* yang diharapkan, karena tujuan utama investor dalam melakukan investasi adalah dapat mengecilkan risiko tanpa harus mengurangi *return*.

Investor merupakan pihak yang melakukan investasi yang mana dapat memilih berinvestasi di pasar modal. Terdapat beberapa bentuk yang diperdagangkan dalam pasar modal seperti surat utang, obligasi, saham, reksa dana, *Exchange Traded Fund* (ETF), dan derivatif. Saham merupakan salah satu surat



berharga untuk melakukan investasi dalam jangka waktu yang cukup panjang serta paling banyak diminati oleh investor dan paling dikenal. Saham dapat memberikan tingkat pengembalian yang besar dalam jangka waktu relatif singkat. investor akan mengharapkan *return* yang setinggi-tingginya atas modal yang telah diberikan dengan risiko yang diharapkan rendah. Tingkat *return* yang didapat tergantung pada kesanggupan investor dalam menerima risiko, Tinggi nya tingkat risiko yang diperoleh sehingga memiliki kesempatan untuk mendapatkan *return* yang tinggi. *high risk-high return* merupakan karakteristik yang melekat pada prinsip kegiatan dalam berinvestasi. Harry Markowitz memaparkan bahwa untuk meminimalisir risiko dan mendapatkan tingkat *return* yang maksimal, dapat melakukan dengan cara membentuk portofolio pada saham yang dimiliki (Hartono, 2016).

Setiap investor memiliki pilihan dalam menentukan tingkat keuntungan dan memiliki risiko yang berbeda-beda. Faktanya industri yang sama tidak akan menjamin dalam memperoleh keuntungan dan risiko, Hal ini disebabkan karena terdapatnya perbedaan dalam faktor *internal* seperti pemasaran, kemampuan bersaing dan manajemen maupun faktor *external* seperti ideologi politik ekonomi sosial budaya pertahanan dan keamanan, daya beli masyarakat dan pesaing pesaing (Risnawati, 2009). Seorang investor dalam memutuskan untuk melakukan kegiatan investasi harus dapat mengamati dua hal yang paling penting yaitu *return* dan risiko suatu kegiatan investasi. Pada sekuritas yang mempunyai tingkat keuntungan yang sama, maka investor akan memilih pada sekuritas yang memiliki tingkat risiko yang jauh lebih rendah. Sedangkan untuk sekuritas yang mempunyai tingkat risiko yang sama, investor akan memilih pada sekuritas dengan hasil *return* yang lebih tinggi.

Seorang investor dapat melakukan analisis yang akan memberikan tingkat return yang maksimal, sehingga akan mendapatkan portofolio yang diharapkan. Terdapat dua kelompok tingkat *return* yang diperdagangkan dalam pasar keuangan (Risnawati, 2009) yaitu. Kelompok Pertama adalah besarnya keuntungan yang diinginkan. Tingkat keuntungan dalam kelompok kedua ini sudah diperkirakan dan dihitung oleh investor. Kelompok Kedua, yaitu tingkat pengembalian yang berisiko, berisiko disini memiliki pengertian bahwa besarnya pengembalian tidak dapat dipastikan. Pemberi modal dapat mengestimasi kapan dan berapa besar manfaat akan peroleh, setelah itu manfaat yang diperoleh selanjutnya akan di *present value* dengan persentase bunga yang layak. *Risk free* (tingkat bunga bebas risiko) harus diamati untuk mengetahui seberapa besar tingkat bunga yang diperoleh dan kemudian ditambah premi atas risiko.

Portofolio merupakan kumpulan atau kombinasi berbagai sekuritas yang berbeda, yang kemudian dirancang untuk memenuhi tujuan investor (Sudiarta, 2019). Tujuan itu dibentuk dalam penentuan portofolio saham yang optimal, portofolio optimal adalah kombinasi antara *expected return* dengan risiko yang terbaik, di mana dapat memaksimalkan suatu keuntungan yang diharapkan dari suatu investasi dengan tingkat risiko tertentu atau berusaha meminimalkan risiko mencapai tingkat suatu keuntungan yang telah diharapkan. Sebelum menentukan portofolio optimal harus diketahui dahulu saham apa saja yang termasuk ke dalam portofolio yang efisien. Portofolio efisien yaitu kumpulan saham yang disebut dengan portofolio yang mempunyai suatu faktor terbaik baik itu memiliki tingkat

risiko terendah dengan tingkat *return* tertentu atau menawarkan tingkat *return* terbesar dengan risiko tertentu.

Penentuan portofolio saham optimal dapat dilakukan dengan metode analisa yang salah satu nya adalah Metode Markowitz. Pada perhitungan menggunakan Model Markowitz di mana pemilihan portofolio yang dilakukan oleh investor didasarkan pada preferensi masing-masing investor terhadap risiko portofolio dan *return* yang diharapkan. Metode Markowitz mendorong para investor untuk memahami, mengetahui dan melakukan diversifikasi secara optimal. Dalam model perhitungan analisis menggunakan Model Markowitz semua titik-titik portofolio yang ada dalam permukaan efisien memiliki tingkatan yang sama antara satu dengan yang lainnya artinya tidak ada titik-titik portofolio di sepanjang garis permukaan efisien yang mendominasi titik portofolio lainnya yang sama-sama berada pada garis permukaan efisien.

Model Markowitz merupakan cara untuk menentukan portofolio optimal terdapat penekanan pada hubungan *return* dan risiko investasi. Model ini dapat mengatasi kelemahan dari diversifikasi random. Banyak beranggapan bahwa semakin banyak penambahan saham secara terus menerus pada suatu portofolio akan memberikan manfaat yang semakin besar, berbeda dengan model markowitz di mana model ini percaya bahwa semakin banyak nya penambahan saham secara terus menerus pada suatu portofolio maka akan mengurangi manfaat diversifikasi dan bahkan akan memperbesar tingkat risiko. Diversifikasi disini memiliki arti yaitu kombinasi dari beberapa jumlah saham yang dapat meminimalisir risiko dari portofolio tersebut (Maf'ula et al., 2018).

Peneliti memilih untuk menggunakan model Markowitz dari beberapa model lainnya karena akan memberikan tingkat *return* yang sesuai dengan risiko yang berani ditanggung oleh investor dan dapat memaksimalkan *expected return* dengan cara melakukan diversifikasi pada portofolio karena saham satu dengan saham lain dalam portofolio saling berkorelasi. Model Markowitz dimulai dari data yang diperoleh berdasarkan waktu yang berurutan atau *historis* pada suatu saham individual kemudian di *input*, lalu melakukan analisis untuk memperoleh gambaran kinerja setiap portofolio, apakah portofolio tersebut optimal atau tidak. Ukuran yang digunakan dalam perhitungan portofolio Model Markowitz yaitu besarnya koefisien korelasi yang menunjukkan hubungan pergerakan antara dua variabel relatif terhadap masing-masing standar deviasinya.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Euginia, (2014) yang menyebutkan bahwa menentukan saham portofolio yang optimal menggunakan model perhitungan Markowitz sebagai dasar penentuan investasi saham pada perusahaan *food and beverage* yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Penelitian tersebut menunjukkan hasil yaitu terdapat 9 saham yang masuk dalam portofolio optimal pada perusahaan *food and beverage* dengan Model Markowitz. Sembilan saham tersebut yaitu ULTJ, DLTA, AISA, ICBP, MLBI, MYOR, INDF, SKLT, serta SKLT. Kemudian penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Chandra & Hapsari, (2014) menyebutkan bahwa pembentukan portofolio optimal menggunakan Model markowitz pada indeks saham LQ-45 periode 2008- 2012. Dalam penelitian tersebut diketahui 17 saham yang masuk pada periode 2008-2012 adalah UNVR, UNSP, TLKM, TINS, PTBA, PGAS, ISAT, INDF, INCO, BMRI,

BDMN, BBNI, BBKA, BBRI, AALI, ANTM dan ASII. Dari penelitian tersebut yang termasuk dalam portofolio optimal pada saham LQ-45 dengan nilai *return* positif yaitu sebanyak 14 perusahaan saja.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian-penelitian sebelumnya dan fokus dari penelitian ini dalam pembentukan portofolio optimal menggunakan Model Markowitz. Peneliti melakukan analisis indeks saham LQ-45. Karena dengan menggunakan saham LQ-45 sebagai objek penelitian dapat diketahui saham-saham apa saja yang aktif diperdagangkan dalam Bursa Efek Indonesia dan saham LQ-45 merupakan saham-saham unggulan yang dipilih dari tiap-tiap sektor industri. Saham indeks LQ-45 merupakan kelompok perusahaan dengan saham yang cenderung stabil karena memiliki tingkat likuiditas yang tinggi (Maf'ula et al., 2018). Saham indeks LQ-45 diisi oleh 45 entitas yang kemudian diseleksi menurut kriteria yang sudah ditetapkan oleh Bursa Efek Indonesia dan untuk perputaran atau pergantian saham dilakukan setiap enam bulan sekali.

Berdasarkan pemaparan di atas peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk mengetahui besar *return* maksimal, serta risiko minimum yang akan dihasilkan dari pembentukan portofolio menggunakan Model Markowitz . Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti akan melakukan penelitian dengan melakukan “ **Analisis Penentuan Portofolio Saham Optimal Menggunakan Model Markowitz Sebagai Dasar Penetapan Investasi Saham, Studi Kasus Pada Saham LQ-45 Yang Terdaftar Pada BEI tahun 2019- 2020.**

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka penulis dapat merumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Saham apa saja yang dapat membentuk portofolio yang optimal menggunakan indeks saham LQ-45 yang terdaftar di BEI menggunakan Model Markowitz?
2. Berapa besar tingkat pengembalian yang diharapkan dan risiko dari portofolio optimal yang terbentuk pada saham indeks LQ-45 yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia?
3. Berapa besar proporsi masing-masing saham yang terbentuk dalam portofolio optimal pada saham indeks LQ-45 yang terdaftar di BEI?

## 1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian yang akan dilakukan ini penulis membatasi masalah dalam melakukan penelitian sebagai berikut :

1. Periode penelitian saham pada tahun 2019 - 2020.
2. Penelitian dan perhitungan dilakukan pada saham yang terdaftar pada BEI.
3. Hanya meneliti dan menghitung saham yang termasuk dalam saham LQ-45.
4. Penentuan portofolio saham yang optimal menggunakan model Markowitz.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini berupa :

1. Untuk mengetahui saham-saham yang terdaftar pada BEI yang termasuk jenis saham LQ 45 pada tahun 2019 - 2020.
2. Dapat mengetahui dan menentukan portofolio saham yang optimal untuk berinvestasi.
3. Mengetahui tingkat pengembalian dan risiko (*risk*) dari masing masing portofolio saham pada indeks LQ-45.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini penulis berharap sedikit banyaknya penelitian ini memberikan manfaat pada semua kalangan masyarakat, yaitu :

1. Manfaat bagi peneliti, diharapkan dapat memberi tambahan ilmu pengetahuan kepada peneliti serta peneliti dapat mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama menempuh pendidikan di Fakultas Bisnis dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia.
2. Menjadi referensi atau acuan bagi peneliti dan atau penelitian selanjutnya yang memiliki topik yang sama guna menambah dan memperbaiki jika ditemukan kekurangan dalam penelitian ini.
3. Menambah pemahaman serta mendukung teori-teori yang telah ada yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti.

4. Bagi pembaca, diharapkan bagi pembaca dapat menjadi tambahan ilmu dan wawasan serta referensi dalam penentuan portofolio saham yang optimal menggunakan metode perhitungan markowitz.
5. Pihak investor, penelitian ini berharap dapat dijadikannya sebagai masukan dan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan dalam berinvestasi bagi pihak investor.
6. Dan bagi perusahaan itu sendiri guna meningkatkan kualitas saham perusahaan, dan para investor tertarik membeli saham.
7. Analisis keuangan.
8. Manajer investasi.

#### 1.6 **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri dari :

##### **BAB I           PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB II           KAJIAN TEORITIK**

Pada bab ini akan membahas tentang landasan teori, penelitian terdahulu, dan kerangka pemikiran.

##### **BAB III          METODE PENELITIAN**



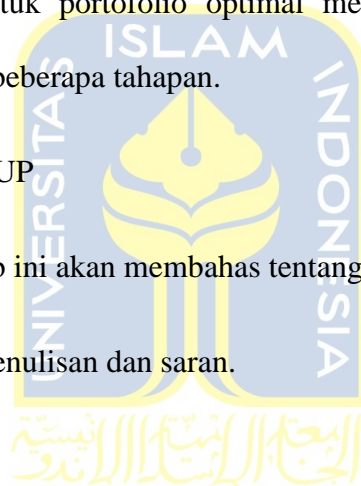
Pada bab ini akan membahas objek penelitian, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, serta model dan alat analisis penelitian.

#### BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis akan membahas tentang analisis data dan pembasahan. Didalamnya terdapat analisis untuk menyeleksi dipilihnya sampel yang akan diteliti, kemudian menghitung *expected return*, varian dan standar deviasi, lalu dilanjutkan dengan membentuk portofolio optimal menggunakan model markowitz dengan beberapa tahapan.

#### BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan membahas tentang kesimpulan, keterbatasan dalam penulisan dan saran.



## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Pasar modal**

Pasar modal adalah pasar keuangan di mana diperdagangkan instrumen keuangan jangka Panjang (Hanafi, 2013). Secara umum semua kegiatan di dalam pasar modal merupakan suatu sistem keuangan yang terorganisir atau tertata yang mana didalamnya terdapat bank-bank komersial dan semua lembaga perantara dibidang keuangan serta mengatur seluruh surat surat berharga yang beredar. Pasar modal merupakan salah satu bentuk kegiatan dari kegiatan lembaga non bank dengan tujuan untuk memperluas dan memperoleh sumber- sumber pembiayaan aktivitas perusahaan. Aktivitas ini terutama ditujukan bagi perusahaan yang membutuhkan dana dalam jumlah besar dan penggunaannya diperlukan untuk jangka panjang (*long term*). Instrumen pasar modal Indonesia terdiri dari saham, obligasi, derivatif dari efek (*right*/klaim, *warrant*, obligasi konvertibel, saham dividen), saham bonus, sertifikat/ADR/CDR, dan Sertifikat dan (Sunariyah, 2003). Dalam pasar modal ini terdapat beberapa transaksi investasi di dalamnya yaitu terdapat surat utang jangka pendek atau surat utang jangka panjang, dan penyertaan berupa saham preferensi (*Preferred stock*), saham biasa (*common stock*). Dalam surat hutang jangka pendek atau jangka panjang ini merupakan salah satu bentuk kegiatan pendanaan suatu perusahaan yang dilakukan dengan cara menerbitkan surat berharga dan dijual kepada pemilik dana. Penerbitan surat berharga ini dilakukan dengan cara menulis janji secara tertulis atau biasa disebut dengan *notes*

yang ditujukan untuk meminjam dana dan disertai dengan kewajiban membayar bunga. Hutang jangka panjang atau pendek ini berupa surat obligasi, dan sekuritas lainnya seperti right, waran, opsi dan future. Obligasi adalah surat hutang yang dikeluarkan oleh perusahaan atau pemerintah, obligasi biasanya menyebutkan seperti nilai nominal, kupon bunga dan jangka waktu. Jangka waktu dalam obligasi mencapai 10 tahun, 90 tahun (di luar negeri), bahkan ada yang tidak mempunyai masa jatuh tempo (consol) (Hanafi, 2013).

Saham preferen menggabungkan karakteristik saham dengan obligasi. Menurut Riyanto, (2008) saham preferensi adalah Saham yang disertai dengan preferensi tertentu di atas saham biasa dalam hal pembagian deviden dan pembagian kekayaan dalam pembubaran perusahaan. Dalam saham preferensi setiap pemegang saham memiliki hak istimewa di atas pemegang saham biasa serta saat pembagian dividen pemegang saham preferensi terlebih dahulu menerimanya dibanding pemegang saham biasa. Hak istimewa tersebut yaitu kesepakatan antara pemodal dengan emiten serta dapat melakukan kontrak dengan manajemen entitas atau perusahaan supaya dapat memenuhi keistimewaan sesuai dengan perjanjian dalam kontrak. Sedangkan saham biasa atau *common stock* menurut Tandelilin, (2010) Saham biasa adalah surat berharga yang menunjukkan bukti atas kepemilikan suatu perusahaan. Penerimaan dividen atas kepemilikan suatu surat berharga yang dimiliki oleh saham biasa mendapatkan prioritas paling akhir dan penerimaan hak atas keuangan perusahaan setelah dilikuidasi, dibandingkan dengan saham preferen.

### 2.1.2 Investasi

Investasi merupakan komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa datang (Tandelilin, 2001). investasi merupakan satu hal yang menjadi syarat penting formasi permodalan dan pertumbuhan ekonomi dalam masyarakat sebuah negara yang terdiri dari kumpulan perilaku, persepsi dan niat dari individu dan institusi untuk menempatkan simpanannya di berbagai aset keuangannya. Salah satu faktor yang dibutuhkan untuk melakukan sebuah investasi adalah modal atau dana. Sumber dana dapat berasal dari pinjaman atau dana pribadi.

Terdapat faktor yang dapat memengaruhi investasi perusahaan yaitu asimetri informasi antara pemegang saham dan manajer perusahaan. Keberadaan asimetri informasi ini menyebabkan tidak tercapainya tujuan awal dari investasi perusahaan, yaitu meningkatkan kesejahteraan pemegang saham. Asimetri informasi tersebut akan mengakibatkan perbedaan informasi yang diterima oleh kedua pihak. Dampak yang diperoleh dari asimetri informasi ini adalah perusahaan mengalami *over investment* atau *under investment* (Bushman, 2005). Untuk bisa mencegah timbulnya asimetri informasi ini dibutuhkan nya sebuah fungsi yang dapat memonitoring dari sisi pemegang saham. Meningkatkan fungsi monitoring bagi pemegang saham melalui laporan keuangan perusahaan yang berkualitas (Liao et al., 2010).

Tandelilin, (2012) menjelaskan dalam memutuskan besar dana yang akan diinvestasikan diperlukannya proses keputusan dalam berinvestasi. Proses keputusan investasi yaitu keputusan yang memiliki kesinambungan sampai

tercapainya keputusan investasi yang terbaik. Terdapat beberapa tahapan yang dibutuhkan dalam tercapainya keputusan investasi, Tahap-tahap tersebut sebagai berikut :

1. Penentuan Tujuan Berinvestasi. Terdapat beberapa hal yang wajib diperhatikan antara lain jangka waktu dalam berinvestasi (Panjang / pendek) serta target *return* yang ingin diperoleh.
2. Penentuan Kebijakan Investasi. Investor harus memahami karakter risiko atau *risk profile* masing-masing. Dengan kondisi calon investor akan menghindari risiko atau dapat menanggung besarnya risiko tersebut, serta berapa dana yang diberikan, fleksibilitas investor dalam waktu yang cukup untuk memantau pergerakan investasi serta pengetahuan yang cukup atas pasar modal.
3. Pemilihan Strategi Portofolio dan Aset. Setelah memahami point 1 dan 2 selanjutnya adalah membentuk suatu kumpulan beberapa saham yang disebut dengan portofolio yang diharapkan portofolio tersebut efisien dan optimal.
4. Mengukur serta mengevaluasi atas kinerja suatu portofolio dengan tujuan untuk mengetahui berapa besar yang telah dicapai. Mengukur kinerja portofolio yang terbentuk sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Setelah mengetahui proses pengambilan keputusan investasi, langkah selanjutnya adalah mengetahui secara luas suatu motivasi berinvestasi berdasarkan *return on investment*, karena ada peluang untuk mendapatkan return yang

diinginkan, biasanya tingkat pengembalian investasi tergantung pada sikap investor mengambil risiko atau bereaksi terhadapnya.

### 2.1.3 Saham

Saham yaitu tanda bukti pengambilan bagian atau peserta dalam suatu perseroan terbatas (Riyanto, 2008). Dari pengertian ini dapat disimpulkan bahwa saham merupakan bukti berupa surat berharga atas kepemilikan aset suatu perusahaan. Ketika seorang investor membeli saham suatu perusahaan yaitu memiliki arti bahwa investor tersebut telah membeli sebagian kepemilikan atas perusahaan sehingga memiliki hak terhadap laba yang diperoleh perusahaan yang kemudian dibagikan kepada pemegang saham dalam bentuk dividen. Disebutkan dalam buku E. Kieso & J.Weygandt (2008) terdapat 3 jenis saham, yaitu :

1. Saham biasa, yaitu suatu jenis surat berharga dalam bentuk sertifikat atau piagam yang dimiliki oleh suatu entitas.
2. Saham *treasury*, adalah jenis saham yang dimiliki perusahaan yang sudah diterbitkan, serta sudah dibayar lunas dan perusahaan membeli kembali tetapi dengan maksud tertentu.
3. Saham preferen, adalah jenis saham berupa surat perjanjian yang mana memberikan keutamaan berupa prioritas atau keistimewaan bagi pemilik saham dibandingkan dengan pemegang saham biasa dalam hal-hal tertentu.

#### 2.1.4 Return saham

Saham yang dijual memiliki potensi mendapatkan keuntungan dari harga beli atau mengalami kerugian saat menjual. Saham memiliki tingkat keuntungan yang disebut dengan laba, tetapi memiliki persentase keuntungan masing-masing saham yang berbeda-beda. Pemegang saham berhak mendapatkan laba atau dividen atas saham yang mereka beli atau sesuai dengan proporsi kepemilikannya.

Tingkat pengembalian saham atau return saham terdiri dari *capital gain* dan *dividend yield*. *Capital gain* adalah selisih antara harga jual dan harga beli saham per lembar dibagi dengan harga beli, *dividend yield* adalah dividen per lembar saham dibagi dengan harga beli saham per lembar (Zalmi, 2011). *rate of return* yaitu alat ukur untuk mengukur hasil suatu investasi yang dilakukan, sebagaimana seorang investor menginvestasikan uangnya dan memilih investasi yang memberikan hasil yang tinggi atau keuntungan yang tinggi. Terjadinya *Capital gain* saat harga pasar lebih besar dari harga beli dan demikian pula jika harga jual suatu saham lebih kecil dari harga beli maka kondisi tersebut dinamakan dengan *capital loss*. Sedangkan *dividend yield* adalah pembagian laba bersih atas badan usaha kepada pemegang saham yang diputuskan melalui RUPS atau Rapat Umum Pemegang Saham. Biasanya besar kecilnya *dividen* yang dibagikan tergantung laba yang diperoleh perusahaan dan kebijakan pembagian *dividen*.

*Dividen* dan *capital gain* yaitu komponen yang digunakan untuk menghitung *return* saham (Oktaviana, 2019). *Dividen* suatu bentuk dari kegiatan pembagian keuntungan yang dilakukan perusahaan kepada pemegang saham perusahaan secara proporsional dengan jumlah saham yang dimiliki oleh masing-masing

pemilik. *Dividen* dibagikan dalam bentuk tunai atau dalam bentuk pembagian saham kembali.

*Return* portofolio adalah selisih antara nilai pasar portofolio pada akhir periode dan awal periode ditambah *dividen* dari saham-saham dalam portofolio yang diterima selama periode observasi dan kemudian dibagi dengan nilai investasi awal. *Expected return* portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari *expected return* saham-saham yang membentuk portofolio tersebut, dengan bobotnya adalah proporsi masing-masing saham yang ada di dalamnya.

### 2.1.5 Risiko

Risiko adalah besarnya perbedaan antara *expected return* dan *realized return* tersebut. Besaran untuk mengukur risiko adalah varian dari *realized* dan *expected return* itu sendiri. Sehingga makin besar fluktuasi harga saham terhadap varian, maka semakin besar pula risiko yang diperoleh. Menurut Tandelilin, (2017) risiko dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Risiko sistematis atau biasa disebut dengan risiko pasar adalah perubahan yang terjadi di pasar secara umum. Risiko sistematis disebut sebagai risiko yang bersifat umum, risiko yang tidak dapat didiversifikasi.
2. Risiko tidak sistematis atau risiko yang biasa disebut dengan risiko perusahaan, adalah risiko yang tidak memiliki kaitan dengan perubahan pasar secara umum.

Herry Markowitz memaparkan bahwa dalam memutuskan untuk melakukan kegiatan investasi yang dibuat oleh investor didasarkan pada *expected return* dan



varian dari *return* karena sebagai landasan atau ukuran dari risiko (Zalmi, 2011). *Return* dan risiko berjalan searah, semakin besar hasil yang diharapkan semakin besar pula risiko yang diperoleh, dan sebaliknya. risiko investasi dapat diperkecil dengan cara membentuk portofolio yang efisien. Implementasi teori portofolio untuk menurunkan risiko melalui diversifikasi investasi dalam portofolio tersebut, dengan cara memilih saham dan proporsi yang tepat, sehingga risiko portofolio dapat diturunkan pada tingkat minimum. faktor-faktor penyebab timbulnya risiko akan memengaruhi kegagalan dalam merealisasikan *return* suatu investasi terhadap nilai yang diharapkan. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi risiko muncul dalam berinvestasi yaitu :

1. *Interest rate risk* yaitu risiko yang muncul atau disebabkan oleh perubahan tingkat bunga tabungan dan tingkat bunga pinjaman.
2. *Market risk* yaitu risiko yang timbul akibat adanya kenaikan variability return suatu investasi sebagai akibat dari fluktuasi transaksi di pasar secara keseluruhan. *Market risk* terjadi akibat peristiwa yang bersifat menyeluruh dan memengaruhi kegiatan pasar secara umum. Akibatnya return saham yang berkaitan dengan perubahan faktor faktor tersebut akan terpengaruh.
3. *Inflation risk*, adalah risiko yang disebabkan karena menurunnya daya beli masyarakat sebagai akibat dari kenaikan harga barang-barang secara umum.

4. *Business risk*, yaitu disebabkan oleh tantangan bisnis yang dihadapi perusahaan semakin berat baik karena persaingan semakin ketat atau peraturan pemerintah yang semakin ketat.
5. *Financial risk*, yaitu risiko keuangan yang berkaitan dengan struktur modal yang digunakan untuk mendanai kegiatan perusahaan. Suatu perusahaan yang memiliki hutang yang besar memiliki risiko yang besardimata pemegang saham karena sebagian besar laba operasional perusahaan akan digunakan untuk membayar biaya bunga pinjaman tersebut, sehingga laba atau dividen yang diterima oleh pemegang saham menjadi kecil.

#### **2.1.6 Portofolio**

Portofolio yaitu kegiatan investasi yang mencakup berbagai jenis sekuritas suatu perusahaan yang berbeda, memiliki harapan apa bila harga suatu saham menurun, sementara saham yang lain meningkat, sehingga kegiatan investasi tersebut tidak mengalami kerugian (Zalmi, 2011). Sedangkan, menurut Tandelilin, (2010) saham adalah surat bukti yang menyatakan atas kepemilikan atas aset-aset perusahaan yang menerbitkan saham. Kepemilikan atas saham tersebut berhak ambil andil pada perusahaan tersebut. Sehingga pembentukan portofolio efisien sangat diperlukan guna memperoleh *return* yang optimal. Pembentukan portofolio dibentuk dari gabungan saham yang mendominasi suatu saham tertentu, dengan didapaknya tingkat *return* yang tinggi dan risiko yang diperoleh lebih kecil atau memberikan risiko yang sama dengan mendapatkan tingkat *return* yang lebih besar.

Portofolio dengan karakteristik ini dinamakan sebagai portofolio yang efisien (Husnan, 2009)

Markowitz mengatakan dalam buku Zalmi, (2011) bahwa proses pemilihan portofolio dibagi menjadi dua tahapan. Tahap pertama adalah mengobservasi sekuritas yang akan dipilih sedangkan tahap kedua adalah memilih sekuritas yang akan dimasukkan dalam portofolio yang dilandasi oleh keyakinan terhadap kinerja sekuritas tersebut dimasa yang akan datang (Zalmi, 2011). Dalam kumpulan saham atau portofolio saham investor dapat memaksimalkan *expected return* yang didapat dengan cara diversifikasi sekuritas karena saham saham dalam portofolio saling berkorelasi. Sesuai dengan hukum “*large of number*” semakin banyak sekuritas dalam portofolio, maka actual return portofolio tersebut akan mendekati *expected return* dan *varians* yang semakin kecil (Zalmi, 2011). Hubungan antara *return* dan *risk* dalam portofolio tidak selamanya *linear*, karena pilihan investasi yang rasional itu mendukung hubungan *high risk high return*.

Pembuatan portofolio optimal dilakukan dengan beberapa tahapan, berikut tahap-tahapnya (Hartono, 2014):

1. Alokasi Aktiva

Tahap pertama dalam membuat portofolio yang optimal adalah mengalokasikan aset akan diputuskan untuk dialokasikan ke dalam portofolio. Market uang saham dan obligasi merupakan jenis dari aset keuangan.

2. Memaksimalkan Portofolio

Tahap berikutnya untuk memperoleh portofolio yang optimal yaitu dapat melakukan proses optimalisasi terhadap calon saham yang akan dimasukkan dalam perhitungan.

### 3. Memilih Aktiva

Tahap ketiga adalah memilih sekuritas yaitu dengan cara memutuskan aset mana yang akan dipilih untuk membentuk suatu portofolio yang optimal.

### 4. Mengeksekusi Portofolio

Tahap terakhir yaitu mengeksekusi portofolio yaitu dengan cara merealisasikan portofolio tersebut dengan cara membeli aset yang telah ditentukan.

#### 2.1.7 Cara menentukan portofolio efisien

Berikut langkah yang dapat dilakukan untuk membuat suatu portofolio efisien sebagai berikut:

##### 1. Menghitung besar perolehan *return*

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

Keterangan:

$R_i$  = *Return* pada saham tertentu

$P_t$  = Harga saham pada periode tertentu

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

$D_1$  = dividen yang didapat pada periode tertentu

2. Menghitung *expected return*

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

Keterangan :

$E(R_i)$  = *Expected return* pada saham tertentu

$R_{it}$  = *Return* saham tertentu pada hari ke-t

n = periode waktu atau jumlah hari observasi

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

Varian dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan:

$\sigma_i^2$  = Besar varian Saham tertentu

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

$E(R_i)$  = *Expected return* pada saham tertentu (i)

n = Periode waktu atau jumlah hari dalam observasi

Standar deviasi dapat dijabarkan dai hasil akar kuadrat varian. Rumus standar deviasi sebagai berikut:

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

4. Penentuan saham untuk pembentuk portofolio

Setelah diketahui nilai dari tingkat keuntungan yang diharapkan (*expected return*) dan resiko investasi dari masing-masing saham, selanjutnya akan dipilih perusahaan-perusahaan mana saja yang akan ditetapkan untuk pembentukan portofolio. Pemilihan ini berdasarkan

nilai terbesar dari selisih antara tingkat keuntungan yang diharapkan dengan resiko investasi masing-masing saham.

5. Menghitung koefisien korelasi

Koefisien korelasi dalam penelitian ini menunjukkan hubungan tingkat keuntungan antar perusahaan yang dicerminkan pada harga saham.

Koefisien korelasi dapat dihitung dengan rumus:

$$\rho_{ij} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)\}}}$$

Keterangan:

$\rho_{ij}$  = Koefisien korelasi antara dua saham yang berbeda i dan j

X = Tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham X

Y = Tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham Y

n = Periode waktu atau jumlah hari observasi

nilai koefisien korelasi yang dihasilkan memiliki arti yaitu semakin besar nilai koefisien maka semakin besar hubungan antar saham, jika nilai koefisien mendekati angka nol maka memiliki hubungan yang kecil dengan saham lain. Koefisien korelasi memiliki 3 arah yaitu :

1. Nilai arah +1 yaitu memiliki arti bahwa memiliki nilai positif sempurna sehingga bergerak kearah yang sama dan memiliki nilai koefisien antar saham yang sama.
2. Nilai arah 0 memiliki arti bahwa antar saham tidak memiliki keterkaitan dan hubungan.

3. Nilai arah -1 memiliki arti bahwa antar saham bergerak kearah yang berlawanan dengan nilai koefisien yang sama
6. Menentukan bobot pada masing-masing saham, dengan cara memakai angka yang random sehingga dihasilkan kombinasi portofolio saham yang beragam.
7. Menghitung besar *expected return* portofolio

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

Keterangan :

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

$W_i$  = Proporsi investasi

$E(R_i)$  = Expected return saham i

8. Menghitung risiko portofolio

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

Keterangan :

$X_A$  = Besar proporsi dana yang diinvestasikan pada saham A

$X_B$  = Besar proporsi dana yang diinvestasikan pada saham B

$\sigma_A^2$  = Besar resiko investasi dari saham A

$\sigma_B^2$  = Besar Resiko investasi dari saham B

$\rho_{AB}$  = Koefisien korelasi antar tingkat keuntungan A dan B

Sebelum menetapkan bahwa suatu portofolio tersebut sudah efisien atau belum sebaiknya investor dapat melakukan diversifikasi atas calon aset yang akan dimasukan kedalam portofolio. Tandelilin, (2017) menjelaskan dalam melakukan

diversifikasi atas sekuritas yang dimiliki seorang investor, yaitu memiliki kemungkinan untuk memasukan beragam jenis aset kedalam portofolio. Tandelilin membagi dua jenis Dalam melakukan diversifikasi yaitu sebagai berikut :

#### 1. Diversifikasi Random

Terjadi ketika investor secara acak menginvestasikan dana di berbagai jenis saham. Investor memilih aset untuk dimasukan dalam portofolio terlepas dari karakteristik aset yang bersangkutan, seperti tingkat *return* yang diharapkan dan klasifikasi aset industri. Tingkat risiko dapat diturunkan dengan cara menambahkan aset pada tingkat kedalam suatu portofolio.

#### 2. Diversifikasi Markowitz

Untuk menurunkan risiko terdapat informasi penting tentang karakteristik suatu aset yang akan dimasukan kedalam portofolio. Risiko portofolio harus dihitung dari kontribusi risiko aset terhadap risiko portofolio (kovarians), bukan jumlah dari semua risiko aset dalam portofolio.

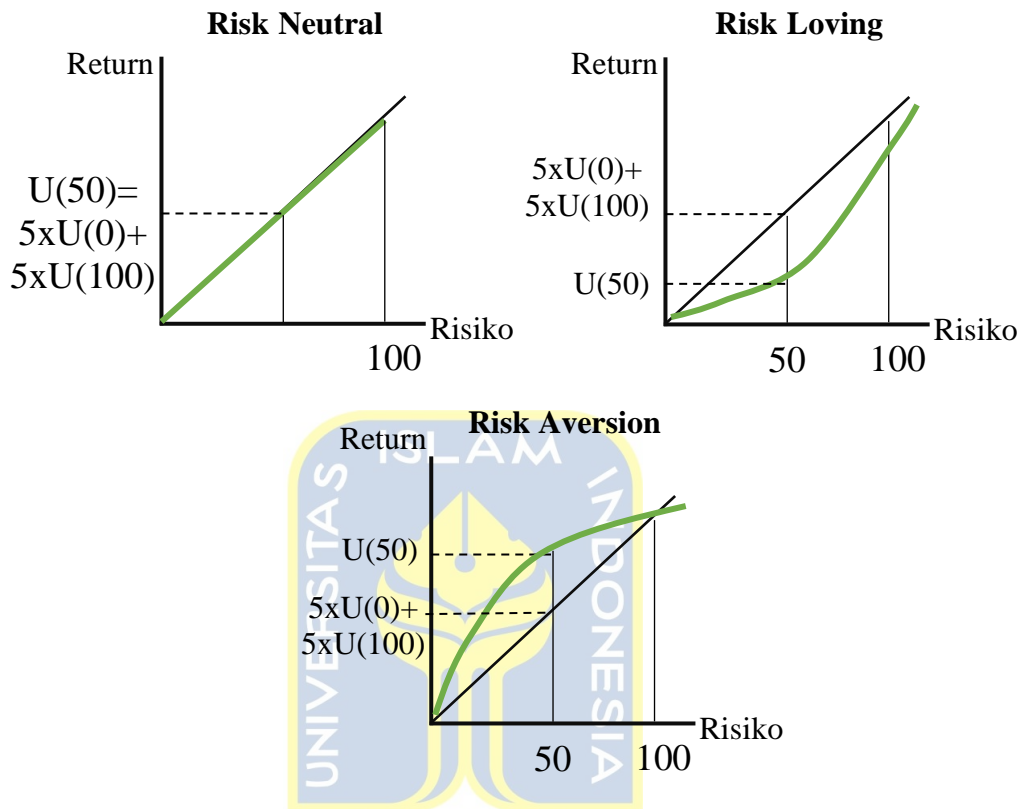
### 2.1.8 Hubungan *return* dan risiko dalam portofolio

*Return* merupakan salah satu faktor yang dapat memotivasi seorang investor untuk melakukan kegiatan investasi. Hubungan tingkat risiko dan *return* yang diharapkan merupakan hubungan yang bersifat searah dan *linier*. Gambar di bawah ini menjelaskan hubungan antara *return* yang diharapkan dan risiko pada berbagai jenis aset.



Gambar 2. 1

Hubungan Risiko dan *Return* yang diharapkan



Gambar di atas memiliki garis *vertical* dengan arti yaitu setiap jenis aset akan menghasilkan *return* yang diharapkan, sementara itu garis horizontal pada gambar diatas menunjukkan tingkat risiko yang ditanggung oleh investor. Tingkat bebas risiko di ditandai oleh Titik RF (*risk free*) pada gambar yang memiliki arti bahwa pilihan suatu investasi akan memberikan pengembalian RF yang diharapkan dengan risiko nol. Sehingga kesimpulan yang diperoleh dari pola hubungan antara risiko dan *return* yang diharapkan adalah risiko dan *return* yang diinginkan memiliki keterkaitan satu sama lain dengan arti risiko dan *return* berjalan searah dan *linier*. Semakin tinggi risiko yang dimiliki suatu aset, maka semakin tinggi pula tingkat *return* yang diharapkan, dan sebaliknya.

### 2.1.9 Teori Model Markowitz dalam pembentukan portofolio

Tahun 1952, Harry Markowitz membuat sebuah model pemilihan Portofolio yaitu sebuah strategi diversifikasi. Strategi diversifikasi pada suatu sekuritas dengan model perhitungan Markowitz yaitu menggabungkan beberapa aset dalam portofolio dengan pengembalian korelasi positif tidak sempurna, bertujuan untuk mengurangi tingkat risiko suatu portofolio (varians) tanpa mengurangi besarnya pengembalian. Varians dan standar deviasi dari *return* merupakan ukuran umum risiko. Risiko portofolio juga dapat diukur dengan besarnya standar deviasi atau varian dari nilai-nilai *return* sekuritas-sekuritas tunggal yang ada didalamnya.

Pemilihan portofolio menggunakan Model Markowitz berlandaskan pada pandangan investor terhadap pengembalian yang harapan dan risiko masing-masing pilihan portofolio. Fahmi, (2015) menjelaskan bahwa model perhitungan menggunakan Metode Markowitz akan memberikan masukan berupa informasi yang berguna untuk dapat menghindari risiko pada titik tertentu serta memberikan masukan atas keuntungan yang diperoleh secara maksimal pada setiap keputusan yang dibuat. Markowitz memberi masukan agar melakukan diversifikasi ketika melakukan investasi agar tujuan investor tercapai yaitu memperoleh tingkat *return* yang tinggi yang mana dalam berinvestasi tingkat *return* yang tinggi berbanding lurus dengan risiko yang tinggi pula. Teori portofolio yang dipelopori oleh Markowitz menerangkan bagaimana berinvestasi dengan cara membagi dana milik investor dengan tujuan dapat mengurangi tingkat risiko dimasa yang akan datang.

Pada tahap penilaian, investor mengevaluasi kinerja portofolio, baik dari segi tingkat keuntungan yang diperoleh maupun risiko yang diambil.

Teori portofolio mengasumsikan bahwa investor yang rasional menolak untuk meningkatkan risiko tanpa disertai peningkatan pengembalian yang diharapkan. Hubungan antara risiko yang diterima dan pengembalian yang diharapkan merupakan dasar dari keputusan pinjaman dan investasi modern. Semakin tinggi risiko atas investasi, semakin tinggi tingkat pengembalian yang diinginkan untuk menutup risiko tersebut.

Mengelola dana investasi melalui teori portofolio akan menciptakan kondisi pembentukan portofolio optimal (*safety financial*). Fahmi, (2015) memaparkan bahwa “teori portofolio Model Markowitz didasari oleh asumsi bahwa periode investasi tunggal, tidak ada biaya transaksi, dan frekuensi investor hanya berdasar pada imbal hasil yang diharapkan dan risiko dari portofolio”. Jika seorang investor ingin memaksimalkan *expected return* pada portofolio, mereka akan menetapkan dananya pada saham yang memiliki harapan atas pengembalian yang maksimum. Sehingga terdapat rekomendasi supaya investor melakukan diversifikasi terlebih dahulu dan mendapatkan keuntungan yang diharapkan secara maksimal.

#### **2.1.10 Saham LQ 45**

Indeks LQ-45 merupakan indeks yang terdiri dari 45 saham yang terpilih melalui berbagai kriteria, kriteria tersebut salah satunya memiliki likuiditas dan kapitalisasi market yang tinggi. Saham yang masuk kedalam indeks LQ-45 harus dapat memenuhi kriteria dan seleksi utama yaitu :

1. Terdaftar pada 60 besar dari total transaksi saham di market reguler (nilai rata-rata transaksi selama 12 bulan terakhir).
2. diurutkan berdasar kapitalisasi *market* (rata-rata kapitalisasi market selama 12 bulan terakhir).
3. Tercatat pada BEI dan memiliki laporan keuangan tahunan yang lengkap dengan minimum waktu 3 bulan berturut-turut. Keadaan keuangan perusahaan dan prospek pertumbuhannya, frekuensi dan jumlah hari perdagangan transaksi pasar reguler.

perusahaan terdaftar dalam LQ-45 adalah saham yang aktif diperdagangkan dan harganya terus mengalami fluktuasi berjalan dengan intensitas perdagangannya. Indeks ini terdiri dari 45 saham yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu untuk memastikan bahwa indeks tersebut hanya menampilkan saham-saham yang paling likuid dan memiliki tingkat kapitalisasi pasar yang tinggi serta diminati oleh para investor di pasar modal. Dengan tingkat likuiditas tersebut, investor sangat tertarik pada saham yang masuk dalam indeks LQ-45, hal inilah yang mendasari penulis mengambil sampel LQ-45

Saham yang terdaftar pada indeks LQ-45 terus dipantau selama enam bulan dan akan diadakan review pada awal bulan Februari, dan Agustus. Apabila terdapat saham yang sudah tidak masuk kriteria akan digantikan dengan saham lain yang memenuhi kriteria. BEI mempunyai komite penasihat untuk memilih saham secara wajar, yang terdiri dari para ahli di BAPEPAM, Universitas, dan Profesional dibidang market modal.

Indeks saham LQ-45 memiliki tujuan yaitu sebagai pelengkap IHSG serta menyediakan sarana yang obyektif dan terpercaya bagi analis keuangan, investor, manajer investasi dan pemerhati pasar modal dalam mengawasi fluktuasi harga saham yang aktif diperdagangkan.

## 2.2 Tinjauan penelitian terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang melakukan analisis tentang pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model perhitungan Markowitz.

**Tabel 2. 1**  
**Daftar Tinjauan Penelitian Terdahulu**

Nama	Judul	Hasil
Indrayanti & Darmayanti, (2013)	Penentuan Portofolio Optimal Dengan Model Markowitz pada Saham Perbankan di Bursa Efek Indonesia	Didapat 5 dari 15 saham yang bisa masuk kedalam portofolio optimal yaitu ada BBNI (Bank Negara Indonesia (persero) Tbk), BSWD (Bank Of India Indonesia Tbk), MAYA (Bank Mayapada Internasional Tbk), BTPN (Bank Tabungan Pensiun Nasional Tbk), BEKS (Bank Pundi Indonesia Tbk). Dengan total <i>expected return</i> dapat di maksimalkan sebesar 2,135% dan tingkat penyimpangan risiko portofolio dapat di minimumkan sebesar 0,293%
Eugenia, (2014)	Penentuan Portofolio Saham yang Optimal dengan Model Markowitz Sebagai Dasar Penetapan Investasi Saham Studi pada Perusahaan <i>Food and Beverage</i> yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2012.	Dari 9 sampel yang di teliti semua saham termasuk ke dalam portofolio optimal dengan proporsi dana yang berbeda antar setiap saham antara lain saham saham tersebut adalah AISA 2,86%, INDF 14,21%, DLTA 16,20%, ICBP 8,34%, ROTI 5,72%, MLBI 6,86%, MYOR 8,10%, SKLT 31,33% dan ULTJ 6,39%. Saham-saham optimal tersebut memiliki <i>expected return</i> sebesar 0,948% dengan risiko portofolio sebesar 1,292%.

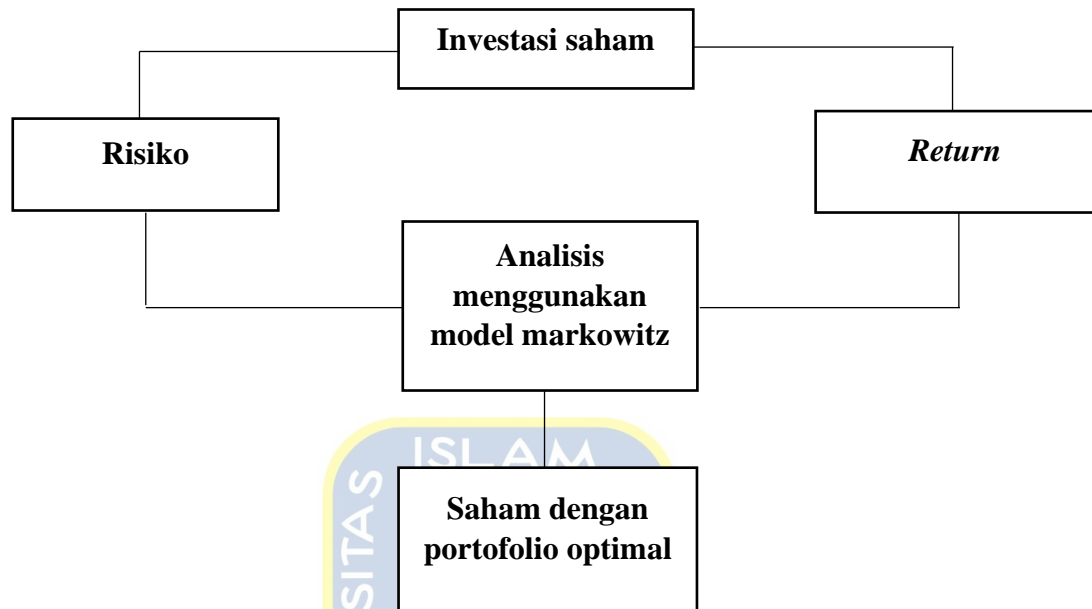
Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Chandra & Hapsari, (2014)	Analisis Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz untuk Saham LQ-45 Periode 2008-2012.	Hasil penelitian tersebut yang masuk kedalam portofolio optimal hanya terdapat 14 portofolio yang dapat dibentuk dari banyak nya saham-saham di LQ-45 yang memiliki <i>return</i> positif secara konsisten dan bobot saham masing-masing adalah TLKM sebesar 9,5%, AALI sebesar 1,10%, BBKA sebesar 15,90%, ASII sebesar 0,80%, BBNI sebesar 6,6%, BDMN sebesar 2,3%, BBRI sebesar 9,20%, BMRI sebesar 10,1%, INDF sebesar 8,3%, ISAT sebesar 2,8%, PGAS sebesar 1,8%, TINS sebesar 0,9%, PTBA sebesar 5,3%, UNVR sebesar 25,4%.
Pracanda & Abundanti, (2017)	melakukan penelitian dengan judul yaitu Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Markowitz pada Saham Indeks IDX30 di Bursa Efek Indonesia	Hasil dari penelitian ini terdapat 6 saham dari 30 saham yang terdaftar yang kemudian masuk kedalam portofolio optimal dengan besar proporsi dana yang berbeda yaitu ADHI sebesar 9,57%, BBKA sebesar 28,92%, LPKR dengan sebesar 6,20%, SCMA sebesar 18,99%, TLKM sebesar 25,38%, UNVR dana sebesar 10,94%.
Latulanit et al., (2018)	melakukan penelitian dengan judul Analisis Penentuan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz pada Perusahaan Sektor Perbankan yang Terdaftar dalam Indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia.	Terdapat lima buah saham yang di jadikan sampel yang masuk kedalam portofolio optimal dengan proporsi dana yang optimal yaitu pada saham BBKA dengan besar proporsi dana sebesar 50,168%, pada saham BBNI dengan besar proporsi dana sebesar 16,608%, pada saham BBRI dengan proporsi dana sebesar 1,996%, pada saham BMRI terdapat proporsi dana sebesar 5,176% dan BBTN terdapat besar proporsi dana nya sebesar 26,053. Portofolio optimal yang dibentuk menghasilkan tingkat <i>return</i> dapat dimaksimalkan sebesar 16,21% dan risiko ditekat seminimal mungkin yang mencapai titik terendah sebesar 0,64%.

Maf'ula et al., (2018)	penelitian yang dilakukan tentang Portofolio Optimal dengan Penerapan Model Markowitz Sebagai dasar Keputusan Investasi studi kasus pada perusahaan yang tergabung dalam Indeks LQ-45 tahun 2014.	Terdapat lima belas saham yang termasuk dalam portofolio optimal yaitu ada AALI, ANTM, BBNI, GGRM, ICBP, JSMR, KLBF, LPPF, LSIP, MNCN, PGAS, SCMA, TBLG, TLKM. Pada penelitian ini memiliki titik MVP dengan risiko portofolio terkecil sebesar 1,311% dengan nilai <i>return</i> ekspektasi yang mengikuti sebesar 0,58%. Nilai risiko sebesar 1,311% ini menunjukkan bahwa risiko portofolio jauh lebih kecil dibandingkan dengan risiko saham individu.
Sudiarta, (2019)	tentang Pembentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Markowitz. Dari penelitian tersebut mengambil data dari perusahaan di sektor pertambangan dan sektor barang konsumsi yang terdaftar di Indeks IDX 30 periode Januari 2017 sampai Januari 2018.	Hasil yang diperoleh dari 14 saham hanya tujuh buah saham yang masuk ke dalam portofolio optimal, 2 saham perusahaan sektor pertambangan dan 5 saham perusahaan sektor barang konsumsi, yaitu terdiri dari ADRO (0,55%), MEDC (5,27%), ASII (0,15%), GGRM (17,61%), ICBP (9,46%), UNVR (41,11%), dan UNTR (25,86%). Besar <i>expected return</i> sebelum menggunakan program solver yaitu sebesar 2,9% dengan besar risiko 4,6% kemudian setelah di analisis menggunakan program solver, <i>expected return</i> meningkat menjadi 3,2% dengan risiko menurun menjadi 3,3%.

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Untuk mengetahui keterkaitan dalam penelitian antar variabel dengan pembentukan portofolio optimal, maka diberikan gambaran sebagai berikut:

**Gambar 2. 2**  
**Kerangka Pemikiran Teoritis**



Dalam memutuskan kegiatan investasi, seorang investor melakukan analisis dan menyeleksi saham guna menetapkan saham apa saja yang akan dipilih. Saham yang akan dipilih adalah saham yang akan memberikan *return* maksimal dengan risiko tertentu, atau *return* tertentu dengan risiko minimal. berguna sebagai acuan dan pedoman dalam menyeleksi saham, langkah yang digunakan untuk membentuk portofolio optimal yaitu dengan melakukan strategi diversifikasi saham menggunakan Model Markowitz.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Obyek penelitian**

Objek penelitian yang saya gunakan merupakan studi kasus pada indeks saham LQ 45. Karena Indeks saham LQ 45 meliputi 45 emiten yang sudah melalui seleksi likuiditas yang tinggi, di mana terdiri dari 45 saham dengan kapitalisasi tertinggi selama 1-2 bulan belakangan ini. Indeks saham LQ 45 ini juga berfungsi sebagai pelengkap IHSG untuk menyediakan sarana yang obyektif dan terpercaya bagi analisis keuangan, manajer investasi, investor dan juga pemerhati pasar modal dalam memonitor pergerakan harga dari saham-saham yang aktif diperdagangkan. Indeks saham LQ 45 sering kali menjadi acuan menakar performa para investor dalam berinvestasi, karena semua saham yang ada pada LQ 45 ini merupakan kumpulan saham terbaik yang dapat memberikan keuntungan yang besar.

Dalam penentuan saham LQ 45 masing masing saham yang terdaftar di BEI akan rutin di hitung kualitas saham nya setiap 3 bulan sekali atau triwulan. Yang kemudian kedudukan setiap saham selama 3 bulan bisa berubah dan tidak menetap selama 1 periode atau satu tahun. Sehingga dalam waktu 1 tahun terdapat 4 kali perubahan atau tidak berubah dari kualitas saham LQ 45.

Indeks saham LQ 45 ini juga memiliki keunggulan khusus nya bagi khususnya investor yang punya *underlying* khususnya untuk yang sudah punya *line*, menjaga nilainya bisa melakukan *hedging*, mereka tidak perlu menjual sahamnya di *secondary market*, tapi dia bisa melindungi *loss*.

### 3.2 Populasi dan sampel

Penelitian ini menggunakan populasi pada perusahaan atau entitas yang masuk dan terdaftar dalam indeks saham LQ-45 serta tercatat di BEI selama periode pengamatan yaitu tahun 2019-2020. Sampel yang akan digunakan untuk diteliti menggunakan teknik purposive sampling, data sampel yang akan digunakan harus dapat memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut :

1. Entitas tersebut telah terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode tahun 2019- 2020.
2. Perusahaan tergabung dalam indeks LQ-45.
3. Perusahaan telah menerbitkan laporan keuangan tahunan secara lengkap pada tahun yang telah ditentukan pada periode penelitian.
4. Perusahaan secara berturut-turut masuk dalam saham indeks LQ-45 pada periode penelitian yaitu tahun 2019-2020 dan tidak mengalami pemecahan harga saham atau *stock split* selama periode penelitian, dikarenakan akan mengakibatkan harga saham tidak stabil, harga saham yang tidak stabil merupakan efek dari pemecahan jumlah lembar saham.

### 3.3 Teknik pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang dilakukan penulis dalam penelitian yaitu studi dokumen. Studi dokumen adalah suatu teknik pengumpulan data dengan cara mempelajari dokumen untuk mendapatkan data atau informasi yang berhubungan dengan masalah yang diteliti, menurut sugiyono. Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini berasal dari : [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id) , [www.yahoofinance.com](http://www.yahoofinance.com), dan

www.bi.go.id. Yang menjadi data sekunder yang mana data tersebut dapat diolah kembali oleh peneliti dan selain peneliti dan data yang didapatkan tidak secara langsung dari objek atau subjek penelitian.

Peneliti menggunakan studi dokumen dalam metode pengumpulan data ini karena terdapat beberapa kelebihan dalam studi dokumen ini diantaranya yaitu :

1. Penelitian ini tidak dilakukan secara langsung, maka data yang diperlukan tidak terpengaruh oleh kehadiran peneliti.
2. Analisis longitudinal, yaitu kegiatan analisis dengan cara menjangkau dalam waktu yang cukup jauh pada masa lampau.
3. Dengan dokumen dan data yang tersedia, pada Teknik pengambilan sampel yang lebih besar karena biaya yang diperlukan relatif kecil.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah saham yang terdaftar di BEI dan termasuk indeks saham LQ 45 pada periode tahun 2019-2020. Portofolio dibentuk berdasarkan perhitungan dan analisis menggunakan model markowitz.

### **3.4 Metode Analisis Data**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel yang lain.

Model analisis penelitian yang digunakan adalah dengan pendekatan kuantitatif, di mana merupakan jenis penelitian deskriptif yang menggambarkan

tentang sesuatu pembentukan portofolio saham-saham yang masuk pada indeks saham LQ-45.

### 3.4.1 Model Markowitz

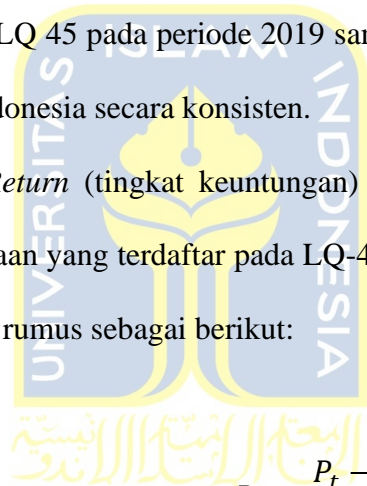
Model Markowitz mencoba untuk dapat menggabungkan antara aset dalam portofolio dengan pengembalian saham yang memiliki korelasi positif, dengan tujuan mengurangi risiko portofolio (varians) tanpa mengurangi pengembalian. Diversifikasi model Markowitz lebih efektif karena bertujuan untuk dapat mempertahankan pengembalian yang tersedia dan mengurangi risiko melalui analisis kovarians antara pengembalian aset.

Investor yang akan menginvestasikan dananya dalam bentuk portofolio dan dapat menggunakan Model Markowitz untuk membantu memilih saham yang layak diinvestasikan. pemilihan portofolio markowitz didasarkan pada asumsi bahwa keputusan investasi tidak lain bergantung pada nilai yang diharapkan dan varian dari jumlah *return* portofolio.

Pembentukan portofolio memakai Model Markowitz diperbolehkan investor memilih beberapa saham yang optimal dibandingkan dengan melakukan diversifikasi secara random. Perhitungan menggunakan Model Markowitz ini dapat mengatasi kelemahan dari diversifikasi random. Peningkatan jumlah saham secara terus menerus dalam suatu portofolio diasumsikan dapat memberikan *return* yang lebih tinggi, berbeda dengan model Markowitz. Menambahkan saham secara terus-menerus kedalam suatu portofolio pada titik tertentu akan meningkatkan risiko serta mengurangi manfaat dari diversifikasi saham tersebut (Tandelilin, 2010).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Bursa Efek Indonesia, kemudian data tersebut diteliti dan dianalisis dengan bantuan aplikasi *microsoft excel* dan program *solver linear* serta dalam perhitungannya menggunakan Metode Markowitz. Program *solver linear* akan membantu peneliti untuk menganalisis saham apa saja yang termasuk dalam portofolio optimal dengan diketahuinya bobot yang diperoleh. Perhitungannya akan dijelaskan dengan langkah langkah sebagai berikut:

1. Menganalisis saham mana yang terdaftar dan masuk dalam kategori saham indeks LQ 45 pada periode 2019 sampai 2020 yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia secara konsisten.
2. Menghitung *Return* (tingkat keuntungan) pada masing- masing saham setiap perusahaan yang terdaftar pada LQ-45. Persamaan yang digunakan adalah dengan rumus sebagai berikut:



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

Keterangan:

$R_{it}$  = *Return* suatu saham pada waktu yang diharapkan

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

$P_t$  = Harga saham pada akhir periode

$D_1$  = Dividen yang dibagikan pada periode t (Hartono, 2010)

3. Menghitung besar *Expected Return* (nilai yang di harapkan) saham yang terdaftar pada indeks saham LQ 45. Rumus yang dipakai sebagai berikut:

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

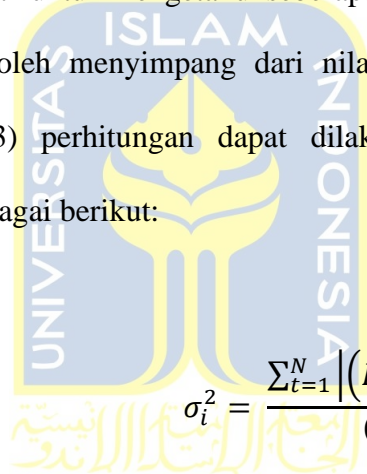
Keterangan :

$E(R_i)$  = *Return* yang diharapkan pada saham i

$R_{it}$  = *Return* pada saham i yang mungkin terjadi

n =Jumlah periode pengamatan (Hartono, 2016)

4. Menghitung resiko (varians dan standar deviasi) investasi setiap perusahaan yang terdaftar pada indeks saham LQ 45. Ukuran penyebaran ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh kemungkinan nilai yang akan kita peroleh menyimpang dari nilai yang diharapkan. Menurut Husnan (2003) perhitungan dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:



$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{t=1}^N |(R_{ij} - E(R_i))|^2}{(n - 1)}$$

Dan standar deviasi merupakan hasil dari akar buadrat varian. Standar deviasi dapat dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan:

$\sigma_i^2$  = Varian Saham tertentu (i)

$R_{it}$  = Return saham tertentu (i) pada hari ke yang ditetapkan (t)

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

n = Periode waktu atau jumlah hari observasi dikurang 1

5. Menghitung *kovariance* antara dua buah saham dalam suatu portofolio.

Rumus yang adalah sebagai berikut (Hartono, 2013)

$$\sigma_{RA,RB} = \sum_{i=1}^n \frac{[(R_{Ai} - E(R_A)) \cdot (R_{Bi} - E(R_b))]}{n}$$

Keterangan:

$\sigma_{RA,RB}$  = Kovarian *return* antara saham A dan saham B

$R_{Ai}$  = *Return* saham A pada periode t

$R_{Bi}$  = *Return* saham B pada periode t

$E(R_A)$  = *Expected return* saham A

$E(R_B)$  = *Expected return* saham B

n = Jumlah observasi data historis untuk sampel besar (minimal 30 observasi) dan untuk sampel kecil digunakan (n-1)

6. Menghitung koefisien kolerasi harga saham antar perusahaan. Besar kecil nya koefisien korelasi akan berpengaruh pada resiko portofolio. Rumus yang digunakan untuk menghitung kovarian adalah sebagai berikut (Hartono, 2016)

$$r_{AB} = \rho_{AB} = \frac{Cov(R_A, R_B)}{\sigma_A, \sigma_B}$$

Keterangan:

$r_{A,B}$  = Koefisien Korelasi *return* saham A dan B

$Cov(RARB)$  = Nilai kovarian saham

7. Menghitung *expected return* ( tingkat keuntungan yang diharapkan ) dari portofolio. Rumus yang digunakan untuk menghitung kovarian adalah sebagai berikut (Hartono, 2016):

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

Keterangan:

$E(R_p)$  = *Return* ekspektasi dari portofolio

$E(R_i)$  = *Return* yang diharapkan dari saham i

$W_i$  = Porsi dari saham I terhadap seluruh saham di portofolio

n = jumlah saham yang ada dalam portofolio

Dalam penentuan besar *expected return* suatu portofolio, dalam tahap awal proporsi besar dana pada saham dibuat sama besar nya dengan syarat apabila dijumlahkan akan menghasilkan nilai 100%. Kemudian dapat menentukan portofolio yang optimal

8. Menghitung risiko ( *varians* dan standar deviasi) dari portofolio.

Varians dan standar deviasi dari portofolio dapat dihitung dari persamaan sebagai berikut (Hartono, 2016).

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}}$$

9. Menetapkan tingkat *return* dan tingkat risiko saham menggunakan bantuan program *Solver* pada MS. *Excel*. Dengan bantuan program *Solver* sehingga dapat diketahui proporsi saham yang dijadikan sampel untuk membentuk suatu portofolio yang optimal.



10. Menghitung tingkat maksimal dari *expected return* dan tingkat minimum risiko yang diperoleh portofolio optimal. Perhitungan *expected return* dan varian ini memiliki rumus yang sama seperti pada perhitungan tahap ketujuh tetapi dengan porsi yang telah didapatkan melalui aplikasi *solver* pada MS. Excel.



## BAB IV

### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Seleksi Pemilihan Sampel

Pemilihan sampel dalam penelitian ini merupakan jenis saham perusahaan yang terdaftar pada indeks LQ-45 yang telah melalui seleksi serta diperbaharui selama setahun dua kali yaitu terjadi pada Bulan Februari sampai Bulan Juli dan Bulan Agustus sampai Bulan Januari. Dalam penelitian ini terdapat kriteria dalam pengambilan sampel yaitu sebagai berikut :

1. Perusahaan terdaftar dalam LQ-45 dan terdaftar di BEI tahun 2019-2020.
2. Setiap perusahaan mempublikasikan laporan keuangannya secara lengkap pada tahun penelitian.
3. Perusahaan secara konsisten terus terdaftar pada indeks LQ-45 dengan periode penelitian pada tahun 2019-2020 dan tidak melakukan *stock split* selama periode penelitian.

Total seluruh jumlah perusahaan yang masuk dalam indeks LQ-45 selama periode 2019 sampai 2020 berjumlah 53 perusahaan. Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan di atas, dari 53 perusahaan tersebut terdapat 35 perusahaan yang konsisten setiap bulannya bergabung dalam indeks saham LQ-45 dan terdaftar di BEI selama periode 2019 sampai 2020. Semua perusahaan yang terdaftar di indeks LQ-45 dan terdaftar di Bursa Efek Indonesia selama periode 2019 sampai 2020 serta mempublikasikan laporan keuangan perusahaan secara lengkap pada periode penelitian.

Pemilihan sampel pada penelitian ini berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan di mana perusahaan yang mengalami *stock split* tidak akan dimasukkan dalam perhitungan penelitian. Setelah diamati perusahaan dengan kode UNVR (Unilever Indonesia Tbk) selama periode penelitian mengalami *stock split* sehingga tidak memenuhi kriteria dalam pemilihan sampel, jadi jumlah perusahaan yang terpilih menjadi sampel dalam penelitian berjumlah 35 perusahaan yang telah memenuhi kriteria pemilihan sampel dan data nya memenuhi kebutuhan dalam penelitian. Daftar perusahaan yang akan dijadikan sampel dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4. 1**  
**Daftar Perusahaan yang dijadikan Sampel**

No	Kode Saham	Nama Perusahaan
1.	ADRO	PT. Adaro Energy Tbk.
2.	AKRA	PT. AKR Corporindo Tbk.
3.	ANTM	PT. Aneka Tambang Tbk.
4.	ASII	PT. Astra Internasional Tbk.
5.	BBCA	Bank Central Asia Tbk.
6.	BBNI	Bank Negara Indonesia (persero) Tbk.
7.	BBRI	Bank Rakyat Indoneisa (persero) Tbk.
8.	BBTN	Bank Tabungan Negara (persero)Tbk.
9.	BMRI	Bank Mandiri (persero) Tbk.
10.	BSDE	Bumi Serpong Damai Tbk.
11.	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk.
12.	ERAA	Erajaya Swasembada Tbk.
13.	EXCL	XL Axiata Tbk.
14.	GGRM	Gudang Garam Tbk.
15.	HMSP	H.M. Sampoerna Tbk
16.	ICBP	Indofood Sukses Makmur Tbk.
17.	INCO	Vale Indoneisa Tbk.
18.	INDF	Indofood Sukses makmur Tbk.
19.	INKP	Indah kiat Plup & paper Tbk.

No.	Kode Saham	Nama Perusahaan
20.	INTP	Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.
21.	ITMG	Indo Tambang Raya Megah Tbk.
22.	JSMR	Jasa Marga (persero) Tbk.
23.	KLBF	Kalbe Farma Tbk.
24.	MNCN	Media Nusantara Citra Tbk.
25.	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.
26.	PTBA	Bukit Asam Tbk.
27.	PTPP	PT Pembangunan Perumahan Tbk.
28.	PWON	Pakuwon jati Tbk.
29.	SCMA	Surya Citra Medika Tbk.
30.	SMGR	Semen Indonesia (persero) Tbk.
31.	SRIL	Sri Rejeki Isman Tbk.
32.	TKIM	Pabrik Kertas Tjiwi Kimia Tbk.
33.	TLKM	Telekomunikasi Indonesia Tbk.
34.	UNTR	United Tractors Tbk.
35.	WIKA	Wijaya Karya Tbk.

#### 4.2 Menghitung *Expected Return*, *Varian* dan *Standar Deviasi*

Perhitungan dalam penelitian ini menggunakan metode Markowitz sehingga sampel yang akan digunakan untuk menentukan portofolio optimal diambil berdasarkan data *closing price* harian saham pada periode 2019 sampai 2020, data tersebut diambil dari *yahoo.finance*. Dalam lampiran hanya data yang penting saja yang akan dimasukkan sebagai contoh, dikarenakan data yang dihitung terlalu besar. Pada data harga penutupan harian saham yang akan dimasukkan dalam lampiran hanya dari saham ADRO, ANTM, ERAA, EXCL dan BBCA selama 7 hari . Data *closing price* harian saham ADRO, ANTAM, ERAA, EXCL dan BBCA dapat dilihat pada lampiran 1.

Tahap awal dalam pembentukan portofolio optimal yaitu menghitung besar *return* saham harian yang diperoleh, diikuti dengan menghitung *expected return*

saham, dan menghitung varian dari masing-masing saham kemudian menghitung standar deviasi dari masing-masing saham.

*Return* saham harian dapat dihitung dengan cara mengurangkan harga saham sekarang dengan harga saham kemarin kemudian dijumlahkan dengan dividen yang terjadi pada saat ini dan dibagi dengan harga saham kemarin, daftar dividen yang dibagikan oleh perusahaan pada penelitian dapat dilihat pada lampiran 2. Harga saham pada perhitungan ini berlandaskan pada harga saham penutupan harian.

Data yang diperoleh pada tahap menghitung *return* saham harian terlalu besar, sehingga hanya satu perusahaan yang dijadikan contoh dalam menghitung *return* saham harian. Saham dengan kode ADRO pada tanggal 1 Februari 2019 dengan closing price saham harian sebesar Rp. 1.375,00,- dan pada tanggal 04 Februari 2019 dengan closing price saham harian sebesar Rp. 1.360,00,-. Pada tanggal 1 Februari dan 04 Februari 2019 tidak melakukan pembagian dividen. Maka *return* saham harian pada tanggal 04 Februari 2019 dengan kode saham ADRO dapat dihitung dengan rumus :

$$R_i = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}}$$
$$return = \frac{(1.360 - 1.375) + 0}{1.375} = -0.01090$$

Hasil *return* saham harian pada saham ADRO sebesar -0.01090 setara dengan nilai persentase sebesar 1,09%. Perhitungan *return* saham harian ini diterapkan pada periode penelitian dari bulan Februari 2019 sampai Bulan Januari 2021 pada masing-masing saham yang menjadi sampel penelitian. Data untuk perhitungan

*return* saham harian ADRO, ANTM, ERAA, EXCL, dan BBCA selama 7 hari .  
Perhitungan *return* dapat dilihat pada lampiran 3.

Setelah menghitung *return* saham harian selanjutnya menghitung *expected return* pada masing-masing sampel penelitian. *Expected return* saham dapat dihitung dengan merata-ratakan dari total *return* saham harian selama periode pengamatan yaitu 2019 sampai 2020. Dalam menghitung *expected return* dapat kita dapat mengetahui besar nya tingkat keuntungan ekspektasi yang akan didapat dari masing-masing saham baik yang bernilai positif atau pun negatif. Saham kandidat yang akan masuk kedalam perhitungan portofolio optimal adalah saham yang memiliki nilai positif pada hasil *expected return* nya. Tingkat keuntungan ekspektasi dapat dihitung dengan rumus :

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

Dalam penelitian ini semua perhitungan di bantu dengan aplikasi Ms. Excel, untuk menghitung *expected return* sendiri dapat diberlakukan dengan rumus perhitungan dimana *AVERAGE* dengan menggunakan *rage* yang di ambil dari *return* masing-masing saham harian yang dijadikan sampel dalam penelitian. Hasil dari perhitungan menggunakan Ms.Excel untuk menentukan *expected return* dapat dilihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4. 2****Daftar Hasil *Expected Return* Saham LQ-45****Periode Penelitian 2019-2020**

<b>No</b>	<b>Kode saham</b>	<b>E(Ri)</b>	<b>E(Ri) (%)</b>
1.	ADRO	0.0005	0.05
2.	AKRA	-0.0007	-0.07
3.	ANTM	0.0025	0.25
4.	ASII	-0.0002	-0.02
5.	BBCA	0.0006	0.06
6.	BBNI	-0.0006	-0.06
7.	BBRI	0.0006	0.06
8.	BBTN	-0.0006	-0.06
9.	BMRI	0.0002	0.02
10.	BSDE	0.0001	0.01
11.	CPIN	0.00004	0.004
12.	ERAA	0.0015	0.15
13.	EXCL	0.0025	0.25
14.	GGRM	-0.0012	-0.12
15.	HMSP	-0.0015	-0.15
16.	ICBP	-0.0001	-0.01
17.	INCO	0.0013	0.13
18.	INDF	-0.0001	-0.01
19.	INKP	0.0010	0.10
20.	INTP	-0.0001	-0.01
21.	ITMG	-0.0003	-0.03
22.	JSMR	0.0002	0.02
23.	KLBF	0.0002	0.02
24.	MNCN	0.0011	0.11
25.	PGAS	-0.0004	-0.04
26.	PTBA	-0.0001	-0.01
27.	PTPP	0.0001	0.01
28.	PWON	-0.0001	-0.01
29.	SCMA	0.0009	0.09
30.	SMGR	0.0002	0.02
31.	SRIL	-0.0006	-0.06
32.	TKIM	0.0010	0.10
33.	TLKM	-0.0002	-0.02
34.	UNTR	0.0003	0.03
35.	WIKA	0.0007	0.07

Berdasarkan hasil perhitungan *expected return* di atas saham dengan kode AKRA, ASII, BBNI, BBTN, GGRM, HMSP, ICBP, INDF, INTP, ITMG, PGAS, PTBA, PWON, SRIL, dan TLKM, tidak masuk ke dalam portofolio optimal karena hasil perhitungan dari *expected return* nya bernilai negatif. Saham yang mempunyai tingkat *expected return* tertinggi dimiliki oleh saham dengan kode ANTM (Aneka Tambang Tbk) dan EXCL (XL Axiata Tbk) di mana nilai yang mereka miliki adalah 0.25% dan tingkat *expected return* terendah dimiliki oleh HMSP (H.M. Samppoerna Tbk) dengan nilai -0.15%.

Perhitungan selanjutnya adalah menghitung varian, di mana menghitung varian bertujuan untuk mengetahui seberapa besar terjadi nya penyimpangan yang pada *return* saham dengan *expected return* saham selama periode pengamatan. Perhitungan Varian saham dapat dihitung menggunakan rumus dengan cara menjumlahkan selisih *return* harian saham dengan *expected return* saham yang hasilnya dikuadratkan kemudian dibagi dengan total jumlah hari selama periode pengamatan yaitu 2019 sampai 2020 dan dikurangi satu, pada masing-masing saham yang digunakan sebagai sampel. Varians dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{t=1}^N \left| (R_{ij} - E(R_i)) \right|^2}{(n - 1)}$$

Dengan bantuan Ms. Excel varian dihitung menggunakan rumus *VAR* dengan rage-nya yaitu *return* saham harian pada masing-masing saham yang dijadikan sampel penelitian. Daftar hasil perhitungan varian sampel penelitian dapat dilihat pada tabel 4.3.



**Tabel 4. 3****Daftar Hasil Perhitungan Varian Saham LQ-45****Periode Penelitian 2019-2020**

<b>No.</b>	<b>Kode saham</b>	<b>Varian (%)</b>
1.	ADRO	0.10
2.	AKRA	0.09
3.	ANTM	0.15
4.	ASII	0.06
5.	BBCA	0.03
6.	BBNI	0.07
7.	BBRI	0.07
8.	BBTN	0.10
9.	BMRI	0.07
10.	BSDE	0.11
11.	CPIN	0.11
12.	ERAA	0.18
13.	EXCL	0.28
14.	GGRM	0.07
15.	HMSP	0.07
16.	ICBP	0.04
17.	INCO	0.11
18.	INDF	0.05
19.	INKP	0.19
20.	INTP	0.10
21.	ITMG	0.08
22.	JSMR	0.08
23.	KLBF	0.06
24.	MNCN	0.12
25.	PGAS	0.12
26.	PTBA	0.09
27.	PTPP	0.13
28.	PWON	0.10
29.	SCMA	0.10
30.	SMGR	0.10
31.	SRIL	0.07
32.	TKIM	0.20
33.	TLKM	0.05
34.	UNTR	0.08
35.	WIKA	0.13

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap indeks saham LQ-45 yang dijadikan sampel penelitian yang memiliki penyimpangan terendah dimiliki dengan kode saham BBKA (Bank Central Asia Tbk) dengan besar penyimpangan 0.03 persen dan penyimpangan tertinggi dimiliki dengan kode saham EXCL (XL Axiata Tbk) dengan besar penyimpangan 0.28 persen.

Setelah mengetahui berapa besar penyimpangan yang terjadi maka tahapan selanjutnya menentukan standar deviasi atau risiko yang dimiliki pada sampel penelitian. Standar deviasi dihitung dengan cara mengakar kuadratkan varian, menghitung standar deviasi dapat dihitung dengan rumus :

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

Menghitung standar deviasi dalam penelitian ini dibantu dengan aplikasi Ms. Excel, di mana menggunakan rumus yaitu *SQRT* dengan menggunakan *cell*-nya yaitu hasil dari perhitungan varian. Hasil dari data perhitungan standar deviasi dapat dilihat dalam tabel 4.4

**Tabel 4. 4**  
**Daftar Hasil Perhitungan Standar Deviasi**  
**Periode Penelitian 2019-2020**

No.	Kode saham	Standar Deviasi (%)
1.	ADRO	3
2.	AKRA	3
3.	ANTM	4
4.	ASII	2
5.	BBCA	2
6.	BBNI	3

No.	Kode Saham	Standar Deviasi
7.	BBRI	3
8.	BBTN	3
9.	BMRI	3
10.	BSDE	3
11.	CPIN	3
12.	ERAA	4
13.	EXCL	5
14.	GGRM	3
15.	HMSP	3
16.	ICBP	2
17.	INCO	3
18.	INDF	2
19.	INKP	4
20.	INTP	3
21.	ITMG	3
22.	JSMR	3
23.	KLBF	2
24.	MNCN	4
25.	PGAS	3
26.	PTBA	3
27.	PTPP	4
28.	PWON	3
29.	SCMA	3
30.	SMGR	3
31.	SRIL	3
32.	TKIM	4
33.	TLKM	2
34.	UNTR	3
35.	WIKA	4

Berdasarkan perhitungan di atas terdapat saham yang memiliki standar deviasi tertinggi dimiliki oleh saham dengan kode EXCL (XL Axiata Tbk) dengan besar standar deviasi yang dimiliki adalah 5% dan standar deviasi terendah dimiliki oleh saham dengan kode ASII, BBCA, ICBP, INDF, KLBF, dan TLKM dengan standar deviasi yang dimiliki adalah 2%.

#### 4.3 Pembentukan portofolio optimal model markowitz

Setelah mengetahui hasil dari perhitungan *expected return* di mana terdapat saham yang bernilai positif dan saham yang bernilai negatif dari data sampel maka hanya saham yang bernilai positif yang masuk dan dipilih dalam perhitungan pembentukan portofolio optimal karena saham yang memiliki *expected return* negatif memungkinkan tidak mendapatkan keuntungan sehingga mengalami kerugian sehingga dalam penelitian ini tidak memasukan saham-saham yang bernilai negatif untuk mengefisienkan waktu perhitungan sementara waktu. Total saham yang dijadikan sampel dalam penelitian adalah 35 saham dan yang memiliki *expected return* negatif sebanyak 15 saham sehingga saham yang terpilih dan memiliki nilai *expected return* positif sebanyak 20 saham. Tahap selanjut nya setelah dipilih 20 saham yang digunakan untuk membentuk portofolio optimal dengan model markowitz adalah :

1. Menghitung besar nya nilai kovarian dan korelasi antar saham.
2. Menghitung nilai *expected return* diikuti dengan menghitung standar deviasi atas portofolio yang telah dibentuk menggunakan asumsi mempunyai bobot yang sama, dan
3. Menghitung nilai *expected return* serta risiko portofolio yang optimal dengan bantuan aplikasi Ms. Excel program *Solver*.

Saham yang memiliki *expected return* positif atau terpilih yang digunakan untuk menghitung ke tahap selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 4.

#### 4.3.1 Menghitung nilai kovarian dan korelasi antar saham

Setelah mengetahui nilai *expected return* yang bernilai positif serta telah memasukan 20 saham ke dalam portofolio, maka selanjutnya adalah menghitung korelasi antar dua buah saham. Menghitung korelasi antar saham dengan cara menentukan nilai kovarian, nilai kovarian dihitung dengan rumus :

$$\sigma_{RA,RB} = \sum_{i=1}^n \frac{[(R_{Ai} - E(R_A)) \cdot (R_{Bi} - E(R_b))]}{n}$$

Perhitungan kovarian dalam aplikasi Ms.Excel dihitung menggunakan formula *COVAR* dan range-nya adalah return antara 2 saham. Perhitungan tersebut diberlakukan untuk 20 saham yang akan dimasukkan dalam portofolio dan menghasilkan 400 data dan membentuk matriks kovarian.

Hasil dari perhitungan kovarian ini menghasilkan tiga kemungkinan mendapatkan nilai kovarian yang bernilai nol, positif, dan negatif. Kovarian yang bernilai positif menggambarkan terdapatnya kecenderungan dua buah saham bergerak ke arah yang sama dan nilai kovarian negatif terdapatnya dua buah saham yang bergerak tidak searah, apabila satu saham mengalami kenaikan atas *return* yang diperoleh nya dan saham satunya akan mengalami penurunan *return*. Nilai kovarian nol memiliki arti bahwa terdapatnya kecenderungan pergerakan antar dua saham yang bersifat independen saham satu dengan saham yang lain. Hasil nilai korelasi kecil atau sama dengan negatif satu pada saham dalam hal ini memiliki arti dapat membantu mengurangi risiko secara efektif. Matriks kovarian dapat dilihat pada lampiran 5. Pada lampiran tersebut didapat nilai kovarian terbesar dimiliki

oleh saham EXCL dengan EXCL dengan nilai kovarian 0.277 % dan terendah dimiliki oleh pasangan saham ERAA dengan BBKA dengan nilai kovarian 0.017%.

#### 4.3.2 Expected return dan resiko portofolio asumsi bobot sama

Pembentukan portofolio dengan asumsi bobot yang sama digunakan untuk membandingkan antara *expected return* dan risiko yang dibentuk menggunakan Model Markowitz terhadap portofolio dengan bobot yang optimal. Bobot yang diberikan pada 20 saham yang terpilih dijadikan sampel dibuat sama, yang mana jika dijumlahkan yaitu satu. pembagian proporsi seluruh saham sama rata sebesar 5%.

Setelah mengetahui proporsi saham sama rata selanjutnya menghitung varian portofolio, untuk menghitung varian portofolio sama seperti menghitung varian saham akan tetapi hanya berbeda pada bobot saham yang telah diasumsikan sama rata.

Selanjutnya menghitung standar deviasi pada portofolio dengan asumsi memiliki bobot atau proporsi dana yang sama yaitu dengan cara menjumlahkan semua hasil yang didapat dari nilai varian yang berasal dari gabungan dua buah saham, hasilnya kemudian di akar kuadratkan. Hasil perhitungan varian dan standar deviasi dapat dilihat pada lampiran 6.

Tahap selanjutnya yaitu menentukan *expected return* pada portofolio dengan asumsi memiliki bobot yang sama dapat dihitung dengan cara mentotalkan seluruh hasil dari perkalian bobot masing-masing saham dengan *expected return*

masing masing saham pada tahap awal-awal. Perhitungan ini dapat dihitung dengan rumus :

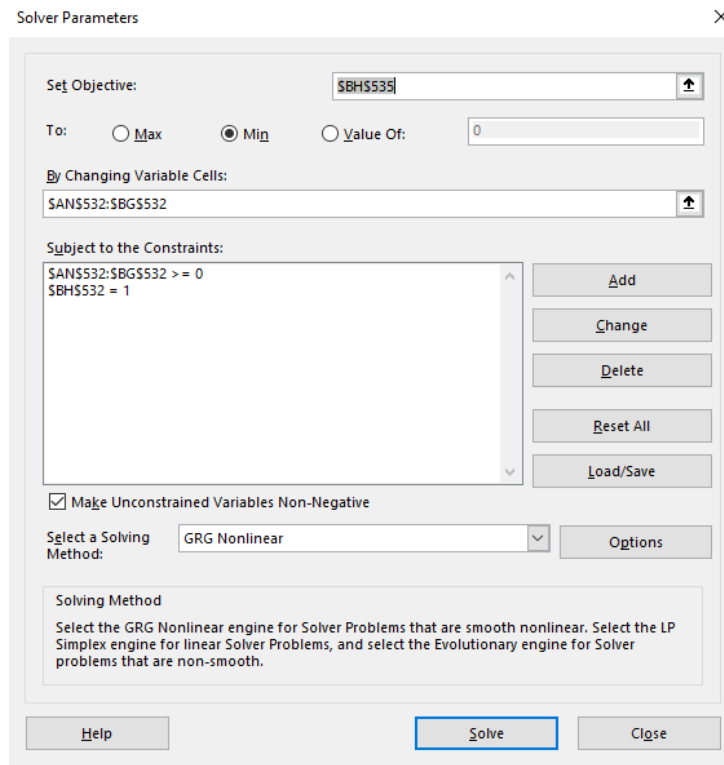
$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i)$$

Hasil nilai dari perhitungan *expected return* portofolio yang diasumsikan memiliki proporsi dana sama pada masing-masing saham dapat dilihat di lampiran 6. Dapat diketahui pada proporsi saham yang sama yaitu 5% untuk setiap saham nya risiko dapat diminimalkan hingga 0.015 atau setara dengan 1.55% dengan *expected return* yang diharapkan sebesar 0.08%.

#### **4.3.3 Expected return dan resiko portofolio optimal**

Perhitungan portofolio yang optimal dengan metode perhitungan model Markowitz dihitung dengan bantuan Ms. Excel dengan program Excel *solver*. Program ini digunakan untuk menemukan proporsi dana akhir yang layak diaplikasikan ke masing-masing saham sehingga terbentuk nya portofolio optimal. Untuk mendapatkan portofolio optimal risiko pada portofolio diatur agar mendapatkan nilai minimum dan *expected return* maksimal untuk mendapatkan bobot yang optimal dengan menggunakan program *solver*, kemudian atur kolom variabel yang akan dirubah.

**Gambar 4. 1**  
**Bentuk Program Solver**



Pengaturan yang dapat diatur dalam program *solver* pada bagian *set objective* diisi dengan kolom standar deviasi portofolio serta pada bagian *To* pilih min untuk memperoleh nilai minimum dari risiko saham. Berlaku pula untuk memperoleh *expected return* maksimal dengan memilih max pada bagian *To*. Pada bagian *by changing cells* diisi dengan target *cell* yang akan berisi bobot dari portofolio dengan total sama. *Subject to the constraints* adalah Batasan yang telah ditetapkan dalam aplikasi program *Solver* bertujuan untuk meminimalkan besar risiko pada suatu portofolio dengan aturan yaitu :

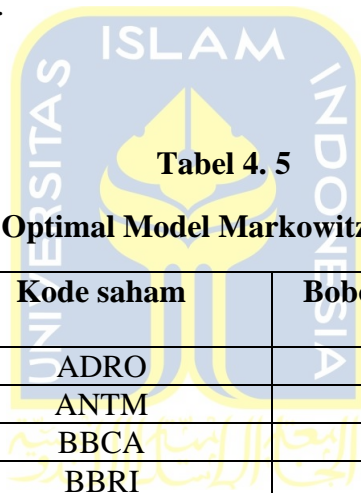
1. Jumlah bobot harus sama dengan satu



2. Nilai bobot harus lebih besar dari 0 atau sama dengan 0

Hasil dapat diketahui saham apa saja yang dapat membentuk portofolio yang optimal ketika menggunakan program Excel *Solver* ini, dan menghasilkan nilai *expected return* yang maksimal dengan risiko yang minimal.

Program solver menghasilkan 9 saham yang dapat membentuk portofolio optimal dari 20 saham kandidat pembentukan portofolio optimal menggunakan model markowitz. Hasil portofolio optimal menggunakan program *solver* dapat dilihat pada gambar 4.6.



**Tabel 4. 5**

**Hasil Portofolio Optimal Model Markowitz Menggunakan Solver**

No	Kode saham	Bobot portofolio dengan Excel Solver
1	ADRO	1%
2	ANTM	4%
3	BBCA	13%
4	BBRI	5%
5	BMRI	6%
6	BSDE	13%
7	JSMR	1%
8	KLBF	27%
9	MNCN	30%

Setelah mengetahui bobot portofolio optimal selanjut nya yaitu menghitung besar varian pada portofolio saham diikuti dengan menghitung standar portofolio, perhitungan dapat dilakukan dengan cara sama ketika menghitung menggunakan asumsi bobot yang diperoleh sama berat nya. *Expected return* portofolio dihitung dengan menjumlahkan hasil dari perkalian pada bobot setiap saham dengan

*expected return* saham. Hasil perhitungan varian, standar deviasi dan *expected return* dapat dilihat pada lampiran 7.

*Expected return* dari portofolio optimal dengan bobot yang telah dihitung menggunakan Excel *Solver* yang tertera pada tabel 4.5 sebesar 0.0005954 atau 0.06% (dapat dilihat pada lampiran 7) dengan risiko yang dapat diminimalkan sebesar 0.01197087 atau 1.20%. jika dibandingkan dengan 20 saham yang terpilih menggunakan asumsi proporsi dana yang sama yaitu dengan bobot masing-masing saham sebesar 5% menghasilkan *expected return* sebesar 0.08% dan risiko yang dialami sebesar 1.55%. Sehingga dapat diketahui hasil dari portofolio optimal dengan model perhitungan Markowitz menggunakan aplikasi Excel program *Solver* lebih baik karena dapat meminimalkan risiko yang akan ditanggung oleh investor. Dapat disimpulkan bahwa suatu portofolio dengan besar proporsi dana yang optimal yang dihitung menggunakan program *solver* akan menghasilkan *expected return* yang tidak terlalu berbeda dengan asumsi pada dana yang sama dan memiliki tingkat risiko lebih kecil ketika menggunakan program *solver* dari pada portofolio dengan asumsi semua saham memiliki proporsi yang sama rata.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui dan menganalisa saham apa saja yang masuk dalam perhitungan portofolio optimal menggunakan Model Markowitz dengan obyek adalah indeks saham LQ-45 yang terdaftar dalam BEI periode 2019 sampai 2020 maka dapat diperoleh kesimpulannya yaitu:

1. Berdasarkan data harga penutupan saham dalam sampel penelitian ini, hasil perhitungan dan analisa dalam pembentukan portofolio optimal menggunakan model markowitz menghasilkan 9 (sembilan) saham yang menjadi kandidat portofolio optimal yaitu ADRO (Adaro Energy Tbk.), ANTM (Aneka Tambang Tbk.), BBCA (Bank Central Asia Tbk.), BBRI (Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk.), BMRI (Bank Mandiri (Persero) Tbk.), BSDE (Bumi Serpong Damai Tbk.), JSMR (Jasa Marga (Persero) Tbk.), KLB F(Kalbe Farma Tbk.), MNCN (Media Nusantara Citra Tbk.).
2. Proporsi dana yang akan dialokasikan untuk masing-masing saham yang masuk dalam portofolio optimal menggunakan Model Markowitz menggunakan bantuan program *solver* yaitu ADRO memiliki proporsi dana sebesar 1%, ANTM memiliki proporsi dana sebesar 4%, BBCA memiliki proporsi dana sebesar 13%, BBRI memiliki proporsi dana sebesar 5%, BMRI memiliki proporsi dana sebesar 6%, BSDE memiliki proporsi dana sebesar 13%, JSMR memiliki proporsi dana sebesar 1%, KLBF memiliki

proporsi dana sebesar 27% dan MNCN memiliki proporsi dana sebesar 30%.

3. Besar *expected return* pada portofolio optimal yang diharapkan oleh investor menggunakan model perhitungan Markowitz dengan bantuan program solver yaitu sebesar 0.0595% dan risiko minimum yang dapat ditekan sebesar 1.20% dalam sehari.

## 5.2 Keterbatasan penelitian

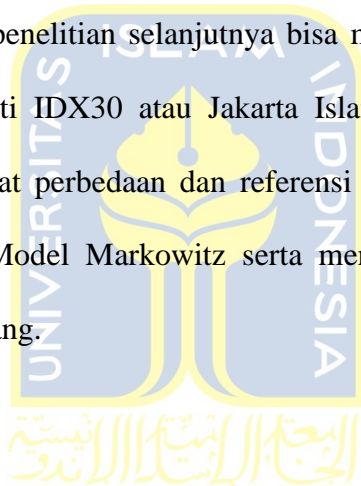
Penelitian ini memiliki keterbatasan di antara nya adalah:

1. Data yang dijadikan sampel dibatasi hanya perusahaan yang masuk dalam indeks saham LQ-45 yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia saja yang dijadikan sampel penelitian.
2. Periode yang dijadikan sampel hanya dari tahun 2019 sampai 2020, sehingga data yang diambil tidak terlalu mencerminkan kondisi perusahaan secara lengkap untuk jangka panjang.
3. Penelitian ini hanya meneliti portofolio optimal menggunakan Model markowitz dengan bantuan program *solver*. sehingga tidak dapat dibandingkan dengan metode perhitungan yang lain.

## 5.3 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti berdasarkan hasil dari penelitian dan analisis ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi calon investor maupun investor sebaiknya melakukan diversifikasi terlebih dahulu pada saham yang akan dibentuk menjadi portofolio optimal menggunakan metode perhitungan Model Markowitz atau metode lainnya seperti Model Indeks Tunggal dan lain-lain.
2. Bagi calon investor penelitian ini dapat menjadi salah satu perbandingan dan pertimbangan dalam menginvestasikan uangnya dalam membentuk portofolio saham.
3. Pada penelitian ini menggunakan sampel indeks saham LQ-45, diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan objek penelitian yang lain seperti IDX30 atau Jakarta Islamic Index (JII) dan lain-lain sehingga terdapat perbedaan dan referensi dalam menghitung portofolio menggunakan Model Markowitz serta menggunakan periode penelitian yang lebih panjang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bushman, R. M. (2005). *Capital Allocation and Timely Accounting Recognition of Economic Losses: International Evidence*.
- Chandra, L., & Hapsari, Y. (2014). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Markowitz Untuk Saham LQ 45 Periode 2008-2012. *Jurnal Manajemen*, 11(1), 41–59.
- E, K. dan W. J. J. (2008). *Accounting Principle*. Jakarta: Salemba Empat.
- Eugenia, N. (2014). Penentuan Portofolio Saham yang Optimal. *Jurnal Administrasi Bisnis S1 Universitas Brawijaya*, 9(1), 80762.
- Fahmi, I. (2015). *Manajemen Investasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hanafi, M. M. (2013). *Manajemen Keuangan* (Edisi 1). BPFE.
- Hartono, J. (2010). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi* (ketujuh). Salemba empat.
- Hartono, J. (2013). *Teori dan Praktik Portofolio Excel* (pertama). BPFE.
- Hartono, J. (2014). *Teori dan Praktek Portofolio dengan Excel*. Salemba empat.
- Hartono, J. (2016). *Teori portofolio dan Analisis Investasi* (Edisi 10). BPFE - Yogyakarta.
- Husnan, S. (2009). *Dasar-dasar Teori Portofolio dan Analisis sekuritas*. UUP AMP YKPN.
- Husnan, S. (2015). *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas* (Edisi ke 5). UUP STIM YKPN.
- Indrayanti, N., & Darmayanti, N. (2013). Penentuan Portofolio Optimal Dengan Model Markowitz Pada Saham Perbankan Di Bursa Efek Indonesia. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 2(8), 253936.
- Latulanit, K. A., Amin, M., & Mawardi, M. C. (2018). Analisis penentuan portofolio optimal dengan menggunakan model markowitz pada perusahaan sektor perbankan yang terdaftar dalam indeks lq45 di bursa efek indonesia. *Jurnal Ilmiah Riset AKuntansi*, 07(06), 27–41. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/jra/article/view/1409>
- Liao, S., Weber, J., Reporting, F., Beatty, A., & Liao, S. (2010). *and the Lease-versus-Buy Decision*.
- Maf'ula, Z., Handayani, S. R., & Z.A, Z. (2018). Portofolio Optimal Dengan Penerapan Model Markowitz Sebagai Dasar Keputusan Investasi (Studi Pada Perusahaan Yang Tergabung Dalam Indeks Lq-45 Tahun 2014). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 63(1), 17–23.

- Oktaviana, R. (2019). *Analisis Perbandingan Pembentukan Portofolio Saham Optimal Menggunakan Model Markowitz Dan Indeks Tunggal Sebagai Dasar Dalam Pengambilan Keputusan Investasi*.
- Pracanda, S., & Abundanti, N. (2017). Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Markowitz Pada Saham Indeks Idx30 Di Bursa Efek Indonesia. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 6(2), 245912.
- Risnawati, Y. (2009). *Analisis investasi dan penentuan portofolio saham optimal di bursa efek indonesia ( studi komparatif penggunaan model indeks tunggal dan model*.
- Riyanto, B. (2008). *Dasar-dasar pembelajaran perusahaan*. Yogyakarta : BPFE.
- Safitri, K. (2020). *BEI Catat Jumlah Investor Pasar Modal Naik 42 Persen pada 2020*. KOMPAS.Com.  
<https://money.kompas.com/read/2020/12/01/150325726/bei-catat-jumlah-investor-pasar-modal-naik-42-persen-pada-2020>
- Sudiarta, N. P. E. C. S. dan G. M. (2019). *PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL MENGGUNAKAN MODEL* Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana ( Unud ). 8(7), 4213–4238.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sunariyah. (2003). *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal* (Edisi ke 3). AMP YKPN.
- Tandelilin, E. (2001). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio* (1st ed.). BPFE - Yogyakarta.
- Tandelilin, E. (2010). *Portofolio dan Investasi. teori dan aplikasi* (pertama). kanisius.
- Tandelilin, E. (2012). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta : BPFE.
- Tandelilin, E. (2017). *Pasar Modal Manajemen Portofolio & Investasi*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Zalmi, Z. (2011). *Manajemen Portofolio; Penerapannya Dalam Investasi Saham*. Salemba empat.





## Lampiran 1

Contoh Data *closing price* harian saham.

Tanggal	Closing price harian saham				
	Kode perusahaan				
	ADRO	ANTM	BBCA	ERAA	EXCL
01/02/2019	Rp.1.375,00,-	Rp.1.025,00,-	Rp.27.600,00,-	Rp.438,00,-	Rp.2.180,00,-
04/02/2019	Rp.1.360,00,-	Rp.1.060,00,-	Rp.27.650,00,-	Rp.436,00,-	Rp.2.170,00,-
05/02/2019	Rp.1.360,00,-	Rp.1.095,00,-	Rp.27.675,00,-	Rp.452,00,-	Rp.2.200,00,-
06/02/2019	Rp.1.365,00,-	Rp.1.010,00,-	Rp.27.500,00,-	Rp.446,00,-	Rp.2.120,00,-
07/02/2019	Rp.1.345,00,-	Rp.1.010,00,-	Rp.27.500,00,-	Rp.446,00,-	Rp.2.120,00,-
08/02/2019	Rp.1.305,00,-	Rp.960,00,-	Rp.28.175,00,-	Rp.458,00,-	Rp.2.100,00,-

## Lampiran 2

Daftar deviden yang dibagikan perusahaan periode 2019-2020

Kode Saham	Tanggal	Deviden
ADRO	03 Januari 2020	Rp. 65,48,-
	04 Juni 2020	Rp. 44,13,-
	10 Mei 2019	Rp. 56,16,-
AKRA	13 Mei 2020	Rp. 50,-
	05 Agustus 2020	Rp 50,-
	10 Mei 2019	Rp. 120,-
ANTM	06 Agustus 2019	Rp. 60,-
	22 Juni 2020	Rp. 2,82,-
	06 Mei 2019	Rp. 12,74,-
ASII	07 Mei 2019	Rp. 154,13,-
	07 Oktober 2019	Rp. 57,-
	25 Juni 2020	Rp. 157,-
	07 Oktober 2020	Rp. 27,-
BBCA	24 April 2019	Rp.255,-
	06 Desember 2019	Rp.100,-
	21 April 2020	Rp.455,-
	9 Desember 2020	Rp.98,-
BBNI	22 Mei 2019	Rp. 201,28955,-
	02 Maret 2020	Rp. 206,24107,-
BBRI	24 Mei 2019	Rp. 132,17424,-
	24 Februari 2020	Rp. 168,2022,-
BBTN	28 Mei 2019	Rp. 53,02967,-

Kode Saham	Tanggal	Deviden
	23 Maret 2020	Rp. 1,976043,-
BMRI	27 Mei 2019	Rp. 241,21628,-
	28 Februari 2020	Rp. 353,3417,-
BSDE	-	-
CPIN	11 Juni 2019	Rp. 118,-
	03 September 2020	Rp. 81,-
ERAA	20 Mei 2019	Rp. 10,-
EXCL	02 Juni 2020	Rp. 20,-
GGRM	05 Juli 2019	Rp. 2.600,-
HMSP	20 Mei 2019	Rp. 117,2,-
	02 Juni 2020	Rp. 119,8,-
ICBP	24 Juli 2020	Rp. 215,-
INCO	-	-
INDF	17 Juni 2019	Rp. 171,-
	24 Juli 2020	Rp. 278,-
INKP	08 Juli 2019	Rp. 100,-
	03 September 2020	Rp. 50,-
INTP	31 Mei 2019	Rp. 550,-
	07 Agustus 2020	Rp. 500,-
	09 Desember 2020	Rp. 225,-
ITMG	04 April 2019	Rp. 2.045,-
	01 November 2019	Rp. 705,-
	08 Juni 2020	Rp. 570,-
	10 November 2020	Rp. 307,-
JSMR	15 Mei 2019	Rp. 45,52162,-
	22 Juni 2020	Rp. 15,204993
KLBF	10 Juni 2019	Rp. 26,-
	02 Juni 2020	Rp. 20,-
	04 Desember 2020	Rp. 6,-
MNCN	03 Juli 2019	Rp. 15,-
PGAS	08 Mei 2019	Rp. 56,99,-
	20 Mei 2020	Rp. 41,56,-
	29 Mei 2020	Rp. 41,56,-
PTBA	07 Mei 2019	Rp. 339,631
	19 Juni 2020	Rp. 326,4646,-
PTPP	10 Mei 2019	Rp. 48,452,-
	15 Juni 2020	Rp. 33,842,-
PWON	04 Juli 2019	Rp. 7,-
SCMA	27 Mei 2019	Rp. 31,-
	06 Desember 2019	Rp. 25,-
SMGR	10 Juni 2019	Rp. 207,64
	30 Juni 2020	Rp. 40,33
	27 Juni 2019	Rp. 3,-

SRIL	01 Juli 2019	Rp. 3,-
	16 Juli 2020	Rp. 1,-
TKIM	08 Juli 2019	Rp. 50,-
	03 September 2020	Rp. 25,-
TLKM	12 Juni 2019	Rp. 54,6075
	30 Juni 2020	Rp. 154,0682
UNTR	29 april 2019	Rp. 828,-
	08 Oktober 2019	Rp. 408,-
	22 Juni 2020	Rp. 805,-
WIKA	10 Mei 2019	Rp. 38,6049,-
	17 Juni 2020	Rp. 50,955,-

### Lampiran 3

Return saham harian menggunakan data *closing price* harian.

Tanggal	Return saham harian				
	Kode saham perusahaan				
	ADRO	ANTM	BBCA	ERAA	EXCL
04/02/2019	-0.010909	-0.0520833	-0.0239574	-0.0262	0.009524
05/02/2019	0	0	0	0	0
06/02/2019	0.0036765	-0.0841584	0.00636364	0.013453	0.037736
07/02/2019	-0.014652	-0.0319635	-0.0009033	-0.0354	-0.01364
08/02/2019	-0.02974	-0.0330189	-0.0010808	0.004587	0.004608

### Lampiran 4

Daftar saham yang memiliki nilai *expected return* positif

No	Kode saham	E(Ri)	E(Ri) (%)
1.	ADRO	0.0005	0.05
2.	ANTM	0.0025	0.25
3.	BBCA	0.0006	0.06
4.	BBRI	0.0006	0.06
5.	BMRI	0.0002	0.02
6.	BSDE	0.0001	0.01
7.	CPIN	0.00004	0.004
8.	ERAA	0.0015	0.15
9.	EXCL	0.0025	0.25
10.	INCO	0.0013	0.13
11.	INKP	0.0010	0.10
12.	JSMR	0.0002	0.02

No.	Kode Saham	E(Ri)	E(Ri) (%)
13.	KLBF	0.0002	0.02
14.	MNCN	0.0011	0.11
15.	PTPP	0.0001	0.01
16.	SCMA	0.0009	0.09
17.	SMGR	0.0002	0.02
18.	TKIM	0.0010	0.10
19.	UNTR	0.0003	0.03
20.	WIKA	0.0007	0.07



## Lampiran 5

Matriks kovarian dan korelasi antar saham

	ADRO	ANTM	BBCA	B BRI	BMRI	BSDE	CPIN	ERAA	EXCL
ADRO	0.001030407	0.000543	0.000265	0.000351	0.000341	0.000281	0.000425	0.000409	0.000407
ANTM	0.00054345	0.001491	0.000274	0.000438	0.000443	0.000496	0.000418	0.000627	0.000464
BBCA	0.00026461	0.000274	0.000338	0.000302	0.000312	0.000239	0.000255	0.000173	0.000263
B BRI	0.000350932	0.000438	0.000302	0.000679	0.000539	0.000381	0.000379	0.000368	0.000383
BMRI	0.000341213	0.000443	0.000312	0.000539	0.000691	0.000413	0.000415	0.000348	0.000285
BSDE	0.000280676	0.000496	0.000239	0.000381	0.000413	0.001082	0.000397	0.000412	0.000323
CPIN	0.000424516	0.000418	0.000255	0.000379	0.000415	0.000397	0.001129	0.000342	0.000595
ERAA	0.00040866	0.000627	0.000173	0.000368	0.000348	0.000412	0.000342	0.001777	0.000355
EXCL	0.000406529	0.000464	0.000263	0.000383	0.000285	0.000323	0.000595	0.000355	0.002775
INCO	0.000479922	0.000954	0.000249	0.000365	0.000363	0.000392	0.000331	0.000466	0.000394
INKP	0.000506435	0.000722	0.000306	0.000481	0.000444	0.00056	0.000599	0.000593	0.000413
JSMR	0.000361424	0.000424	0.000248	0.000343	0.000399	0.000455	0.000354	0.000367	0.000282
KLBF	0.000227923	0.000237	0.000189	0.000228	0.000231	0.000181	0.000322	0.000184	0.000328
MNCN	0.000220026	0.000396	0.000187	0.000242	0.000264	0.000404	0.000295	0.000281	0.000327
PTPP	0.000445687	0.000666	0.000279	0.000477	0.000492	0.000674	0.00042	0.000559	0.000445
SCMA	0.000458986	0.000422	0.00018	0.000237	0.000245	0.000355	0.000418	0.000374	0.00036
SMGR	0.000358427	0.000428	0.000251	0.000373	0.000359	0.000426	0.000437	0.000315	0.00044
TKIM	0.000540634	0.000784	0.000341	0.000481	0.000498	0.000634	0.000597	0.000636	0.00041
UNTR	0.000513921	0.000467	0.000218	0.000307	0.000302	0.00026	0.000392	0.00032	0.000383
WIKA	0.000480284	0.000617	0.000308	0.000516	0.000531	0.000688	0.000439	0.000557	0.000393

	INCO	INKP	JSMR	KLBF	MNCN	PTPP	SCMA	SMGR	TKIM	UNTR	WIKA
ADRO	0.00048	0.000506	0.000361	0.000228	0.00022	0.000446	0.000459	0.000358	0.000541	0.000514	0.00048
ANTM	0.000954	0.000722	0.000424	0.000237	0.000396	0.000666	0.000422	0.000428	0.000784	0.000467	0.000617
BBCA	0.000249	0.000306	0.000248	0.000189	0.000187	0.000279	0.00018	0.000251	0.000341	0.000218	0.000308
BBRI	0.000365	0.000481	0.000343	0.000228	0.000242	0.000477	0.000237	0.000373	0.000481	0.000307	0.000516
BMRI	0.000363	0.000444	0.000399	0.000231	0.000264	0.000492	0.000245	0.000359	0.000498	0.000302	0.000531
BSDE	0.000392	0.00056	0.000455	0.000181	0.000404	0.000674	0.000355	0.000426	0.000634	0.00026	0.000688
CPIN	0.000331	0.000599	0.000354	0.000322	0.000295	0.00042	0.000418	0.000437	0.000597	0.000392	0.000439
ERAA	0.000466	0.000593	0.000367	0.000184	0.000281	0.000559	0.000374	0.000315	0.000636	0.00032	0.000557
EXCL	0.000394	0.000413	0.000282	0.000328	0.000327	0.000445	0.00036	0.00044	0.00041	0.000383	0.000393
INCO	0.001116	0.000544	0.000355	0.000223	0.000308	0.000498	0.000325	0.000315	0.000627	0.000405	0.000461
INKP	0.000544	0.001848	0.000524	0.000278	0.000256	0.000672	0.000415	0.000414	0.001568	0.000442	0.000659
JSMR	0.000355	0.000524	0.000825	0.000208	0.000287	0.00058	0.000259	0.000339	0.000596	0.000276	0.000597
KLBF	0.000223	0.000278	0.000208	0.000612	0.000229	0.000264	0.000241	0.000244	0.00029	0.000217	0.000252
MNCN	0.000308	0.000256	0.000287	0.000229	0.001229	0.000402	0.000381	0.000295	0.000327	0.000222	0.000444
PTPP	0.000498	0.000672	0.00058	0.000264	0.000402	0.001289	0.000416	0.000439	0.000784	0.00036	0.00111
SCMA	0.000325	0.000415	0.000259	0.000241	0.000381	0.000416	0.001036	0.000372	0.000439	0.000326	0.000434
SMGR	0.000315	0.000414	0.000339	0.000244	0.000295	0.000439	0.000372	0.000987	0.000387	0.000362	0.000467
TKIM	0.000627	0.001568	0.000596	0.00029	0.000327	0.000784	0.000439	0.000387	0.00202	0.000472	0.000735
UNTR	0.000405	0.000442	0.000276	0.000217	0.000222	0.00036	0.000326	0.000362	0.000472	0.000763	0.000385
WIKA	0.000461	0.000659	0.000597	0.000252	0.000444	0.00111	0.000434	0.000467	0.000735	0.000385	0.001322

## Lampiran 6

Hasil perhitungan varian, standar deviasi dan *expected return* portofolio dengan asumsi bobot sama

No	Kode saham	Bobot	Varian	Expected return
1	ADRO	0.05	0.0000226	0.0000246
2	ANTM	0.05	0.0000211	0.0001294
3	BBCA	0.05	0.0000196	0.0000316
4	BBRI	0.05	0.0000189	0.0000319
5	BMRI	0.05	0.0000179	0.0000111
6	BSDE	0.05	0.0000169	0.0000056
7	CPIN	0.05	0.0000162	0.0000021
8	ERAA	0.05	0.0000150	0.0000797
9	EXCL	0.05	0.0000139	0.0001293
10	INCO	0.05	0.0000127	0.0000689
11	INKP	0.05	0.0000114	0.0000503
12	JSMR	0.05	0.0000100	0.0000093
13	KLBF	0.05	0.0000090	0.0000093
14	MNCN	0.05	0.0000084	0.0000554
15	PTPP	0.05	0.0000078	0.0000049
16	SCMA	0.05	0.0000065	0.0000477
17	SMGR	0.05	0.0000052	0.0000084
18	TKIM	0.05	0.0000043	0.0000510
19	UNTR	0.05	0.0000028	0.0000158
20	WIKA	0.05	0.0000013	0.0000350

<b>Total</b>	<b>1</b>		0.0008011
<b>Standar Deviasi</b>		<b>0.01553281</b>	

### Lampiran 7

Hasil perhitungan varian, standar deviasi dan *expected return* menggunakan *solver*

No	Kode saham	Bobot portofolio dengan Excel Solver	Varian	<i>Expected return</i>
1	ADRO	1%	0.0000035	0.0000063
2	ANTM	4%	0.0000093	0.0000884
3	BBCA	13%	0.0000301	0.0000752
4	BBRI	5%	0.0000107	0.0000313
5	BMRI	6%	0.0000113	0.0000125
6	BSDE	13%	0.0000226	0.0000142
7	JSMR	1%	0.0000014	0.0000018
8	KLBF	27%	0.0000342	0.0000472
9	MNCN	30%	0.0000201	0.0003184
<b>Total</b>		<b>100%</b>		0.0005954
<b>Standar Deviasi</b>			<b>0.01197087</b>	