

**ANALISIS KINERJA PORTOFOLIO OPTIMAL  
MULTIOBJEKTIF DENGAN METODE SHARPE  
(Studi Kasus Saham IDX30 Periode Februari 2014 Sampai  
dengan Januari 2022)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Matematika dalam Ilmu Matematika



Oleh: **Siti Noor Hotik Hotizah**

NIM: 1808046003

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2022**

# PERNYATAAN KEASLIAN

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Siti Noor Hotik Hotizah

NIM : 1808046003

Program Studi : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS KINERJA PORTOFOLIO OPTIMAL MULTIOBJEKTIF  
DENGAN METODE SHARPE (Studi Kasus Saham IDX30 Periode  
Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022)**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang di rujuk sumbernya.

Semarang, 16 September 2022

Pembuat Pernyataan



**Siti Noor Hotik Hotizah**

**NIM.1808046003**

# PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II NgalyanTelp. 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : ANALISIS KINERJA PORTOFOLIO OPTIMAL MULTIOBJEKTIF  
DENGAN METODE SHARPE (Studi Kasus Saham IDX30 Periode  
Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022)

Penulis : Siti Noor Hotik Hotizah

NIM : 1808046003

Jurusan : Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Matematika

Semarang, 3 November 2022

### DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. Hj. Minhayati Saleh, M.Sc  
NIP. 197604262006042001

Penguji II,

Muji Suwanto, M.Pd.  
NIP. 199310092019031013

Penguji III,

Dyan Falasifa Tsani, S.Pd.I., M.Pd.  
NIP.

Penguji IV,

Anur Rohman, S.Pd.I., M.Pd.  
NIP.



Pembimbing I,

Dr. Hj. Minhayati Saleh, M.Sc  
NIP. 197604262006042001

Pembimbing II,

Seftina Diyah Miasary, M.Sc.  
NIP. 19870921201932010

# NOTA PEMBIMBING

## NOTA DINAS

Semarang, 16 September 2022

Yth. Ketua Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang  
*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Kinerja Portofolio Optimal Multiobjektif dengan Metode Sharpe  
(Studi Kasus Saham IDX30 Periode Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022)

Nama : **Siti Noor Hotik Hotizah**  
NIM : 1808046003  
Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqsyah.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing I,



**Dr. Hj. Minhayati Shaleh, S.Si., M. Sc**  
NIP. 197604262006042001

# NOTA PEMBIMBING

## NOTA DINAS

Semarang, 22 September 2022

Yth. Ketua Program Studi Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Kinerja Portofolio Optimal Multiobjektif dengan Metode Sharpe (Studi Kasus Saham IDX30 Periode Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022)

Nama : **Siti Noor Hotik Hotizah**

NIM : 1808046003

Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqsyah.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing II,



**Seftina Diyah Miasary, M. Sc**  
NIP. 198709212019032010

## ABSTRAK

Portofolio adalah kumpulan aset yang dimiliki oleh investor. Metode optimasi multiobjektif merupakan salah satu metode pembentukan portofolio, yaitu dengan memaksimalkan *return* dan meminimalkan risiko secara bersamaan dengan berbagai koefisien pembobot  $k$  yang menunjukkan seberapa besar seorang investor mengambil risiko atas *expected return*. Evaluasi kinerja portofolio merupakan tahapan yang penting setelah memilih portofolio. penentuan kinerja portofolio optimal pada penelitian ini menggunakan metode Sharpe. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membentuk portofolio optimal berdasarkan sifat-sifat investor sekaligus melihat kinerja dari portofolio. penelitian ini menggunakan saham-saham IDX30 periode Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022. Hasil penelitian menunjukkan portofolio optimal untuk investor yang menyukai risiko adalah saat  $k = 0.01$  menghasilkan *expected return* sebesar 4.986663454. Portofolio untuk investor yang acuh terhadap resiko adalah saat  $1 \leq k \leq 100$  yang menghasilkan *expected return* sebesar 0.009332213 sampai dengan 0.058612720. sedangkan untuk investor yang menghindari resiko adalah  $k = 1000$  yang menghasilkan *expected return* sebesar 0.008884208. Hasil kinerja portofolio dengan metode Sharpe menunjukkan bahwa portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 0.01$  memiliki nilai kinerja tertinggi, sedangkan portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 1000$  memiliki kinerja terendah.

**Kata Kunci : portofolio optimal, kinerja portofolio, metode multiobjektif, metode sharpe**

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	T
ب	B	ظ	Z
ت	T	ع	'
ث	š	غ	G
ج	J	ف	F
ح	H	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	š	ي	Y
ض	D		

**Bacaan Madd:**

**Bacaan**

**Diftong:**

ā = a panjang

أُو = au

ī = i panjang

أَيَّ = ai

ū = u panjang

أَيُّ = iy

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan ridhlo, hidayah, dan inayah-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS KINERJA PORTOFOLIO OPTIMAL MULTIOBJEKTIF DENGAN METODE SHARPE (Studi Kasus Saham IDX30 Periode Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022)” ini dapat penulis selesaikan dengan baik dan lancar. Shalawat serta Salam tetap tercurah untuk sang revolusioner sejati, Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada kita dari zaman kegelapan ke zaman yang terang-benderang.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Matematika Universitas Islam Negeri Walisongo. Dengan segala keterbatasan yang penulis miliki, masih banyak kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki. Semoga hasil penelitian ini dapat berguna, khususnya bagi dunia pendidikan. Dalam penulisan Skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.



2. Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Ibu Hj. Emy Siswanah, M. Sc selaku Ketua Jurusan Matematika UIN Walisongo Semarang
4. Ibu Dr. Hj. Minhayati Shaleh, S.Si., M.Sc selaku pembimbing 1 yang senantiasa memberikan dorongan, saran serta masukan dalam proses penyelesaian skripsi
5. Ibu Seftina Diyah Miasary, M.Sc selaku pembimbing 2 yang senantiasa memberikan dorongan, saran serta masukan dalam proses penyelesaian skripsi
6. Bapak Ibu dosen pengampu mata kuliah selama penulis menempuh pendidikan di UIN Walisongo
7. Bapak Kholil MS dan ibu Mistiyah selaku orang tua yang selalu memberikan support dalam menyelesaikan skripsi
8. Siti Arodah dan Siti Noor Aisyah selaku kakak yang selalu memberikan support dalam menyelesaikan skripsi
9. Ulfa Alina Ahdia, Siti Nur Safatun, Bandila Tika Divani, Layli Hikmatul Aulia yang selalu memberikan support dalam menyelesaikan skripsi

10. Teman-teman prodi Matematika 2018 yang senantiasa menemani penulis dalam proses pembelajaran berlangsung

11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena hal tersebut tidak lepas dari kelemahan dan keterbatasan penulis. Akhirnya penulis berharap agar Skripsi ini berguna sebagai tambahan ilmu pengetahuan serta dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan dijadikan implikasi selanjutnya bagi mahasiswa.

Semarang, 22 September 2022

Penulis



Siti Noor Hotik Hotizah

NIM.1808046003

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Kajian Penelitian yang Relevan	38
Tabel 3.1	Daftar saham yang menjadi bagian IDX30 Periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022	44
Tabel 4.1	<i>Expected return</i> masing-masing saham periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022	53
Tabel 4.2	<i>Expected return</i> saham yang positif periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022	54
Tabel 4.3	Varians dan standar deviasi masing-masing saham yang mempunyai <i>expected return</i> positif	57
Tabel 4.4	Matriks Varian Kovarian	58
Tabel 4.5	Invers Matriks Varian Kovarian	59
Tabel 4.6	Proporsi untuk $k = 0.01$	61
Tabel 4.7	Proporsi untuk $k = 0.1$	61
Tabel 4.8	Proporsi untuk $k = 1$	62
Tabel 4.9	Proporsi untuk $k = 10$	62

Tabel 4.10	Proporsi untuk $k = 50$	63
Tabel 4.11	Proporsi untuk $k = 100$	63
Tabel 4.12	Proporsi untuk $k = 1000$	64
Tabel 4.13	Nilai <i>Expected return</i> Pada Masing-masing Portofolio	70
Tabel 4.14	standar deviasi Pada Masing-masing Portofolio	73
Tabel 4.15	data yield 10 year Indonesia periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022	74
Tabel 4.16	kinerja masing-masing portofolio dengan metode Sharpe	78

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	40

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1	Data Harga Penutupan Saham ( <i>Closing Price</i> ) Indeks IDX30 Periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022	95
Lampiran 2	Daftar <i>Return</i> Bulanan Saham yang Termasuk Indeks IDX30 Periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022	102
Lampiran 3	Perhitungan Bobot Portofolio Multiobjektif	114

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING.....</b>	<b>iv</b>
<b>NOTA PEMBIMBING.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
A. Kajian Teori .....	10
1. Investasi .....	10
a. Pengertian Investasi .....	10
b. Proses Investasi .....	11
2. Pasar Modal .....	13

a.	Pengertian Pasar Modal.....	13
b.	Jenis-Jenis pasar Modal.....	14
3.	Saham .....	16
a.	Pengertian Saham .....	16
b.	Jenis-Jenis Saham.....	17
c.	<i>Return</i> dan Risiko .....	20
4.	Indeks IDX30.....	24
5.	Portofolio.....	25
a.	Pengertian Portofolio.....	25
b.	<i>Return</i> Portofolio .....	25
c.	Risiko Portofolio .....	28
6.	Portofolio Efisien dan Portofolio Optimal.....	29
7.	Pembentukan Portofolio Optimal Multiobjektif..	30
8.	Pengukuran Kinerja Portofolio Optimal .....	32
B.	Kajian Penelitian yang Relevan .....	33
C.	Kerangka Berpikir.....	40
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>42</b>
A.	Jenis Penelitian.....	42
B.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	42
C.	Data Penelitian .....	43
D.	Metode Pengumpulan Data .....	45
E.	Teknik Analisis Data .....	48
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>52</b>
A.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	52



B. Hasil Penelitian .....	52
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	81
D. Keterbatasan Penelitian .....	84
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>85</b>
A. Kesimpulan .....	85
B. Implikasi .....	87
C. Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>89</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>95</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>117</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pasar modal dapat diartikan sebagai pertemuan antara pihak yang memiliki kelebihan dana dengan pihak yang membutuhkan dana dengan cara memperjualbelikan sekuritas yang umumnya memiliki umur lebih dari satu tahun, seperti saham dan obligasi (Sudirman, 2015). Di negara-negara maju seperti Jepang dan Amerika, pasar modal dijadikan sebagai tolak ukur untuk melihat perkembangan ekonomi negara setiap tahunnya. Semakin berkembang pasar modal suatu negara, maka dapat dikatakan negara tersebut memiliki perekonomian yang baik. Hal ini dikarenakan kemajuan pasar modal menggambarkan tingginya investasi yang ditanamkan investor di negara tersebut dan besarnya modal yang dapat digunakan untuk pertumbuhan ekonomi (Sari, 2016).

Perkembangan pasar modal juga dipengaruhi oleh meningkatnya kesadaran masyarakat untuk berinvestasi atau menjadi investor. Pasar modal merupakan salah satu sarana alternatif bagi masyarakat untuk berinvestasi. Hal ini dilakukan seiring dengan meningkatnya kebutuhan

masyarakat yang tinggi, sehingga membutuhkan tambahan pendapatan yaitu dengan berinvestasi (Sukarno, 2007). Sebagaimana firman Allah SWT:

إِنَّ اللَّهَ عِنْدَهُ عِلْمُ السَّاعَةِ وَيُنزِلُ الْغَيْثَ وَيَعْلَمُ مَا فِي  
الْأَرْحَامِ وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ مَّاذَا تَكْسِبُ غَدًا وَمَا تَدْرِي  
نَفْسٌ بِأَيِّ أَرْضٍ تَمُوتُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ۝

“Sesungguhnya Allah, hanya pada sisi-Nya sajalah pengetahuan tentang hari kiamat, dan Dia-lah yang menurunkan hujan, dan mengetahui apa yang ada dalam rahim. Dan tiada seorangpun yang dapat mengetahui (dengan pasti) apa yang akan diusahakannya besok tiada seorangpun yang dapat mengetahui di bumi mana dia akan mati. Sesungguhnya Allah maha mengetahui lagi maha mengenal.” (Q.S Luqman : 34)

Ayat di atas menjelaskan bahwa tidak ada seorangpun yang mengetahui apa yang akan diperbuat dan diusahakan dan peristiwa apa yang akan terjadi di kemudian hari. Karena hal tersebut maka manusia diperintahkan oleh Allah SWT untuk berusaha, salah satunya dengan cara berinvestasi untuk sesuatu yang tidak pasti yang akan terjadi di kemudian hari.

Investasi adalah penanaman modal dalam bentuk uang atau barang yang diharapkan dapat memberikan keuntungan lebih di masa yang akan datang. Investasi mampu memberikan tingkat keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah yang diinvestasikan (Septyanto, 2019). Ada dua macam investasi, yaitu investasi pada aset riil dan aset finansial. Investasi pada aset riil yaitu investasi yang dilakukan dalam aset-aset yang berwujud nyata, seperti emas, *real astate*, dan karya seni. Investasi aset finansial yaitu investasi yang dilakukan pada sektor-sektor finansial, seperti deposito, saham, obligasi, dan reksadana (Septiano & Syafriand, 2019). Investasi yang dilakukan oleh investor tidak dapat dipisahkan dari Pengembalian (*return*) dan risiko. Keuntungan yang diperoleh investor merupakan kompensasi atas risiko yang ditanggung oleh investor tersebut. Hubungan antara risiko dan pengembalian (*return*) adalah searah dan linear.

Portofolio adalah kumpulan aset yang dimiliki oleh investor, baik secara individu maupun kelompok dalam perusahaan. Pembentukan portofolio adalah sebuah mekanisme memilih berbagai jenis investasi dengan melakukan diversifikasi. Diversifikasi portofolio

didefinisikan sebagai pembentukan portofolio sedemikian rupa untuk mengurangi risiko portofolio tanpa mengorbankan pengembalian yang dihasilkan (Primajati, Amrullah, & Ahmad, 2019). Dalam suatu portofolio terdapat jumlah portofolio yang tidak terbatas dan dalam membentuk suatu portofolio, investor akan memilih salah satu dari sekian banyak portofolio yang tersedia, dengan membentuk portofolio investor juga dapat meminimalkan risiko dan mengharapkan keuntungan yang maksimal, oleh karena itu investor akan memilih portofolio yang optimal (Septyanto, 2019). Ada beberapa metode seleksi portofolio optimal, seperti portofolio Markowitz, portofolio *Mean Variance Efficient*, portofolio *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), dan portofolio Multiobjektif. Fabozzi (1995) mengatakan bahwa portofolio optimal tergantung pada preferensi investor. Selanjutnya Weston dan Copeland (1986) membagi tipe investor menjadi tiga kelompok berdasarkan preferensinya, yaitu kelompok yang senang menghadapi risiko (*risk seeker*), kelompok anti risiko (*risk averse*), dan kelompok yang acuh terhadap risiko (*risk indifference*).

Penelitian ini menggunakan metode multiobjektif untuk membentuk portofolio yang optimal. Pendekatan

multiobjektif adalah portofolio yang memecahkan dua masalah optimasi sekaligus yang bersifat memaksimalkan *expected return* dengan besarnya risiko yang telah ditentukan yang dapat ditanggung oleh investor. (Hanum, Rohaeni, & Respitawulan, 2021). Kelebihan dari metode multiobjektif adalah metode ini dapat memberikan pilihan beberapa alternatif investasi kepada investor berdasarkan preferensi investor. Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembentukan portofolio optimal dapat ditentukan dengan metode multiobjektif, sehingga akan diketahui saham manakah yang termasuk kedalam portofolio optimal dengan menggunakan skalarisasi yang merupakan salah satu teknik standar untuk menemukan beberapa poin-poin optimal dari setiap permasalahan pengoptimuman vektor, dengan memberikan koefisien pembobot  $k$ . Dimana koefisien pembobot  $k$  menunjukkan seberapa besar risiko yang ditanggung investor atas *expected return* (Septyanto, 2019).

Evaluasi kinerja portofolio merupakan tahapan yang penting setelah memilih portofolio (Ataie, 2012). Kinerja merupakan hasil yang dapat dicapai dari investasi yang dibentuk oleh investor. Hasil yang dibentuk tidak selalu

positif namun ada juga yang negatif. Kinerja portofolio merupakan hasil yang dicapai portofolio yang dibentuk oleh investor (Rini, Handayani, & Hidayat, 2013). Analisis kinerja portofolio yang optimal dengan menggunakan metode Sharpe, treynor, dan jensen dapat digunakan dalam pemilihan investasi. Model Sharpe merupakan perhitungan yang mengukur tingkat risiko total, risiko total adalah hasil penjumlahan dari risiko sistematis dan risiko tidak sistematis. Berbeda dengan model Treynor dan model Jensen yang hanya menggunakan perhitungan risiko sistematis saja untuk mengukur kinerja. Dan dalam melakukan evaluasi kinerja, memang seharusnya dilakukan secara total agar hasil kerja dari portofolio dapat diketahui secara total oleh investor. Semakin tinggi nilai kinerja saham, biasanya kinerja dinilai baik.

Hanum, Rohaeni, Respitawulan (2021) melakukan penelitian dengan judul “Optimasi *Return* Saham Perusahaan Makanan dan Minuman pada Saat Pandemi Covid-19 dengan Menggunakan Pendekatan Multiobjektif”. Peneliti melakukan penelitian terhadap saham perusahaan makanan dan minuman yang terdiri dari enam saham pada bulan Maret-Juli 2021, hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keuntungan terbesar didapat

pada portofolio dengan koefisien pembobot ( $k$ ) = 0,01 ( $k$  mendekati 0) dengan tingkat keuntungan terbesar. Sedangkan tingkat keuntungan terkecil didapat pada portofolio dengan koefisien pembobot ( $k$ ) = 1000.

Berdasarkan penelitian di atas dan deskripsi sebelumnya, penulis tertarik untuk membuat penelitian dengan melakukan analisis terhadap kinerja portofolio optimal saham dengan judul “ **Analisis Kinerja Portofolio Optimal Multiobjektif dengan Metode Sharpe**” dalam penelitian ini peneliti memfokuskan terhadap penggunaan optimasi multiobjektif untuk membentuk portofolio optimal yang kemudian portofolio tersebut akan diukur kinerjanya dengan salah satu metode pengukuran kinerja yaitu metode Sharpe. Pengukuran kinerja dalam penelitian ini menggunakan metode Sharpe karena dalam indeks Sharpe risiko yang dianggap relevan adalah risiko total. Dalam penelitian ini, penulis fokus menganalisis kinerja portofolio investasi saham-saham yang tergabung dalam IDX30 yang merupakan salah satu indeks di BEI yang berisi 30 perusahaan dengan likuiditas yang tinggi yang merupakan hasil penyortiran saham LQ45 (Nurlaeli & Artati, 2020).



## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana langkah-langkah pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan metode multiobjektif?
2. Bagaimana proporsi saham-saham yang termasuk ke dalam portofolio optimal saham multiobjektif?
3. Bagaimana kinerja portofolio optimal multiobjektif dengan metode Sharpe?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan maka tujuan diadakannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui langkah-langkah pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan metode multiobjektif
2. Mengetahui berapa proporsi saham-saham yang masuk dalam portofolio optimal multiobjektif
3. Mengetahui kinerja portofolio optimal multiobjektif dengan metode Sharpe

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Penulis

Penelitian ini dapat menjadi latihan dan pembelajaran dalam menerapkan teori yang telah diperoleh selama kuliah sehingga dapat menambah pengetahuan dan pengalaman ilmiah.

2. Bagi Akademi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber bacaan, landasan berpijak, dan referensi dalam bidang akademik.

3. Bagi investor

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada calon investor mengenai kinerja saham, dan juga sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan bagi investor yang ingin berinvestasi di perusahaan yang terdaftar di IDX30

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber bacaan, landasan dan referensi bagi peneliti yang tertarik untuk melakukan penelitian dengan penelitian yang sama di masa yang akan datang.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Investasi**

###### **a. Pengertian Investasi**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008) investasi adalah penanaman uang atau modal dalam suatu perusahaan atau proyek dengan tujuan memperoleh keuntungan. Investor dapat berinvestasi dalam aset riil seperti tanah, rumah, bangunan pabrik, dan properti bisnis serta aset keuangan seperti saham, obligasi, waran, dan opsi (Farkhati, Hoyyi, & Wilandari, 2014). Investasi adalah salah satu cara untuk mempersiapkan keuangan untuk masa depan. Investasi mampu memberikan tingkat keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah yang diinvestasikan (Septiano & Syafriland, 2019).

Menurut Handini & Astawinetu (2020) jenis jenis investasi keuangan ada 2 yaitu:

###### **1) Investasi langsung**

Investasi langsung dilakukan dengan membeli aktiva keuangan secara langsung dari suatu perusahaan baik melalui perantara atau dengan

cara lain. Investasi langsung dapat dilakukan dengan membeli aktiva keuangan yang dapat diperdagangkan di pasar uang (*money market*), pasar modal (*capital market*) atau di pasar turunan (*derivative market*).

2) Investasi tidak langsung

Investasi tidak langsung dilakukan dengan membeli saham dari perusahaan investasi yang memiliki portofolio aset keuangan dari perusahaan lain.

**b. Proses Investasi**

Menurut Fabozzi Proses manajemen investasi meliputi 5 langkah sebagai berikut:

1) Menetapkan Sasaran Investasi

Dalam menetapkan target investasi tergantung pada keinginan investor, yaitu memperoleh *return* dari dana yang ditanamkan lebih besar dari dana yang dikeluarkan.

2) Membuat Kebijakan Investasi

Dalam membuat kebijakan investasi yang sesuai dengan target investor yaitu investor harus memutuskan bagaimana dana tersebut harus didistribusikan diantara kelompok-kelompok

aktiva utama yang ada. Kelompok aktiva umumnya mencakup saham, obligasi, real estat, dan sekuritas lainnya.

### 3) Memilih Strategi Portofolio

Strategi portofolio dapat dibagi menjadi strategi aktif dan pasif. Strategi portofolio aktif menggunakan informasi yang tersedia dan teknik peramalan untuk mendapatkan kinerja terbaik. Sedangkan strategi portofolio pasif meliputi aktivitas investasi pada portofolio yang seiring dengan kinerja indeks pasar. Asumsi strategi pasif ini adalah bahwa semua informasi yang tersedia akan diserap pasar dan direfleksikan pada harga saham (Handini & Astawinetu, 2020).

### 4) Memilih Aktiva

Dalam pemilihan aset meliputi upaya untuk mengidentifikasi kesalahan penetapan harga sekuritas, dimana pada tahap ini investor berusaha untuk merancang portofolio yang efisien.

### 5) Mengukur dan Mengevaluasi Kinerja

Dalam mengukur dan mengevaluasi kinerja mendasarkan pada patokan (*benchmark*) secara relatif dari portofolio sekuritas yang telah

ditentukan dengan portofolio lain yang sesuai (Wefi, 2020).

## **2. Pasar Modal**

### **a. Pengertian Pasar Modal**

Pasar modal adalah pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang dapat diperjualbelikan, baik surat utang (obligasi), ekuitas (saham), reksadana, instrumen derivatif dan instrumen lainnya. Pasar modal adalah pasar untuk instrumen keuangan jangka panjang yang diterbitkan oleh pemerintah, perusahaan swasta, dan otoritas publik, yang dapat diperdagangkan dalam bentuk obligasi atau saham. Pasar modal merupakan sarana pendanaan bagi perusahaan dan lembaga lain (misalnya pemerintah), dan sebagai sarana untuk investasi (Hidayat, 2019).

Pengertian pasar modal berdasarkan keputusan presiden No.52 Tahun 1976 tentang pasar modal menyatakan bahwa pasar modal adalah Bursa Efek sebagaimana dimaksud dalam undang-undang No.15 Tahun 1952 (Lembaran Negara Tahun 1952 Nomor 67). Menurut undang-undang, Bursa adalah bangunan

atau ruangan yang diperuntukkan sebagai kantor dan tempat kegiatan perdagangan Efek, sedangkan surat berharga yang dikategorikan sebagai efek adalah saham, obligasi, dan surat bukti lainnya yang lazim disebut Efek (Sudirman, 2015)

#### **b. Jenis-Jenis Pasar Modal**

Dalam menjalankan fungsinya, pasar modal dibagi menjadi tiga macam :

##### 1) Pasar Perdana (*Primary Market*)

Pasar perdana yaitu pasar saham selama masa penawaran efek dari perusahaan penjual efek (*emiten*) kepada masyarakat untuk pertama kalinya. Pasar perdana adalah penjualan awal efek oleh perusahaan yang menerbitkan efek sebelum efek tersebut dijual dengan harga emisi sehingga perusahaan mengeluarkan dana dari penjualan tersebut.

Pasar perdana memperjualbelikan saham atau surat berharga lainnya untuk publik yang biasa disebut dengan *initial public offering* (IPO). Informasi tentang suatu perusahaan (*emiten*) yang akan menawarkan sahamnya untuk pertama kali kepada masyarakat, dapat diketahui melalui

prospektus singkat yang diiklankan oleh minimal di dunia harian nasional, publik ekspose, atau prospektus (Wardiyah, 2017) .

## 2) Pasar sekunder (*Secondary Market*)

Pasar sekunder adalah pasar yang memperdagangkan efek setelah IPO, yang perdagangannya hanya terjadi antara satu investor dengan investor lainnya. Pembelian di pasar ini hanya untuk saham yang telah beredar berdasarkan aturan main yang telah ditentukan pasar. Prosedurnya, investor melakukan order jual beli yang cocok, transaksi baru terjadi, sedangkan jika tidak ada transaksi, investor akan menunggu sampai ada kecocokan atau pembatalan karena ditarik kembali atau masa perdagangan berakhir.

Pasar sekunder merupakan titik sentral kegiatan pasar modal karena di pasar sekunder terjadi kegiatan perdagangan yang mempertemukan penjual dan pembeli efek. Naik turunnya kurs ditentukan oleh daya tarik antara permintaan dan penawaran Efek tersebut. Efek yang memenuhi syarat *listing* dapat menjual Efeknya di Bursa Efek, sedangkan Efek yang tidak



memenuhi syarat *listing* dapat menjual Efeknya di luar Bursa Efek, misalnya bursa paralel (*over the counter*).

### 3) Pasar paralel

Pasar Paralel adalah merupakan pelengkap Bursa Efek yang ada. Bagi perusahaan yang menerbitkan Efek dan akan menjual Efeknya melalui Bursa dapat dilakukan melalui Bursa paralel. Bursa paralel diselenggarakan oleh Persatuan Perdagangan Uang dan Efek-Efek. Efek yang didaftarkan di pasar paralel diterbitkan oleh perusahaan dengan modal relatif kecil. Pasar paralel merupakan alternatif bagi perusahaan yang *go public*, memperjualbelikan efeknya jika tidak dapat memenuhi syarat yang ditentukan pada bursa efek (Sudirman, 2015).

## 3. Saham

### a. Pengertian Saham

Saham merupakan salah satu aset berisiko yang memiliki tingkat keuntungan di masa depan yang mengandung ketidakpastian (Septyanto, 2019). Saham adalah sertifikat yang menunjukkan bukti kepemilikan

suatu perusahaan, dan pemegang saham memiliki hak atas penghasilan dan kekayaan perusahaan. Harga suatu saham sangat dipengaruhi oleh hukum penawaran dan permintaan, suatu harga saham akan cenderung naik jika suatu saham kelebihan permintaan dan cenderung turun jika ada penawaran (Sudirman, 2015).

Menurut Fahmi (2013), saham adalah :

- 1) Bukti kepemilikan modal/dana dalam suatu perusahaan.
- 2) Kertas dengan nilai nominal yang jelas, nama perusahaan dan diikuti dengan hak dan kewajiban dijelaskan kepada masing-masing pemegang.
- 3) Persediaan yang siap untuk dijual

#### **b. Jenis-Jenis Saham**

Ada beberapa jenis saham yang dapat dilihat dari perspektif yang berbeda-beda

- 1) Ditinjau dari Segi Kemampuan dalam Hak Tagih atau Klaim
  - a) Saham biasa (*common stock*)  
Saham biasa (*common stock*) adalah surat berharga yang dijual oleh suatu perusahaan yang menjelaskan nilai nominalnya (rupiah,

dollar, yen, dll) dimana pemegangnya diberikan hak untuk menghadiri RUPS (Rapat Umum Pemegang Saham) dan RUPSLB (Rapat Umum Pemegang Saham Luar Biasa) dan berhak memutuskan apakah akan membeli *rights issue* (penjualan saham terbatas) atau tidak, yang kemudian pada akhir tahun akan memperoleh keuntungan berupa dividen (Handini & Astawinetu, 2020). Pemegang saham biasa memiliki kewajiban terbatas. Artinya, apabila suatu perusahaan dinyatakan bangkrut, kerugian maksimum yang ditanggung oleh pemegang saham adalah sebesar investasi pada saham tersebut (Adnyana, 2020 ).

b) Saham preferen (*preferred stock*)

Saham preferen (*Preferred stock*) adalah bagian saham yang memiliki tambahan hak melebihi saham biasa (Hidayat, 2019). dimana pemegangnya akan menerima penghasilan tetap berupa deviden yang akan diterima setiap kuartal (tiga bulanan). Jenis saham preferen ini diantaranya adalah saham

preferen yang dapat dikonversikan ke saham biasa, saham preferen yang dapat ditebus, dan saham preferen dengan tingkat dividen yang mengambang (Handini & Astawinetu, 2020). Saham ini serupa dengan saham biasa karena mewakili kepentingan ekuitas yang diterbitkan tanpa tanggal jatuh tempo yang tertulis di lembar saham. Namun, pembayaran dividen kepada pemegang saham preferen akan diprioritaskan daripada pembayaran dividen kepada pemegang saham biasa (Adnyana, 2020).

## 2) Ditinjau dari Cara Peralihannya

### a) Saham atas unjuk (*bearer stock*)

Pada saham atas unjuk, nama pemiliknya tidak ditulis sehingga dapat dengan mudah berpindah dari satu investor ke investor lainnya. Secara hukum, barang siapa yang memegang saham tersebut, maka ia diakui sebagai pemiliknya dan berhak menghadiri RUPS

b) Saham atas nama (*registered stocks*)

Saham-saham tersebut adalah saham-saham yang tertulis dengan jelas atas nama pemiliknya, yang cara peralihannya harus melalui prosedur-prosedur tertentu.

3) Ditinjau dari kinerja perdagangan

a) *Blue-chip stocks*

*blue-chip stocks* adalah saham biasa dari sebuah perusahaan yang memiliki reputasi tinggi sebagai pemimpin di industri sejenis, memiliki pendapatan yang stabil, dan konsisten dalam membayar dividen.

b) *Growth Stocks*

*Growth stock* adalah saham yang berasal dari perusahaan yang relatif baru di pasar dan menunjukkan pertumbuhan laba yang cukup baik dengan cepat dalam suatu industri.

**c. Return dan Risiko**

1) *Return*

*Return* adalah pengembalian pendapatan yang diterima dari investasi ditambah perubahan harga pasar, biasanya dinyatakan sebagai hasil investasi, yang dapat berupa *return* aktual (*realized return*)

atau *return* yang diharapkan (*expected return*) (Hanum et al., 2021). *Return* aktual adalah tingkat keuntungan yang diperoleh investor di masa lalu, sedangkan *return* yang diharapkan adalah tingkat keuntungan yang diantisipasi investor di masa depan (Septiano & Syafriand, 2019).

Sumber-sumber *return* investasi terdiri dari dua komponen utama, yaitu *yield* dan *capital gain (loss)*. *Yield* adalah *return* yang merupakan komponen dasar dari suatu investasi berupa *cash flow* yang diterima secara periodik dan biasanya disebut dengan dividen. besarnya *yield* bisa positif, nol atau negatif. Sedangkan *Capital gain* atau *capital loss* adalah *return* yang diperoleh investor yang berasal dari perubahan harga aset yang dimilikinya. Jika perubahan harga positif disebut *capital gain*, sedangkan jika perubahan harga negatif disebut *capital loss* (Hanum et al., 2021). *Return* saham dirumuskan sebagai berikut (Hoyyi & ispriyanti, 2015) :

$$R_{it} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

$R_{it}$  = *return* saham *i* pada periode  $t, t = 1, 2, \dots, n$

$P_t$  = harga saham pada periode  $t, t = 1, 2, \dots, n$

$P_{t-1}$  = harga saham  $i$  pada periode  $t - 1$ ,

$t = 1, 2, \dots, n$

## 2) *Expected return Saham*

*Expected return* adalah *return* yang diharapkan akan diperoleh oleh investor di masa mendatang. *Expected return* pada dasarnya adalah nilai *return* rata-rata. Jika kita memiliki distribusi probabilitas *return* suatu sekuritas, nilai *return* harapannya dapat dihitung dengan menentukan nilai rata-rata tertimbang dari distribusi *return* (Handini & Astawinetu, 2020). Secara matematis, perhitungan *expected return* dinyatakan sebagai berikut (Primajati et al., 2019) :

$$E(R_i) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n R_{it} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

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

$n$  = total jumlah periode

## 3) Risiko Saham

Wefi (2020) mengatakan bahwa risiko adalah kemungkinan adanya sesuatu yang tidak menguntungkan akan terjadi di masa mendatang.

Umumnya, semakin besar resikonya, semakin besar tingkat pengembalian yang diharapkan (Sudirman, 2015). Dalam ilmu ekonomi pada umumnya dan ilmu investasi pada khususnya, terdapat anggapan bahwa investor adalah makhluk rasional. Investor yang rasional tentu tidak menyukai ketidakpastian atau risiko (Wefi, 2020). secara statistik tingkat risiko ini dapat diwakili dengan ukuran penyimpangan atau besarnya sebaran data. Dua ukuran penyebaran yang digunakan untuk mewakilinya adalah nilai varians dan standar deviasi (Handini & Astawinetu, 2020). Nilai varians saham, dari sejumlah data saham dirumuskan dalam persamaan berikut (Mustika, Mulyawati, Apriyanto, Sausan, & Rofikah, 2021):

$$\sigma_i^2 = \sum_{t=1}^n \frac{(R_{it} - E(R_i))^2}{n-1} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

$\sigma_i^2$  = varian pada saham ke  $i$

$\sigma_i$  = standar deviasi pada saham ke  $i$



Dalam konteks manajemen portofolio, kovarian menunjukkan sejauh mana *return* dari dua aset mempunyai kecenderungan bergerak bersama-sama. (Hanum et al., 2021). Adapun kovarian dapat dinyatakan sebagai berikut (Tandelilin, 2017) :

$$Cov(R_A, R_B) = \sigma_{AB} = \sum_{i=1}^n [R_{Ai} - E(R_A)][R_{Bi} - E(R_B)]Pr_i \dots(2.5)$$

Keterangan :

$Cov(R_A, R_B)$  = kovarian antara *return* sekuritas A dengan sekuritas B

$R_{Ai}$  = *return* saham ke  $i$

$E(R_A)$  = *expected return* sekuritas A

$Pr_i$  = Probabilitas kejadian *return* ke  $i$

#### 4. Indeks IDX30

Indeks IDX30 diluncurkan pada tanggal 23 April 2012 oleh Bursa Efek Indonesia (BEI) yang terdiri dari 30 saham dari konstituen Indeks LQ 45. Dasar pertimbangan pemilihan konstituen Indeks IDX30 yaitu nilai transaksi, frekuensi dan total hari transaksi serta kapitalisasi pasar. Selain faktor-faktor tersebut BEI juga mempertimbangkan informasi kelangsungan usaha, laporan keuangan, dan pertimbangan lain.

Secara berkala, konstituen Indeks IDX30 dikaji ulang setiap 6 bulan, yaitu setiap akhir bulan Januari dan Juli, dan hasilnya akan diumumkan pada awal bulan berikutnya. Indeks IDX30 memiliki keunggulan yaitu lebih mudah dilakukan replika sebagai acuan portofolio (Hartono, 2017).

## **5. Portofolio**

### **a. Pengertian Portofolio**

Portofolio secara sederhana bisa disebut kumpulan aset investasi, bisa berupa properti, deposito, saham, emas, obligasi, atau instrumen lainnya. Portofolio saham adalah kumpulan aset investasi dalam bentuk saham, baik yang dimiliki oleh perorangan maupun perusahaan (Hidayat, 2019). Husnan (2003) menyebut portofolio sebagai strategi diversifikasi investasi ke dalam dua atau lebih saham untuk menurunkan risiko. Fabozzi (1999) mengartikan diversifikasi portofolio sebagai pembentukan portofolio sedemikian rupa sehingga dapat mengurangi risiko portofolio tanpa mengorbankan pengembalian yang dihasilkan.

## b. *Return portofolio*

*Return* portofolio adalah *return* investasi dalam berbagai instrumen keuangan selama suatu periode tertentu (Farkhati et al., 2014). Sebuah portofolio merupakan kombinasi linier dari beberapa aset. Sehingga *return* dari portofolio dapat ditulis sebagai berikut (Septiano & Syafriand, 2019) :

$$R_p = w_1R_1 + w_2R_2 + \dots + w_nR_n = \sum_{i=1}^n w_iR_i \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

$R_p$  = *return* portofolio

$w_i$  = bobot/proporsi dana yang terbentuk pada saham ke  $i$ , Dimana  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$

$R_i$  = *return* saham  $i$

$n$  = banyaknya saham dalam portofolio

Dalam bentuk notasi matriks dapat ditulis sebagai berikut (Balqis, Subiyanto, & Supian, 2021):

$$\begin{aligned} R_p &= w_1R_1 + w_2R_2 + \dots + w_nR_n \\ &= [w_1 w_2 \dots w_n] \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \vdots \\ R_n \end{bmatrix} \\ &= w^T R \dots \dots \dots (2.7) \end{aligned}$$

Keterangan :

$w^T$  = vektor transpos dari  $w$

$R$  = vektor kolom yang terdiri dari *return* tunggal

Sedangkan *expected return* portofolio adalah :

$$\begin{aligned} E(R_p) &= E(w_1R_1 + w_2R_2 + \dots + w_nR_n) \\ &= w_1E(R_1) + w_2E(R_2) + \dots + w_nE(R_n) \\ &= \sum_{i=1}^n w_iE(R_i) \dots \dots \dots (2.8) \end{aligned}$$

Keterangan :

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

$w_i$  = bobot/proporsi dana yang terbentuk pada saham ke  $i$

$E(R_i)$  = rata-rata ekspektasi dari *return* saham  $i$

$n$  = banyaknya saham dalam portofolio

Dalam bentuk matriks, *expected return* dari portofolio dapat ditulis sebagai berikut :

$$\begin{aligned} E(R_p) &= E(w^T R) = w^T E(R) \\ &= [w_1 w_2 \dots w_n] \begin{bmatrix} E(R_1) \\ E(R_2) \\ \vdots \\ E(R_n) \end{bmatrix} \\ &= w^T \mu \\ &= [w_1 w_2 \dots w_n] \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_n \end{bmatrix} \\ &= w_1 \mu_1 + w_2 \mu_2 + \dots + w_n \mu_n \\ &= \mu_1 w_1 + \mu_2 w_2 + \dots + \mu_n w_n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= [\mu_1 \mu_2 \dots \mu_n] \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \\
 &= \mu^T w \dots \dots \dots (2.9)
 \end{aligned}$$

Keterangan :

$w$  = vektor kolom dari bobot

$\mu$  = vektor kolom yang terdiri dari *expected return* aset

### c. Risiko portofolio

Risiko adalah suatu ketidakpastian yang mungkin saja akan terjadi dimasa mendatang dan dapat menimbulkan kerugian. Risiko portofolio adalah risiko investasi dari sekelompok instrumen keuangan dalam portofolio (Mutiasalisa, Devianto, & Rahmi, 2021). Risiko portofolio dapat dihitung dengan kontribusi risiko aset individual terhadap risiko portofolio, yang terdiri dari komponen varians dan kovarians aset tersebut dengan aset-aset lain yang dilibatkan dalam portofolio (Handini & Astawinetu, 2020). Risiko portofolio dapat dirumuskan sebagai varians yaitu (Tandelilin, 2017) :

$$Var (R_p) = \sum_{i=1}^n (\sigma_i w_i)^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \dots (2.10)$$

Keterangan :

$Var (R_p)$  = varian portofolio

$w_i$  = bobot aset ke  $i$

$\sigma_i^2$  =varian aset ke  $i$

$\sigma_{ij}$  =kovarian aset ke  $i$

## 6. Portofolio efisien dan portofolio optimal

Salah satu kendala yang dihadapi investor dalam membentuk portofolio adalah bagaimana menentukan proporsi dan kombinasi portofolio yang memungkinkan untuk menghasilkan *return* yang tinggi dengan tingkat risiko yang minim dan investor yang rasional akan memilih portofolio yang efisien. Portofolio yang efisien adalah portofolio yang menawarkan *return* yang maksimum untuk tingkat risiko tertentu, atau risiko minimum untuk tingkat *return* tertentu. Suatu portofolio akan dikatakan efisien jika terletak pada *efficient set* atau *efficient frontier*.

Portofolio optimal adalah portofolio yang dipilih investor di antara banyak opsi yang tersedia pada kumpulan portofolio yang efisien. Tentunya portofolio yang dipilih oleh investor adalah portofolio yang sesuai dengan preferensi investor yang bersangkutan terhadap *return* maupun risiko yang bersedia

ditanggungnya. Tentu saja, tidak ada suatu portofolio yang memiliki risiko kecil sekaligus *return* yang besar. Yang penting bagi investor adalah bagaimana memberikan kombinasi *return* dan *risk* yang optimal (Primajati et al., 2019) .

## 7. Pembentukan portofolio optimal multiobjektif

Optimalisasi multiobjektif yang dikembangkan oleh ekonom Prancis-Italia V. Pareto adalah sebuah pendekatan alternatif untuk masalah optimasi portofolio (Duan, 2007). Metode optimasi multiobjektif ini merupakan salah satu metode optimasi dimana pengoptimalan tidak hanya dilihat dari satu sudut pandang saja tetapi lebih. Pada bidang finansial optimasi multiobjektif dapat diterapkan dalam optimasi portofolio saham yaitu dengan memaksimalkan *return* dan meminimalkan risiko secara bersamaan (Farkhati et al., 2014).

Meminimumkan risiko portofolio  $\sigma_p^2 = w^T \Sigma w$  dan memaksimumkan *expected return* portofolio  $E(R_p) = \mu^T w$  adalah ekuivalen

dengan meminimumkan negatif *expected return* portofolio  $E(R_p) = -\mu^T w$  dan risiko portofolio  $\sigma_p^2 = w^T \Sigma w$  sehingga diperoleh formula sebagai berikut :

Meminimumkan :  $(f_1(w), f_2(w)) = (-\mu^T w, w^T \Sigma w)$

Optimisasi multiobjektif ini dapat diselesaikan dengan skalarisasi yang merupakan suatu teknik standar untuk menemukan poin-poin optimal untuk setiap permasalahan pengoptimuman vektor dengan memberikan dua koefisien pembobotan  $a_1, a_2 > 0$  secara berturut-turut untuk setiap fungsi tujuan, sehingga diperoleh :

Minimumkan  $-a_1 \mu^T w + a_2 w^T \Sigma w$

Kemudian dengan mengambil nilai  $a_1 = 1$  dan  $a_2 = k$  diperoleh model optimasi sebagai berikut

Minimumkan  $-\mu^T w + k w^T \Sigma w$

Koefisien pembobot  $k$  menunjukkan seberapa besar seorang investor mengambil risiko atas *expected return*. Nilai  $k$  yang kecil mengindikasikan bahwa investor tersebut termasuk investor yang suka terhadap risiko (*risk seeker*), semakin besar nilai  $k$  mengindikasikan bahwa investor tersebut semakin menghindari risiko (*risk averse*) (Steuer, Qi, & Hirschberger, 2005). Permasalahan optimasi multiobjektif dapat diselesaikan dengan bantuan fungsi Lagrange :

$$L = -\mu^T w + k w^T \Sigma w + \lambda(1^T w - 1) \dots \dots \dots (2.11)$$



Untuk mendapatkan penyelesaian nilai optimal dari  $w$ , persamaan (2.11) diturunkan terhadap  $w$ . Sehingga diperoleh bobot sebagai berikut :

$$w = \frac{1}{2k} \Sigma^{-1} (\mu - \lambda 1) \dots \dots \dots (2.12)$$

Dengan substitusi persamaan (2.12) ke  $1^T w = 1$

$$1^T \left( \frac{1}{2k} \Sigma^{-1} (\mu - \lambda 1) \right) = 1$$

$$\text{Maka diperoleh nilai } \lambda = \frac{1^T \Sigma^{-1} \mu}{1^T \Sigma^{-1} 1} - \frac{2k}{1^T \Sigma^{-1} 1} \dots \dots \dots (2.13)$$

Dengan substitusi persamaan (2.13) ke persamaan (2.12) maka diperoleh bobot portofolio dari model optimasi multiobjektif adalah (Hanum et al., 2021) :

$$w = \frac{1}{2k} \Sigma^{-1} \left( \mu - \left( \frac{1^T \Sigma^{-1} \mu - 2k}{1^T \Sigma^{-1} 1} \right) 1 \right) \dots \dots \dots (2.14)$$

Keterangan :

$w$  = Bobot Portofolio

$k$  = Koefisien Pembobot

$\mu$  = vektor kolom yang terdiri dari *expected return* aset

## 8. Pengukuran Kinerja portofolio

Indeks Sharpe dikembangkan oleh William Sharpe pada tahun 1966 dan sering juga dikenal sebagai *reward-to-variability ratio* (Adnyana, 2020). Sharpe adalah penilaian dengan membandingkan premi risiko portofolio (selisih antara rata-rata tingkat

keuntungan portofolio dengan rata-rata suku bunga bebas risiko) dengan risiko portofolio yang dinyatakan dengan standar deviasi (risiko total) (Nurlaeli & Artati, 2020). Dengan demikian, indeks Sharpe dapat digunakan untuk mengukur premi risiko untuk setiap unit risiko dalam portofolio. Untuk menghitung indeks Sharpe, dapat menggunakan rumus (Handini & Astawinetu, 2020) :

$$S_p = \frac{\overline{R_p} - \overline{RF}}{\sigma_p} \dots\dots\dots(2.15)$$

Keterangan :

$S_p$  = indeks Sharpe portofolio

$\overline{R_p}$  = rata-rata *return* portofolio *p* selama periode pengamatan

$\overline{RF}$  = rata-rata tingkat *return* bebas risiko selama periode pengamatan

$\sigma_p$  = standar deviasi *return* portofolio *p* selama periode pengamatan

Menurut Tandelilin (2010) indeks Sharpe dapat digunakan untuk memeringkat beberapa portofolio berdasarkan kinerjanya. Semakin tinggi indeks Sharpe suatu portofolio dibandingkan dengan portofolio lainnya, maka semakin baik kinerja portofolio tersebut.

Atau Jika nilai *reward-to-variability ratio* positif dan semakin besar maka kinerja portofolio semakin baik.

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan adalah kumpulan hasil dari beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang mempunyai kaitan terhadap penelitian yang ingin dikaji. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan tema yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Artikel Matematika 2021 yang disusun oleh Alfi Fadilla Hanum, Onoy Rohaeni, Respitawulan dengan judul “Optimasi *Return* Saham Perusahaan Makanan dan Minuman pada Saat Pandemi Covid-19 dengan Menggunakan Pendekatan Multiobjektif” tujuan dari penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio optimal menggunakan pendekatan optimisasi multiobjektif. Hasil dari penelitiannya yaitu menunjukkan proporsi saham optimal dengan tingkat risiko terbesar ( $k = 0.01$ ) menghasilkan *expected return* portofolio terbesar, tingkat risiko terkecil ( $k = 1000$ ) menghasilkan *expected return* terkecil. didapatkan portofolio optimal dengan nilai  $k$

= 0,01 dan yang masuk kedalam portofolio optimal tersebut yaitu MYOR (58,56919), STTP (27,99477), KEJU (18,99125), dan ADES (7,243138).

2. Artikel Matematika 2007 yang disusun oleh Yaoyao Clare Duan dengan judul "*A Multi-Objective Approach to Portfolio Optimization*" penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio optimal menggunakan pendekatan optimisasi multiobjektif. Hasil dari penelitiannya yaitu didapatkan Seorang investor dengan  $k = 0,01$  adalah pencarian risiko tinggi, dan portofolio optimal untuk investor semacam itu adalah berkonsentrasi 100% pada AAPL saham dengan pengembalian tertinggi yang diharapkan. Ketika sama dengan 50, strategi portofolio optimal menunjukkan bahwa investor harus berinvestasi dalam campuran aset; untuk contoh ini investor harus menginvestasikan 2,05% dari total sumber daya di saham AAPL, 61,22% di saham BAC, 19,77% di saham MSFT, dan 16,96% di saham DGX. Alokasi pada saham AAPL mengalami penurunan yang signifikan dari 100% menjadi 2,05%.
3. Artikel Gaussian 2014 yang disusun oleh Fiki Farkhati, Abdul Hoyyi, dan Yuciana Wilandari dengan

judul “Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham Dengan Pendekatan Optimasi *Multiobjektif* Untuk Pengukuran *Value at Risk*” penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proporsi masing-masing saham dalam rangka pembentukan portofolio optimal dengan pendekatan optimasi multiobjektif dan menganalisis tingkat pengembalian dan risiko yang diharapkan yang sesuai dengan preferensi investor. Hasil dari penelitiannya yaitu Penelitian ini berdasarkan kasus saham ASII, TLKM, SMGR, UNVR dan LPKR. Sebagai contoh spesifik investasi Rp 50.000.000,00 dalam 20 hari dengan tingkat kepercayaan 95%. Portofolio yang optimal bagi investor *risk seeker* adalah portofolio dengan  $k = 0,01$  dengan keuntungan Rp 1.547.392,00 dan estimasi risiko Rp 33.832.562,00. Portofolio yang optimal bagi investor *risk indifference* adalah portofolio dengan  $1 \leq k \leq 100$  dengan keuntungan Rp 965.678,00 sd Rp 1.435.038,00 dan estimasi risiko Rp 19.500.464,00 sd Rp 25.513.351,00. Portofolio yang optimal bagi investor *risk averse* adalah portofolio dengan  $k = 10000$  dengan keuntungan Rp 950.414,00 dan estimasi risiko Rp 19.495.116,00.

4. Artikel Matematika 2019 yang di susun oleh Efriandi Dwi Septyanto, Media Rosha dengan judul " Analisis Portofolio Optimal Menggunakan Metode *Multiobjektif* pada Saham Jakarta Islamic Index" tujuan dari penelitian ini adalah untuk membentuk portofolio optimal menggunakan pendekatan optimisasi multiobjektif. Hasil dari penelitiannya yaitu didapatkan portofolio optimal yang dibentuk menggunakan koefisien  $k=10$  dengan pembagian modal yang diinvestasikan pada saham ASII, CPIN, CTRA, EXCL, ICBP, PTBA, SMGR, dan TLKM dengan proporsi masing-masing saham 18,61%, 29,60%, 0,30%, 0,44% , 28,70%, 6,91%, 7,92%, dan 7,52%.
5. Artikel oleh Ralph E. Steuer, Yue Qi, Markus Hirschberger 2005 dengan judul "*Multiple Objectives in Portfolio Selection*" Penelitian ini membahas tentang metode *Multiple Objectives* dalam pemilihan portofolio, hasil dari penelitian ini yaitu teori dari seleksi portofolio dengan lebih dari satu fungsi tujuan.

Tabel 2.1 Kajian Penelitian yang Relevan

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
1.	Alfi Fadilla Hanum, Onoy Rohaeni, Respitawulan	Optimasi <i>Return</i> Saham Perusahaan Makanan dan Minuman pada Saat Pandemi Covid-19 dengan Menggunakan Pendekatan Multiobjektif	Sama sama Menggunakan metode multiobjektif untuk membentuk portofolio optimal	Adapun perbedaan dengan penelitian- penelitian terdahulu yaitu :  1. Terletak pada saham-saham yang menjadi objek penelitian.  2. Penelitian- penelitian sebelumnya memfokuskan pada pembentukan portofolio optimal saja.
2.	Yaoyao Clare Duan	<i>A Multi-Objective Approach to Portfolio Optimization</i>		Sedangkan peneliti, selain membentuk portofolio optimal peneliti juga ingin mengetahui kinerja dari
3.	Fiki Farkhati, Abdul Hoyyi, dan Yuciana Wilandari	Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham Dengan Pendekatan Optimasi <i>Multiobjektif</i> Untuk Pengukuran <i>Value at Risk</i>		

4.	Efriandi Dwi Septyanto, Media Rosha	Analisis Portofolio Optimal Menggunakan Metode <i>Multiobjektif</i> pada Saham Jakarta Islamic Index		portofolio optimal yang dibentuk.
5.	E. Steuer, Yue Qi, Markus Hirschberger	<i>Multiple Objectives in Portfolio Selection</i>	Sama sama membahas mengenai optimisasi portofolio dengan lebih dari satu fungsi tujuan.	penelitian terdahulu hanya dibahas mengenai teorinya saja, sedangkan pada penelitian saat ini disertakan dengan pembahasan studi kasus yang objeknya diambil dari saham IDX30.



### C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan penjelasan yang telah dijabarkan pada landasan pustaka maka dapat disusun kerangka berpikir sebagai berikut :



**Gambar 2.1 Kerangka Berpikir**

Gambar di atas menunjukkan alur berpikir dalam penelitian ini, yaitu dalam berinvestasi di pasar modal seorang investor membeli saham di pasar modal.

Kemudian investor akan menyeleksi saham yang cenderung stabil serta likuid, sehingga lebih mudah dalam mencapai *return* yang diinginkan. Indeks IDX30 merupakan indeks yang terdiri dari 30 saham yang kapasitasnya terbesar di Indeks LQ45. Saham Indeks IDX30 akan dikaji ulang setiap 6 bulan.

Pembentukan portofolio optimal dapat menggunakan metode multiobjektif yang dapat memecahkan dua masalah optimasi sekaligus yang bersifat memaksimalkan *expected return* dengan besarnya risiko yang telah ditentukan yang dapat ditanggung oleh investor. metode ini dapat memberikan pilihan beberapa alternatif investasi kepada investor berdasarkan preferensi investor. Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui proporsi masing-masing saham dalam portofolio, dan mengetahui *return* dan risiko portofolio. Setelah pembentukan portofolio dilakukan selanjutnya yaitu mengevaluasi kinerja dari portofolio optimal multiobjektif dengan menggunakan metode Sharpe.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka-angka sebagai alat untuk menganalisis informasi tentang apa yang ingin diketahui. Penelitian kuantitatif menekankan pada pengujian teori melalui pengukuran variabel penelitian dengan angka dan melakukan analisis data dengan prosedur statistik (Paramita, Noviansyah Rizal, & Sulistyan, 2017). Data kuantitatif penelitian ini berupa dokumentasi yang dapat diperoleh dari berbagai sumber data yang dipublikasikan oleh Bursa Efek Indonesia terutama perusahaan yang terdaftar di indeks IDX30 yang bersumberkan dari <https://www.idx.co.id/data-pasar/data-saham/indeks-saham>.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Semarang pada bulan Desember 2021 sampai dengan November 2022 yang

mengkaji pada saham-saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia yaitu saham-saham IDX30 periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022

### **C. Data Penelitian**

#### **1. Populasi Data**

Populasi merupakan jumlah keseluruhan objek yang dijadikan sasaran penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah saham yang terdaftar sebagai anggota IDX30 pada Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022

#### **2. Sampel Data**

sampel merupakan elemen-elemen yang terpilih dari keseluruhan populasi. Dalam penelitian ini teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan atau kriteria tertentu yang ditetapkan secara sengaja oleh peneliti (Abdullah, 2015). Adapun kriteria sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Saham perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia yang merupakan bagian dari indeks IDX30

- b. Saham perusahaan yang secara stabil menjadi bagian IDX30 artinya tidak masuk dan keluar daftar saham perhitungan IDX30 periode Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022

Berdasarkan kriteria di atas, maka diperoleh 14 saham IDX30 yang terpilih masuk ke dalam kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 3.1. selanjutnya saham-saham tersebut digunakan sebagai variabel penelitian. Tabel 3.1 Daftar saham yang menjadi bagian IDX30 Periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022

No	Kode	Nama Saham
1.	ADRO	Adaro Energy Tbk.
2.	ASII	Astra International Tbk.
3.	BBCA	Bank Central Asia Tbk
4.	BBNI	Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk.
5.	BBRI	Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk.
6.	BMRI	Bank Mandiri (Persero) Tbk.
7.	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.
8.	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.
9.	KLBF	Kalbe Farma Tbk.
10.	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.
11.	SMGR	Semen Indonesia (Persero) Tbk.
12.	TLKM	Telkom Indonesia (Persero) Tbk.
13.	UNTR	United Tractors Tbk.

14.	UNVR	Unilever Indonesia Tbk.
-----	------	-------------------------

Sumber data : website <https://www.idx.co.id/data-pasar/data-saham/indeks-saham> di akses pada 28 Juni 2022

#### **D. Metode Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menerapkan teknik dokumentasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan mendokumentasikan laporan keuangan saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia yaitu saham IDX30 periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022. Dokumentasi merupakan cara yang digunakan untuk mendapatkan sebuah data atau informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan, gambar, dan angka yang berupa laporan yang dapat dijadikan sebagai pendukung penelitian (Sugiyono, 2015)

Data tersebut merupakan data sekunder, data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian. Peneliti mendapatkan data yang sudah jadi dan dikumpulkan oleh pihak lain. Data sekunder yang digunakan adalah berupa kumpulan harga saham bulanan yang secara konsisten masuk kedalam indeks IDX30 periode Februari 2014 sampai dengan

Januari 2022 yang diambil dari beberapa sumber yaitu :

<b>Kode</b>	<b>Sumber</b>
ADRO	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/ADRO.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/ADRO.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
ASII	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/ASII.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/ASII.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
BBCA	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/BBCA.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/BBCA.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
BBNI	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/BBNI.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/BBNI.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
BBRI	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/BBRI.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/BBRI.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
BMRI	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/BMRI.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/BMRI.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
ICBP	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/ICBP.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/ICBP.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
INDF	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/INDF.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/INDF.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>

KLBF	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/KLBF.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/KLBF.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
PGAS	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/PGAS.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/PGAS.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
SMGR	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/SMGR.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/SMGR.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
TLKM	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/TLKM.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/TLKM.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
UNTR	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/UNTR.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/UNTR.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>
UNVR	<a href="https://finance.yahoo.com/quote/UNVR.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true">https://finance.yahoo.com/quote/UNVR.JK/history?period1=1391212800&amp;period2=1643587200&amp;interval=1mo&amp;filter=history&amp;frequency=1mo&amp;includeAdjustedClose=true</a>

Selain data harga saham bulanan, penelitian ini juga menggunakan data obligasi untuk menentukan nilai bebas risiko atau *risk free rate*. Data obligasi yang digunakan yaitu data *yield* 10 Year Indonesia bulanan diambil dari <https://www.investing.com/ratesbonds/indonesia-10-year-bond-yield>.



## E. Teknik Analisis Data

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini maka untuk membentuk portofolio optimal multiobjektif dan mengetahui proporsi masing-masing saham adapun langkah-langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

### 1. Mengumpulkan data saham perusahaan

Mengumpulkan data perusahaan yang menjadi sampel dalam penelitian ini, yaitu data harga penutupan 14 saham berindeks IDX30 periode Januari 2014 sampai dengan Februari 2022

### 2. Mencari nilai *return* dan nilai *expected return* masing-masing saham

*Return* adalah pengembalian pendapatan yang diterima dari investasi ditambah perubahan harga pasar, biasanya dinyatakan sebagai hasil investasi. *Return* saham dirumuskan sebagai berikut (Hoyyi & ispriyanti, 2015) :

$$R_{it} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

*Expected Return* adalah *return* yang diharapkan akan diperoleh oleh investor di masa mendatang. Secara matematis, perhitungan *expected return* dinyatakan sebagai berikut (Primajati et al., 2019) :

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

3. Menghitung varian dan standar deviasi

Varian adalah ukuran yang digunakan untuk menyatakan risiko dari suatu investasi. Varians dan standar deviasi dapat dihitung dengan rumus (Astuti & Sugiharto, 2005) :

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

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

4. Menghitung nilai matriks varian-kovarian sampel masing-masing saham

5. Menghitung nilai invers matriks varian-kovarian

6. Menghitung bobot masing-masing saham

Tahap selanjutnya adalah menghitung bobot masing-masing saham dengan pendekatan multiobjektif dan kombinasi nilai  $k$  yang berbeda-beda. Adapun bobot portofolio untuk berbagai nilai  $k$  yang diberikan dapat dihitung dengan rumus :

$$w = \frac{1}{2k} \Sigma^{-1} \left( \mu - \left( \frac{1^T \Sigma^{-1} \mu - 2k}{1^T \Sigma^{-1} 1} \right) 1 \right)$$

7. Menghitung *expected return* portofolio

Setelah menghitung bobot masing-masing saham, selanjutnya mencari *expected return* dengan nilai  $k$  tertentu. *Expected return* portofolio adalah :

$$\begin{aligned} E(R_p) &= E(w_1R_1 + w_2R_2 + \dots + w_nR_n) \\ &= w_1E(R_1) + w_2E(R_2) + \dots + w_nE(R_n) \\ &= \sum_{i=1}^n w_iE(R_i) \end{aligned}$$

8. Menghitung standar deviasi portofolio

Adapun standar deviasi portofolio dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Var(R_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n (\sigma_i w_i)^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

Selanjutnya berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini, maka untuk mengetahui kinerja portofolio dengan metode Sharpe adapun langkah-langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data *risk free*

Data *risk free* yang digunakan pada penelitian ini yaitu data *yield 10 Year* Indonesia bulanan pada periode pengamatan yaitu Februari 2014 sampai dengan Januari 2022 yang bersumberkan dari

<https://www.investing.com/ratesbonds/indonesia-10-year-bond-yield>

2. Penilaian kinerja portofolio dengan metode Sharpe  
Penilaian kinerja yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode Sharpe. Dalam metode ini kinerja dihitung dengan cara membandingkan premi risiko portofolio (selisih antara rata-rata tingkat keuntungan portofolio dengan rata-rata suku bunga bebas risiko) dengan risiko portofolio yang dinyatakan dengan standar deviasi (risiko total) (Nurlaeli & Artati, 2020).

$$S_p = \frac{\overline{R_p} - \overline{RF}}{\sigma_{TR}}$$

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Hasil Penelitian**

Bab ini akan menjelaskan mengenai hasil pengolahan data dari kumpulan saham IDX30 pada periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022 menggunakan metode multiobjektif untuk pembentukan portofolio optimal serta penilaian kinerja menggunakan metode Sharpe.

#### **B. Hasil Penelitian**

##### **1. Pembentukan Portofolio Optimal Multiobjektif**

###### **a) Mengumpulkan Data Saham Perusahaan IDX30**

Langkah awal dari penelitian ini adalah mengumpulkan data harga penutupan saham yang konsisten masuk ke dalam indeks IDX30 periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022 yang berjumlah 14 saham yang diambil dari beberapa sumber. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga penutupan bulanan 14 saham dimulai dari Februari 2014 sampai dengan Januari 2022 yang masing-masing berjumlah 96 data. Dengan demikian data keseluruhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berjumlah 1.344 data harga

penutupan saham bulanan seperti yang terlampir pada Lampiran 1.

b) Menentukan Nilai *Return* Dan *Expected Return* Masing Masing Saham

Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai *return* dan *expected return* untuk melihat keuntungan yang paling baik dari saham-saham yang masuk kedalam indeks IDX30 pada periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022. Saham yang optimal adalah saham yang memiliki *expected return* tinggi dengan risiko tertentu. Nilai *Return* saham dapat dicari dengan menggunakan data harga penutupan bulanan saham. Nilai *return* masing- masing saham dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.1.

Dibawah ini contoh perhitungan *return* untuk saham ADRO (Adaro Energy Tbk) pada tanggal 1 Februari 2014 sampai dengan 1 Januari 2022 :

$$R_{it} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Maka nilai return dapat diperoleh:

$$R_2 = \frac{P_2 - P_1}{P_1}$$

$$R_2 = \frac{980 - 995}{995} = \frac{-15}{995} = -0.015075377$$

$$R_3 = \frac{P_3 - P_2}{P_2}$$

$$R_3 = \frac{1185 - 980}{980} = \frac{205}{980} = 0.209183673$$

Hasil keseluruhan nilai *return* saham dapat dilihat pada Lampiran 2.

Setelah nilai *return* 14 saham diketahui, maka selanjutnya dapat di cari nilai *expected return* menggunakan persamaan 2.2.

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

$$E(R_i) = \frac{(-0.015075377) + (0.209183673) + \dots + (-0.004444444)}{96}$$

$$E(R_i) = \frac{1.432481081}{96}$$

$$E(R_i) = 0.014921678$$

Tabel 4.1 *Expected return* masing-masing saham periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022

No	Saham	<i>Expected return</i>
1	ADRO	0.014921678
2	ASII	0.000668493
3	BBCA	0.015127621
4	BBNI	0.010399893
5	BBRI	0.011165955
6	BMRI	0.007963617
7	ICBP	0.006376142

8	INDF	0.000933097
9	KLBF	0.003214240
10	PGAS	-0.003622731
11	SMGR	-0.003486609
12	TLKM	0.008079857
13	UNTR	0.005646243
14	UNVR	-0.001801256

Tabel 4.2 *Expected return* saham yang positif periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022

No	Saham	<i>Expected return</i>
1	ADRO	0.014921678
2	ASII	0.000668493
3	BBCA	0.015127621
4	BBNI	0.010399893
5	BBRI	0.011165955
6	BMRI	0.007963617
7	ICBP	0.006376142
8	INDF	0.000933097
9	KLBF	0.003214240
10	TLKM	0.008079857
11	UNTR	0.005646243

Berdasarkan Tabel 4.1. Terdapat 14 saham yang masuk kedalam indeks IDX30 periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022 kemudian dicari nilai *expected return* dari masing-masing saham. *Expected*



*return* merupakan keuntungan yang diharapkan akan diperoleh oleh seorang investor. Dari uraian diatas, diperoleh 11 saham dengan nilai *expected return* positif yaitu : ADRO, ASII, BBKA, BBNI, BBRI, BMRI, ICBP, INDF, KLBF, TLKM, UNTR. Dan 3 saham dengan nilai *expected return* negatif yaitu : PGAS, SMGR, UNVR. Saham BBKA (Bank Central Asia Tbk) memberikan nilai *expected return* tertinggi sebesar 0.015127621. Sedangkan saham PGAS (Perusahaan Gas Negara Tbk) memberikan nilai *expected return* terendah sebesar - 0.003622731. Dan dalam pembentukan portofolio ini saham yang diambil adalah saham yang memiliki nilai *expected return* positif dapat dilihat pada Tabel 4.2. Hal itu bertujuan untuk menghindari kerugian dalam pembentukan portofolio. Karena saham yang memiliki nilai *expected return* positif menunjukkan bahwa saham tersebut akan memberikan keuntungan, dan sebaliknya saham yang memiliki nilai *expected return* negatif menunjukkan bahwa saham tersebut mengalami kerugian.

c) Menghitung Risiko Saham

Saham yang memiliki nilai *expected return* positif yaitu sebanyak 11 saham kemudian dicari nilai varians

dan standar deviasinya. Varians dan standar deviasi merupakan dua ukuran penyimpangan atau ukuran penyebaran data yang sering digunakan untuk mewakili tingkat risiko saham, risiko sendiri merupakan kemungkinan penyimpangan *return* aktual dari *expected return* (*return* harapan). Nilai dari varians dan standar deviasi menggambarkan tingkat risiko yang harus ditanggung seorang investor jika ingin menanamkan modalnya pada suatu saham. Varians dapat dicari menggunakan persamaan 2.3 dan standar deviasi (merupakan akar kuadrat varians) dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.4 pada halaman 23.

Sebagai contoh varians dan standar deviasi dari saham ADRO didapat dengan cara :

Varians

$$\begin{aligned}
 \sigma_i^2 &= \sum_{t=1}^n \frac{(R_{it} - E(R_i))^2}{n - 1} \\
 &= \frac{(-0.015075377 - 0.014921678)^2 + \dots + (-0.004444444 - 0.014921678)^2}{96 - 1} \\
 &= \frac{1.314370135}{95} \\
 &= 0.013835475
 \end{aligned}$$

Standar deviasi

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

$$\sigma_i = \sqrt{0.013835475}$$

$$\sigma_i = 0.117624296$$

Tabel 4.3 Varians dan standar deviasi masing-masing saham yang mempunyai *expected return* positif

No	Saham	varians ( $\sigma_i^2$ )	standar deviasi( $\sigma_i$ )
1	ADRO	0.013835475	0.117624296
2	ASII	0.006180015	0.078613071
3	BBCA	0.002692558	0.051889864
4	BBNI	0.010080118	0.100399791
5	BBRI	0.005809817	0.076222156
6	BMRI	0.005205388	0.072148375
7	ICBP	0.003508195	0.059230018
8	INDF	0.004594419	0.067782144
9	KLBF	0.003873985	0.062241345
10	TLKM	0.003928816	0.062680268
11	UNTR	0.007511575	0.086669343

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat nilai varians dan standar deviasi dari saham-saham yang memiliki *expected return* positif. Pada Tabel diatas, diperoleh hasil varians dan standar deviasi tertinggi terdapat pada saham ADRO (Adaro Energy Tbk) yaitu dengan nilai

varians sebesar 0.013980267 dan standar deviasi sebesar 0.118238179 dan hasil varians dan standar deviasi terendah terdapat pada saham BBCA (Bank Central Asia Tbk) yaitu dengan nilai varians sebesar 0.002718742 dan standar deviasi sebesar 0.052141557.

d) Matriks Varian kovarian

langkah selanjutnya adalah mencari matriks varian kovarian dari *return* masing-masing saham dengan persamaan :

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \cdots & \sigma_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{i1} & \cdots & \sigma_{ij} \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan bantuan excel maka didapatkan nilai dari matriks varian kovarian yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Setelah diketahui nilai dari matriks varian kovarian langkah selanjutnya adalah mencari nilai invers dari matriks varian kovarian, dengan menggunakan bantuan Excel, maka didapatkan nilai invers dari matriks varian kovarian yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Matriks Varian Kovarian

	ADRO	ASII	BBCA	BBNI	BBRI	BMRI	ICBP	INDF	KLBF	TLKM	UNTR
ADRO	0.013835475	0.002800875	0.001541341	0.002426822	0.002365632	0.002190508	-	0.000695751	0.001161260	0.001061315	0.004852531
ASII	0.002800875	0.006180015	0.002352299	0.003923966	0.003406420	0.003901176	0.000650278	0.001333554	0.001918091	0.000872200	0.001505652
BBCA	0.001541341	0.002352299	0.002692558	0.003151179	0.002355935	0.002449356	0.0008665804	0.001196455	0.001127156	0.000891395	0.001212555
BBNI	0.002426822	0.003923966	0.003151179	0.010080118	0.005574163	0.005433936	0.001799361	0.001987437	0.002624442	0.002092146	0.001950129
BBRI	0.002365632	0.003406420	0.002355935	0.005574163	0.005809817	0.003967949	0.000731145	0.001104483	0.001647890	0.001601138	0.001524090
BMRI	0.002190508	0.003901176	0.002449356	0.005433936	0.003967949	0.005205388	0.000932014	0.001194542	0.001572882	0.001286696	0.001709606
ICBP	-	0.000650278	0.000865804	0.001799361	0.000731145	0.000932014	0.003508195	0.002381949	0.001373912	0.000854536	-
INDF	0.000695751	0.001333554	0.001196455	0.001987437	0.001104483	0.001194542	0.002381949	0.004594419	0.001567154	0.000795634	0.000554077
KLBF	0.001161260	0.001918091	0.001127156	0.002624442	0.001647890	0.001572882	0.001373912	0.001567154	0.003873985	0.001298395	0.001229533
TLKM	0.001061315	0.000872200	0.000891395	0.002092146	0.001601138	0.001286696	0.000854536	0.000795634	0.001298395	0.003928816	0.000567427
UNTR	0.004852531	0.001505652	0.001212555	0.001950129	0.001524090	0.001709606	0.0000663529	0.000554077	0.001229533	0.000567427	0.007511575

Tabel 4.5 Invers Matriks Varian Kovarian

	ADRO	ASII	BBCA	BBNI	BBRI	BMRI	ICBP	INDF	KLBF	TLKM	UNTR
ADRO	101.249667	29.22771667	6.196372119	1.48905084	12.94246469	9.370130749	24.06783144	10.01537036	5.230989825	14.71152241	57.24501845
ASII	369.1449292	369.1449292	109.1591339	55.01124368	53.21510982	220.7360212	43.44410288	28.76543874	91.51985391	38.57760882	23.81901125
BBCA	787.6217088	109.1591339	787.6217088	62.51258521	77.29011173	125.0238265	50.72175315	65.26856396	16.70617097	-22.9140548	-37.5103927
BBNI	306.9363657	55.01124368	62.51258521	306.9363657	143.7143676	195.5483501	42.11313296	4.327160787	57.37685681	10.59282359	2.237184735
BBRI	468.9533509	53.21510982	77.29011173	143.7143676	468.9533509	123.5396761	47.84897843	3.284151017	1.881881019	52.63051905	6.2279971
BMRI	708.4700521	220.7360212	125.0238265	195.5483501	123.5396761	708.4700521	26.69324525	27.31894925	55.64232864	15.44762919	37.21916863
ICBP	499.3181062	43.44410288	50.72175315	42.11313296	47.84897843	26.69324525	499.3181062	-217.951837	80.95418458	34.63996743	27.39919501
INDF	366.3840667	28.76543874	65.26856396	4.327160787	3.284151017	27.31894925	-217.951837	366.3840667	44.15046926	4.435147809	4.966016252
KLBF	397.7526692	91.51985391	16.70617097	57.37685681	1.881881019	55.64232864	80.95418458	44.15046926	397.7526692	70.57630941	42.32043736
TLKM	315.8775365	38.57760882	-22.9140548	10.59282359	52.63051905	15.44762919	34.63996743	4.435147809	70.57630941	315.8775365	9.485243026
UNTR	184.8245243	23.81901125	-37.5103927	2.237184735	6.2279971	37.21916863	27.39919501	4.966016252	42.32043736	9.485243026	184.8245243

e) Menghitung Bobot Masing-Masing Saham

Setelah mendapatkan nilai invers dari matriks varian kovarian, selanjutnya yaitu mencari nilai bobot dari masing-masing saham dengan nilai  $k$  yang berbeda-beda. Koefisien pembobot  $k$  menunjukkan seberapa besar seorang investor mengambil risiko atas *expected return*. Nilai bobot dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.14

Sebagai contoh bobot portofolio yang berjumlah 11 saham dengan nilai  $k = 0.01$  didapat dengan cara :

$$w = \frac{1}{2k} \Sigma^{-1} \left( \mu - \left( \frac{1^T \Sigma^{-1} \mu - 2k}{1^T \Sigma^{-1} 1} \right) 1 \right)$$

$$w = \frac{1}{2k} \begin{bmatrix} 101.249 & \dots & -57.245 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -57.245 & \dots & 184.824 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 0.0149 \\ \vdots \\ 0.0056 \end{pmatrix} - \left( \frac{[1 \dots 1] \begin{bmatrix} 101.249 & \dots & -57.245 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -57.245 & \dots & 184.824 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 0.0149 \\ \vdots \\ 0.0056 \end{pmatrix} - 2k}{[1 \dots 1] \begin{bmatrix} 101.249 & \dots & -57.245 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -57.245 & \dots & 184.824 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}} \right) \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$w = \frac{1}{2k} \begin{bmatrix} 101.249 & \dots & -57.245 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -57.245 & \dots & 184.824 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 0.0149 \\ \vdots \\ 0.0056 \end{pmatrix} - \left( \frac{[11.069 \dots 74.732] \begin{pmatrix} 0.0149 \\ \vdots \\ 0.0056 \end{pmatrix} - 2k}{[11.069 \dots 74.732] \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}} \right) \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$w = \frac{1}{2k} \begin{bmatrix} 101.249 & \dots & -57.245 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -57.245 & \dots & 184.824 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 0.0149 \\ \vdots \\ 0.0056 \end{pmatrix} - \left( \frac{764.484 - 0.02}{6.594} \right) \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$w = \frac{1}{2k} \begin{bmatrix} 101.249 & \dots & -57.245 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -57.245 & \dots & 184.824 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 0.0149 \\ \vdots \\ 0.0056 \end{pmatrix} - (0.0088 \dots) \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$w = \frac{1}{2k} \begin{bmatrix} 101.249 & \dots & -57.245 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -57.245 & \dots & 184.824 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 0.0149 \\ \vdots \\ 0.0056 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.0088 \\ \vdots \\ 0.0088 \end{pmatrix}$$

$$w = \frac{1}{2k} \begin{bmatrix} 101.249 & \dots & -57.245 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -57.245 & \dots & 184.824 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 0.0061 \\ \vdots \\ -0.0031 \end{pmatrix}$$

$$w = 50 \begin{bmatrix} 0.964 \\ \vdots \\ -1.113 \end{bmatrix}$$

$$w = \begin{bmatrix} 48.2239 \\ \vdots \\ -55.6637 \end{bmatrix}$$

Berikut Tabel yang menunjukkan bobot masing-masing saham dengan nilai  $k$  yang berbeda-beda :

Tabel 4.6 Proporsi untuk  $k = 0.01$

SAHAM	Bobot $k = 0.01$	Persentase
ADRO	48.22397908	4822.40%
ASII	-159.7648830	-15976.49%
BBCA	316.5576099	31655.76%
BBNI	-3.041723674	-304.17%
BBRI	36.69190211	3669.19%
BMRI	-23.47355732	-2347.36%
ICBP	21.74457033	2174.46%
INDF	-117.8770809	-11787.71%
KLBF	-37.77150993	-3777.15%
TLKM	-24.62562530	-2462.56%
UNTR	-55.66368142	-5566.37%

Tabel 4.7 Proporsi untuk  $k = 0.1$

SAHAM	Bobot $k = 0.1$	Persentase
ADRO	4.835743502	483.57%
ASII	-15.97965479	-1597.97%
BBCA	31.95443813	3195.44%
BBNI	-0.485636567	-48.56%
BBRI	3.742855882	374.29%
BMRI	-2.279123691	-227.91%
ICBP	2.402329933	240.23%
INDF	-11.75638835	-1175.64%
KLBF	-3.672799321	-367.28%



TLKM	-2.285497414	-228.55%
UNTR	-5.476267314	-547.63%

Tabel 4.8 Proporsi untuk  $k = 1$ 

SAHAM	Bobot $k = 1$	Persentase
ADRO	0.496919944	49.69%
ASII	-1.601131974	-160.11%
BBCA	3.494120947	349.41%
BBNI	-0.230027856	-23.00%
BBRI	0.447951259	44.80%
BMRI	-0.159680329	-15.97%
ICBP	0.468105894	46.81%
INDF	-1.144319096	-114.43%
KLBF	-0.26292826	-26.29%
TLKM	-0.051484626	-5.15%
UNTR	-0.457525903	-45.75%

Tabel 4.9 Proporsi untuk  $k = 10$ 

SAHAM	Bobot $k = 10$	Persentase
ADRO	0.063037588	6.30%
ASII	-0.163279692	-16.33%
BBCA	0.648089229	64.81%
BBNI	-0.204466985	-20.45%
BBRI	0.118460797	11.85%
BMRI	0.052264008	5.23%
ICBP	0.27468349	27.47%
INDF	-0.083112171	-8.31%
KLBF	0.078058846	7.81%

TLKM	0.171916653	17.19%
UNTR	0.044348238	4.43%

Tabel 4.10 Proporsi untuk  $k = 50$ 

SAHAM	Bobot $k = 50$	Persentase
ADRO	0.024470268	2.45%
ASII	-0.035470600	-3.55%
BBCA	0.395108632	39.51%
BBNI	-0.202194908	-20.22%
BBRI	0.089172756	8.92%
BMRI	0.071103504	7.11%
ICBP	0.257490387	25.75%
INDF	0.011217333	1.12%
KLBF	0.108368811	10.84%
TLKM	0.191774545	19.18%
UNTR	0.088959273	8.90%

Tabel 4.11 Proporsi untuk  $k = 100$ 

SAHAM	Bobot $k = 100$	Persentase
ADRO	0.019649353	1.96%
ASII	-0.019494464	-1.95%
BBCA	0.363486057	36.35%
BBNI	-0.201910898	-20.19%
BBRI	0.085511751	8.55%
BMRI	0.073458441	7.35%
ICBP	0.255341249	25.53%
INDF	0.023008521	2.30%
KLBF	0.112157556	11.22%

TLKM	0.194256781	19.43%
UNTR	0.094535652	9.45%

Tabel 4.12 Proporsi untuk  $k = 1000$ 

SAHAM	Bobot $k = 1000$	Persentase
ADRO	0.015310529	1.53%
ASII	-0.005115941	-0.51%
BBCA	0.335025740	33.50%
BBNI	-0.201655289	-20.17%
BBRI	0.082216846	8.22%
BMRI	0.075577884	7.56%
ICBP	0.253407025	25.34%
INDF	0.033620591	3.36%
KLBF	0.115567427	11.56%
TLKM	0.196490794	19.65%
UNTR	0.099554394	9.96%

Berdasarkan hasil diatas tampak bahwa pembobotan saham dengan menggunakan metode multiobjektif pada saat koefisien pembobot  $k$  yang berbeda-beda terdapat nilai bobot atau proporsi saham yang bernilai negatif. Ini terjadi karna investor meminjam saham, yang hasilnya dipergunakan untuk berinvestasi di saham lain. Investor membeli dan menjual portofolio investasi, tidak semua dana adalah dananya sendiri. Ada beberapa investor yang

menggunakan dana pinjaman untuk berinvestasi dalam portofolio investasi ((Handini & Astawinetu, 2020).

Pada Tabel 4.6 dan 4.7 dapat dilihat bahwa saat koefisien pembobot  $k < 1$  ( $k$  mendekati 0) bobot terbesar ada pada saham BBKA (Bank Central Asia Tbk) dengan bobot pada saat  $k = 0.1$  sebesar 31.95443813 dan pada saat  $k = 0.01$  sebesar 316.5576099, koefisien pembobot ini cocok untuk investor dengan tipe *risk seeker*.

Kemudian dengan bertambahnya koefisien pembobot  $k$  bobot saham BBKA (Bank Central Asia Tbk) mulai berkurang. Pada Tabel 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 atau pada saat koefisien pembobot  $1 \leq k \leq 100$  terjadi perubahan yang signifikan pada bobot atau proporsi masing-masing saham, koefisien pembobot ini cocok untuk investor dengan tipe *risk indifference*.

Selanjutnya pada Tabel 4.12 yaitu pada saat koefisien  $k = 1000$  dapat dilihat hanya terjadi sedikit perubahan pada bobot saham. Artinya tidak terjadi perubahan yang begitu besar pada pembagian modal pada saham-saham dalam portofolio. pembobotan pada saat koefisien  $k > 100$  atau mendekati tak hingga,

proporsi modal pada saham-saham yang mempunyai varian atau risiko besar akan cenderung lebih kecil dibanding saham-saham yang mempunyai varian kecil. Koefisien pembobot ini cocok untuk investor dengan tipe *risk averse*.

f) Menghitung Nilai *Expected Return* Portofolio

Setelah diketahui nilai bobot dari masing-masing portofolio, selanjutnya dengan menggunakan data *expected return* saham pada Tabel 4.2 akan di cari nilai *expected return* dari portofolio multiobjektif dengan menggunakan persamaan 2.8

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

- *Expected return* untuk  $k = 0.01$

$$\begin{aligned} E(R_p) &= (48.22397908 \times 0.014921678) + (-159.764883 \times \\ &0.000668493) + (316.5576099 \times 0.015127621) + (- \\ &3.041723674 \times 0.010399893) + (36.69190211 \times \\ &0.011165955) + (-23.47355732 \times 0.007963617) + \\ &(21.74457033 \times 0.006376142) + (-117.8770809 \times \\ &0.000933097) + (37.77150993 \times 0.003214240) + \\ &(-24.6256253 \times 0.008079857) + (-55.66368142 \times \\ &0.005646243) \\ E(R_p) &= 4.986663454 \end{aligned}$$

- *Expected return* untuk  $k = 0.1$

$$E(R_p) = (4.835743502 \times 0.014921678) + (-15.97965479 \times 0.000668493) + (31.95443813 \times 0.015127621) + (-0.485636567 \times 0.010399893) + (3.742855882 \times 0.011165955) + (-2.279123691 \times 0.007963617) + (2.402329933 \times 0.006376142) + (-11.75638835 \times 0.000933097) + (-3.672799321 \times 0.003214240) + (-2.285497414 \times 0.008079857) + (-5.476267314 \times 0.005646243)$$

$$E(R_p) = 0.506617332$$

- *Expected return* untuk  $k = 1$

$$E(R_p) = (0.496919944 \times 0.014921678) + (-1.601131974 \times 0.000668493) + (3.494120947 \times 0.015127621) + (-0.230027856 \times 0.010399893) + (0.447951259 \times 0.011165955) + (-0.159680329 \times 0.007963617) + (0.468105894 \times 0.006376142) + (-1.144319096 \times 0.000933097) + (-0.26292826 \times 0.003214240) + (-0.051484626 \times 0.008079857) + (-0.457525903 \times 0.005646243)$$

$$E(R_p) = 0.058612720$$

- *Expected return* untuk  $k = 10$

$$E(R_p) = (0.063037588 \times 0.014921678) + (-0.163279692 \times 0.000668493) + (0.648089229 \times 0.015127621) + (-$$

$$\begin{aligned}
& 0.204466985 \times 0.010399893 ) + (0.118460797 \times \\
& 0.011165955 ) + (0.052264008 \times 0.007963617 ) + \\
& (0.274683490 \times 0.006376142 ) + (-0.083112171 \times \\
& 0.000933097 ) + (0.078058846 \times 0.003214240) + \\
& (0.171916653 \times 0.008079857 ) + (0.044348238 \times \\
& 0.005646243)
\end{aligned}$$

$$E(R_p) = 0.013812259$$

- *Expected return* untuk  $k = 50$

$$\begin{aligned}
E(R_p) = & (0.024470268 \times 0.014921678 ) + (-0.03547060 \times \\
& 0.000668493) + (0.395108632 \times 0.015127621) + (- \\
& 0.202194908 \times 0.010399893 ) + (0.089172756 \times \\
& 0.011165955 ) + (0.071103504 \times 0.007963617 ) + \\
& (0.257490387 \times 0.006376142 ) + (0.011217333 \times \\
& 0.000933097 ) + (0.108368811 \times 0.003214240) + \\
& (0.191774545 \times 0.008079857 ) + (0.088959273 \times \\
& 0.005646243)
\end{aligned}$$

$$E(R_p) = 0.009829996$$

- *Expected return* untuk  $k = 100$

$$\begin{aligned}
E(R_p) = & (0.019649353 \times 0.014921678 ) + (-0.019494464 \times \\
& 0.000668493) + (0.363486057 \times 0.015127621) + (- \\
& 0.201910898 \times 0.010399893 ) + (0.085511751 \times \\
& 0.011165955 ) + (0.073458441 \times 0.007963617 ) + \\
& (0.255341249 \times 0.006376142 ) + (0.023008521 \times
\end{aligned}$$

$$0.000933097) + (0.112157556 \times 0.003214240) + (0.194256781 \times 0.008079857) + (0.094535652 \times 0.005646243)$$

$$E(R_p) = 0.009332213$$

- *Expected return* untuk  $k = 1000$

$$E(R_p) = (0.015310529 \times 0.014921678) + (-0.005115941 \times 0.000668493) + (0.33502574 \times 0.015127621) + (-0.201655289 \times 0.010399893) + (0.082216846 \times 0.011165955) + (0.075577884 \times 0.007963617) + (0.253407025 \times 0.006376142) + (0.033620591 \times 0.000933097) + (0.115567427 \times 0.003214240) + (0.196490794 \times 0.008079857) + (0.099554394 \times 0.005646243)$$

$$E(R_p) = 0.008884208$$

Nilai *expected return* untuk masing-masing portofolio dengan nilai  $k$  yang berbeda-beda dapat ditampilkan pada Tabel berikut :

Tabel 4.13 Nilai *Expected Return* Pada Masing-Masing Portofolio

$k$	$E(R_p)$
0.01	4.986663454
0.1	0.506617332
1	0.058612720
10	0.013812259



50	0.009829996
100	0.009332213
1000	0.008884208

Dari Tabel 4.13 dapat dilihat bahwa *expected return* terbesar didapat pada portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 0.01$  yaitu sebesar 4.986663454, sedangkan *expected return* terkecil didapat pada portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 1000$  yaitu sebesar 0.008884208

g) Menghitung Nilai Standar Deviasi Portofolio

Setelah diketahui nilai matriks varian kovarian pada Tabel 4.4 dan nilai bobot masing-masing saham, selanjutnya yaitu akan dicari nilai standar deviasi portofolio dengan persamaan (2.10) berikut standar deviasi dari masing-masing portofolio :

$$Var(R_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n (\sigma_i w_i)^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

- Standar deviasi untuk  $k = 0.01$

$$Var(R_p) = \sigma_p^2 = (567.2017715) + (-318.3089807)$$

$$Var(R_p) = \sigma_p^2 = 248.8927908$$

Maka nilai standar deviasi untuk  $k = 0.01$  pada portofolio multiobjektif adalah sebesar :

$$\sigma_p = \sqrt{248.8927908}$$

$$\sigma_p = 15.77633642$$

- Standar deviasi untuk  $k = 0.1$

$$\text{Var}(R_p) = \sigma_p^2 = (5.715038299) + (-3.224784175)$$

$$\text{Var}(R_p) = \sigma_p^2 = 2.490254124$$

Maka nilai standar deviasi untuk  $k = 0.1$  pada portofolio multiobjektif adalah sebesar :

$$\sigma_p = \sqrt{2.490254124}$$

$$\sigma_p = 1.578053904$$

- Standar deviasi untuk  $k = 1$

$$\text{Var}(R_p) = \sigma_p^2 = (0.062600216) + (-0.036371459)$$

$$\text{Var}(R_p) = \sigma_p^2 = 0.026228757$$

Maka nilai standar deviasi untuk  $k = 1$  pada portofolio multiobjektif adalah sebesar :

$$\sigma_p = \sqrt{0.026228757}$$

$$\sigma_p = 0.161952947$$

- Standar deviasi untuk  $k = 10$

$$\text{Var}(R_p) = \sigma_p^2 = (0.002318760) + (-0.000730257)$$

$$\text{Var}(R_p) = \sigma_p^2 = 0.001588503$$

Maka nilai standar deviasi untuk  $k = 10$  pada portofolio multiobjektif adalah sebesar :

$$\sigma_p = \sqrt{0.001588503}$$

$$\sigma_p = 0.039856031$$

- Standar deviasi untuk  $k = 50$   
 $Var (R_p) = \sigma_p^2 = (0.001403624) + (-0.000054057)$

$$Var (R_p) = \sigma_p^2 = 0.001349567$$

Maka nilai standar deviasi untuk  $k = 50$  pada portofolio multiobjektif adalah sebesar :

$$\sigma_p = \sqrt{0.001349567}$$

$$\sigma_p = 0.036736459$$

- Standar deviasi untuk  $k = 100$   
 $Var (R_p) = \sigma_p^2 = (0.001340238) + (0.000001862)$

$$Var (R_p) = \sigma_p^2 = 0.001342101$$

Maka nilai standar deviasi untuk  $k = 100$  pada portofolio multiobjektif adalah sebesar :

$$\sigma_p = \sqrt{0.001342101}$$

$$\sigma_p = 0.036634693$$

- Standar deviasi untuk  $k = 1000$   
 $Var (R_p) = \sigma_p^2 = (0.001292882) + (0.000046754)$

$$Var (R_p) = \sigma_p^2 = 0.001339637$$

Maka nilai standar deviasi untuk  $k = 1000$  pada portofolio multiobjektif adalah sebesar :

$$\sigma_p = \sqrt{0.001339637}$$

$$\sigma_p = 0.036601047$$

Nilai standar deviasi untuk masing-masing portofolio pada nilai  $k$  yang berbeda-beda dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4.14 Standar Deviasi Pada Masing-Masing Portofolio

$k$	$\sigma_p$
0.01	15.77633642
0.1	1.578053904
1	0.161952947
10	0.039856031
50	0.036736459
100	0.036634693
1000	0.036601047

Dari Tabel 4.14 dapat dilihat bahwa standar deviasi terbesar didapat pada portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 0.01$  yaitu sebesar 15.77633642 sedangkan standar deviasi terkecil didapat pada portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 1000$  yaitu sebesar 0.036601047.

## 2. Kinerja Portofolio optimal multiobjektif dengan Metode Sharpe

### a) Mengumpulkan Data *Risk Free Rate*

Kinerja portofolio multiobjektif pada penelitian ini diukur dengan menggunakan ukuran kinerja Indeks Sharpe. Setelah diketahui nilai rata-rata *return* portofolio  $E(R_p)$  pada Tabel 4.13 dan nilai standar deviasinya ( $\sigma_p$ ) pada Tabel 4.14 langkah selanjutnya yaitu mencari rata-rata tingkat *return* bebas risiko selama periode pengamatan ( $\overline{RF}$ ). Data *risk free rate* yang digunakan pada penelitian ini yaitu data *yield* 10 Year Indonesia bulanan pada periode pengamatan yaitu Februari 2014 sampai dengan Januari 2022 pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 data *yield* 10 year Indonesia periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022

Tanggal	Yield 10 Year Indonesia (%)	Tanggal	Yield 10 Year Indonesia (%)
Feb '14	8,389	Sep '14	8,397
Mar '14	7,969	Okt '14	8,049
Apr '14	7,934	Nov '14	7,696
Mei '14	8,061	Des '14	7,793
Jun '14	8,241	Jan '15	7,041
Jul '14	8,025	Feb '15	6,902
Ags '14	8,220	Mar '15	7,411

Tanggal	Yield 10 Year Indonesia (%)	Tanggal	Yield 10 Year Indonesia (%)
Apr '15	7,692	Jul '17	6,948
Mei '15	8,166	Ags '17	6,683
Jun '15	8,380	Sep '17	6,496
Jul '15	8,603	Okt '17	6,805
Ags '15	8,786	Nov '17	6,511
Sep '15	9,624	Des '17	6,298
Okt '15	8,803	Jan '18	6,318
Nov '15	8,605	Feb '18	6,595
Des '15	8,872	Mar '18	6,669
Jan '16	8,277	Apr '18	6,906
Feb '16	8,244	Mei '18	7,060
Mar '16	7,713	Jun '18	7,803
Apr '16	7,715	Jul '18	7,755
Mei '16	7,865	Ags '18	8,127
Jun '16	7,462	Sep '18	8,208
Jul '16	6,944	Okt '18	8,601
Ags '16	7,138	Nov '18	7,866
Sep '16	7,069	Des '18	7,997
Okt '16	7,259	Jan '19	8,051
Nov '16	8,184	Feb '19	7,801
Des '16	7,941	Mar '19	7,665
Jan '17	7,638	Apr '19	7,801
Feb '17	7,542	Mei '19	8,023
Mar '17	7,029	Jun '19	7,369
Apr '17	7,031	Jul '19	7,378
Mei '17	6,951	Ags '19	7,354
Jun '17	6,811	Sep '19	7,296

Tanggal	Yield 10 Year Indonesia (%)	Tanggal	Yield 10 Year Indonesia (%)
Okt '19	7,005	Des '20	5,942
Nov '19	7,074	Jan '21	6,257
Des '19	7,047	Feb '21	6,598
Jan '20	6,645	Mar '21	6,814
Feb '20	6,887	Apr '21	6,476
Mar '20	7,907	Mei '21	6,445
Apr '20	7,892	Jun '21	6,630
Mei '20	7,340	Jul '21	6,307
Jun '20	7,215	Ags '21	6,077
Jul '20	6,825	Sep '21	6,353
Ags '20	6,864	Okt '21	6,169
Sep '20	6,930	Nov '21	6,267
Okt '20	6,609	Des '21	6,368
Nov '20	6,188	Jan '22	6,449

Sumber : <https://www.investing.com/ratesbonds/indonesia-10-year-bond-yield> diakses pada tanggal 17 Juli 2022.

Dari Tabel 4.15 didapat rata-rata tingkat *return* bebas risiko selama periode pengamatan  $\overline{RF} = 7.380\%$  atau 0.0738.

b) Menghitung Kinerja Portofolio dengan Metode Sharpe

Setelah rata-rata *return* portofolio  $E(R_p)$ , standar deviasi portofolio ( $\sigma_p$ ), dan rata-rata *risk free rate* ( $\overline{RF}$ ) diketahui maka dapat dicari nilai Indeks Sharpe portofolio multiobjektif menggunakan persamaan

(2.15) berikut nilai indeks Sharpe dari masing-masing portofolio :

$$S_p = \frac{\overline{R_p} - \overline{RF}}{\sigma_p}$$

- Untuk  $k = 0.01$ 

$$S_p = \frac{4.986663454 - 0.0738}{15.77633642}$$

$$S_p = 0.311407118$$
- Untuk  $k = 0.1$ 

$$S_p = \frac{0.506617332 - 0.0738}{1.578053904}$$

$$S_p = 0.274272844$$
- Untuk  $k = 1$ 

$$S_p = \frac{0.058612720 - 0.0738}{0.161952947}$$

$$S_p = -0.093775877$$
- Untuk  $k = 10$ 

$$S_p = \frac{0.013812259 - 0.0738}{0.039856031}$$

$$S_p = -1.505110738$$
- Untuk  $k = 50$ 

$$S_p = \frac{0.009829996 - 0.0738}{0.036736459}$$

$$S_p = -1.741321978$$



- Untuk  $k = 100$

$$S_p = \frac{0.009332213 - 0.0738}{0.036634693}$$

$$S_p = -1.759746906$$

- Untuk  $k = 1000$

$$S_p = \frac{0.008884208 - 0.0738}{0.036601047}$$

$$S_p = -1.773604748$$

Nilai indeks Sharpe dari masing-masing portofolio dengan nilai  $k$  yang berbeda-beda dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4.16 kinerja masing-masing portofolio dengan metode Sharpe

$k$	Indeks Sharpe
0.01	0.311407118
0.1	0.274272844
1	-0.093775877
10	-1.505110738
50	-1.741321978
100	-1.759746906
1000	-1.773604748

Dari Tabel 4.16 terlihat bahwa nilai indeks Sharpe terbesar didapat pada portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 0.01$  dengan nilai sebesar 0.311407118 sedangkan nilai indeks Sharpe terkecil didapat pada portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 1000$  yaitu sebesar -1.773604748.

### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis hasil penelitian, menunjukkan bahwa portofolio multiobjektif dapat memilih berbagai portofolio berdasarkan preferensi dari masing-masing investor. Hasil penelitian ini selaras dengan teori seleksi portofolio dengan lebih dari satu fungsi tujuan Ralph E. Steuer, Yue Qi, Markus Hirschberger (2005) menunjukkan bahwa dalam pemilihan portofolio, dapat dilakukan berdasarkan tipe dari masing-masing investor. Ada beberapa tipe investor yaitu kelompok yang senang menghadapi risiko (*risk seeker*), kelompok anti risiko (*risk averse*), dan kelompok yang acuh terhadap risiko (*risk indifference*).

pembobotan saham yang masuk ke dalam portofolio yang terdiri dari 11 saham yaitu ADRO, ASII, BBKA, BBNI, BBRI, BMRI, ICBP, INDF, KLBF, TLKM, UNTR. dengan

menggunakan metode multiobjektif pada saat koefisien pembobot  $k$  yang berbeda-beda terdapat nilai bobot atau proporsi saham yang bernilai negatif dapat dilihat pada Tabel 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, dan 4.12. Hal ini terjadi karena investor meminjam dana untuk berinvestasi, hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan investasi pada saham yang memiliki bobot atau proporsi positif. Investasi untuk  $k < 1$  cocok untuk investor dengan tipe *risk seeker* dengan *expected return* terbesar dan resiko terbesar pada saat  $k = 0.01$ . Pada saat koefisien pembobot  $1 \leq k \leq 100$  terjadi perubahan yang signifikan pada bobot atau proporsi saham, koefisien pembobot ini cocok untuk investor dengan tipe *risk indifference* dengan nilai *expected return* yang semakin mengecil dan resiko yang semakin mengecil pula. Sedangkan pada saat koefisien pembobot  $k > 100$  tidak terjadi perubahan yang signifikan koefisien pembobot ini cocok untuk investor dengan tipe *risk averse*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian yaitu yang pertama penelitian yang dilakukan oleh Fadilla Hanum, Onoy Rohaeni, Respitawulan (2021) yang menyimpulkan bahwa proporsi saham optimal dengan  $k = 0.01$  menghasilkan *expected return* terbesar dengan

resiko terbesar, dan untuk  $k = 1000$  menghasilkan *expected return* terkecil dengan resiko terkecil. Penelitian yang kedua yaitu penelitian yang dilakukan oleh Fiki Farkhati, Abdul Hoyyyi dan Lucina Wilandari (2014) yang menyimpulkan bahwa portofolio optimal bagi investor *risk seeker* adalah portofolio dengan  $k = 0,01$  dengan keuntungan terbesar dan resiko terbesar, sedangkan portofolio optimal bagi investor *risk indifference* adalah portofolio dengan  $1 \leq k \leq 100$ , dan portofolio optimal bagi investor *risk averse* adalah portofolio dengan  $k = 10000$  dengan keuntungan terkecil dan resiko terkecil. Penelitian yang ketiga yaitu penelitian yang dilakukan oleh Yaoyao Clare Duan (2007) yang menyimpulkan bahwa seorang investor dengan  $k = 0,01$  adalah pencari resiko tertinggi dengan pengembalian tertinggi yang diharapkan.

Di samping itu hasil penelitian ini juga menggunakan teori pengukuran kinerja portofolio yang di kembangkan oleh William Sharpe (1966). Sharpe adalah penilaian dengan membandingkan premi risiko portofolio (selisih antara rata-rata tingkat keuntungan portofolio dengan rata-rata suku bunga bebas risiko) dengan risiko portofolio yang dinyatakan dengan standar deviasi (risiko

total). Hasilnya seperti yang dilihat pada Tabel 4.16 nilai indeks Sharpe terbesar didapat pada portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 0.01$  dengan nilai terbesar sedangkan nilai indeks Sharpe terkecil didapat pada portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 1000$ , semakin tinggi nilai indeks Sharpe maka semakin baik kinerja dari portofolio, artinya kinerja terbaik menurut indeks Sharpe adalah pada saat koefisien pembobot  $k = 0.01$ .

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian dalam penelitian ini yaitu data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data (*closing price*) bulanan, jangka waktu pengamatan terbatas hanya 16 periode yaitu mulai dari periode Februari 2014 – Juli 2014 sampai dengan periode Agustus 2021-Januari 2022, dan objek yang dijadikan sampel penelitian terbatas pada perusahaan yang tergabung dalam IDX30.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk membentuk portofolio optimal multiobjektif sekaligus mengetahui kinerja portofolio. Metode yang digunakan untuk mengukur kinerja portofolio yaitu metode Sharpe. Penelitian ini dilakukan pada periode pengamatan Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022. Berdasarkan rumusan masalah dan pembahasan pada bab sebelumnya maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pembentukan portofolio optimal dengan metode multiobjektif pada saham-saham IDX30 periode Februari 2014 Sampai dengan Januari 2022 di Bursa Efek Indonesia yaitu pertama-tama menghitung *return* saham yang terpilih sebanyak 14 saham, selanjutnya menghitung rata-rata *return* saham  $E(R_i)$ , kemudian diambil rata-rata *return* saham  $E(R_i)$  yang bernilai positif yang masuk kedalam portofolio. Setelah didapatkan saham-saham yang masuk kedalam portofolio yaitu sebanyak 11 saham, Selanjutnya menghitung matriks varian kovarian ( $\Sigma$ )

dari kombinasi *return* saham. Menghitung bobot atau proporsi masing-masing saham dengan kombinasi nilai  $k$  yang berbeda-beda. Menghitung *expected return*  $E(R_p)$  dan standar deviasi ( $\sigma_p$ ) portofolio multiobjektif.

2. Pemilihan koefisien pembobot  $k < 1$  (mendekati 0) cocok untuk investor dengan tipe *risk seeker*, proporsi modal dialokasikan pada saham-saham yang mempunyai tingkat pengembalian paling besar. Pada saat koefisien pembobot  $1 \leq k \leq 100$  terjadi perubahan yang signifikan pada bobot atau proporsi saham, koefisien pembobot ini cocok untuk investor dengan tipe *risk indifference*. Sedangkan pada saat koefisien pembobot  $k > 100$  pemilihan koefisien pembobot yang mendekati tak hingga, proporsi modal pada saham-saham yang mempunyai varian besar akan cenderung lebih kecil dibanding saham-saham yang mempunyai varian kecil, koefisien pembobot ini cocok untuk investor dengan tipe *risk averse*.
3. Nilai kinerja portofolio multiobjektif yang diukur menggunakan metode Sharpe yaitu portofolio dengan koefisien pembobot  $k = 0.01$  memiliki nilai kinerja tertinggi, sedangkan portofolio dengan koefisien

pembobot  $k = 1000$  memiliki kinerja terendah. Semakin tinggi indeks Sharpe suatu portofolio dibandingkan dengan portofolio lainnya, maka semakin baik kinerja portofolio tersebut.

## **B. Implikasi**

Berdasarkan hasil analisis, metode multiobjektif dapat dijadikan salah satu referensi bagi investor yang ingin berinvestasi pada perusahaan yang tergabung dalam indeks IDX30. Model multiobjektif memberikan beberapa alternatif kepada investor sesuai preferensi investor dengan kinerja yang berbeda-beda.

## **C. Saran**

Berdasarkan teori, pengolahan data, dan pembahasan pada bab sebelumnya, serta kesimpulan diatas maka peneliti peneliti menyampaikan beberapa saran yaitu :

1. Peneliti hanya menggunakan satu metode saja untuk pengukuran kinerja, yaitu metode Sharpe. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan jumlah metode evaluasi kinerja agar diperoleh hasil yang lebih akurat.



2. Peneliti hanya menggunakan 14 sampel terpilih, untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan lebih banyak sampel.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adnyana, I Made. 2020. *Manajemen Investasi Dan Portofolio*. ed. Melati. Jakarta: Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS).
- Astuti, Dwi, and Toto Sugiharto. 2005. "Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Pada Perusahaan Industri Plastics And Packaging Yang Terdaftar Di Bursa Efek Jakarta Studi Kasus (1999-2003)." *Proceeding. Seminar Nasional PESAT*: 1-10.
- Balqis, V. P., Subiyanto, S., & Supian, S. (2021). Optimizing Stock Portfolio with Markowitz Method as a Reference for Investment Community Decisions. *International Journal of Research in Community Services*, 2(2), 71-76.
- Duan, Y. C. (2007). A multi-objective approach to portfolio optimization. *Rose-Hulman Undergraduate Mathematics Journal*, 8(1), 12
- Fabozzi, Frank J. 1999. *Manajemen Investasi*. Jakarta : Salemba Empat.
- Farkhati, Fiki, Abdul Hoyyi, and Yuciana Wilandari. 2014. "Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham Dengan Pendekatan Optimisasi Multiobjektif Untuk Pengukuran Value At Risk." *Jurnal Gaussian* 3(3): 371-80.
- Handini, Sri, and Erwin dyah Astawinetu. 2020. Scopindo Media Pustaka *Teori Portofolio Dan Pasar Modal Indonesia*.
- Hanum, Alfi Fadilla, Onoy Rohaeni, and Respitawulan. 2021. "Optimasi *Return* Saham Perusahaan Makanan Dan

Minuman Pada Saat Pandemi Covid-19 Dengan Menggunakan Pendekatan Multiobjektif." *Bandung Conference Series: Mathematics* 1(1): 7-14.

Hartono, J. 2017. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Yogyakarta: BPFE-YOGYAKARTA.

Hidayat, Wastam Wahyu. 2019. *Konsep Dasar Investasi Dan Pasar Modal*.

Hoyyi, Abdul, and Dwi Ispriyanti. 2015. "Optimasi Multiobjektif Untuk Pembentukan Portofolio" *Media Statistika*: 31-39.

Husnan, Suad. 2003. *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. (Edisi 3). Yogyakarta : UPPN STIM YKPN.

<https://www.idx.co.id/data-pasar/data-saham/indeks-saham>  
di akses pada di akses pada 28 Juni 2022.

<https://finance.yahoo.com/quote/ASII.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>.  
di akses pada di akses pada 28 Juni 2022.

<https://finance.yahoo.com/quote/ADRO.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>.  
di akses pada di akses pada 28 Juni 2022.

<https://finance.yahoo.com/quote/BBCA.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022

<https://finance.yahoo.com/quote/BBNI.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022

<https://finance.yahoo.com/quote/BBRI.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022

<https://finance.yahoo.com/quote/BMRI.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022

<https://finance.yahoo.com/quote/SMGR.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022

<https://finance.yahoo.com/quote/ICBP.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true> di akses pada tanggal 8 Juli 2022

<https://finance.yahoo.com/quote/INDF.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022

<https://finance.yahoo.com/quote/KLBF.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022.

<https://finance.yahoo.com/quote/PGAS.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022

<https://finance.yahoo.com/quote/TLKM.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022.

<https://finance.yahoo.com/quote/UNTR.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022.

<https://finance.yahoo.com/quote/UNVR.JK/history?period1=1391212800&period2=1643587200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>  
di akses pada tanggal 8 Juli 2022.

<https://www.investing.com/rates-bonds/indonesia-10-year-bond-yield> di akses pada tanggal 17 Juli 2022.

Mutialisa, Diramadhona, Dodi Devianto, and Izzati Rahmi HG. 2021. "Pembentukan Portofolio Optimal Berdasarkan Indeks Kinerja Keuangan Pada Saham Lq-45." *Jurnal Matematika UNAND* 10(2): 177.

Mustika, M., Mulyawati, T., Apriyanto, D. K., Sausan, A., & Rofikah. (2021). Application of Pascoletti-Serafini scalarization modification method to solve multi-objective optimization problems for stock portfolio. *Journal of Physics: Conference Series*, 1821(1).

- Nurdhiana, E, and N Norita. 2017. "Optimization Portfolio Analysis Using Capital Asset Pricing Model And Performance Evaluation With Sharpe Ratio, Treynoe Ratio Dan Jensen." *eProceedings ...* 4(1): 95–102.
- Nurlaeli, Siti, and Dwi Artati. 2020. "Analisis Kinerja Portofolio Saham Dengan Metode Sharpe, Treynor, Dan Jensen." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen, Bisnis dan Akuntansi (JIMMBA)* 2(6): 972–90.
- Paramita, Ratna Wijayanti Daniar, Noviansyah Rizal, and Riza Bahtiar Sulistyan. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif*. ketiga. Jawa Timur: Widya Gama Press.
- Primajati, Gilang, Ahmad Zuli Amrullah, and Ahmad Ahmad. 2019. "Analisis Portofolio Investasi Dengan Metode *Multiobjektif*." *Jurnal Varian* 3(1): 6–12.
- Sari. 2016. "Analisis Kinerja Portofolio Optimal Constant Correlation Model Pada Saham Syari'ah Dengan Menggunakan Metode Sortino, Treynor Ratio Dan M2 (Studi Kasus : Saham Syari'ah Jakarta Islamic Index (JII) Periode 1 Juni 2013 - 30 Maret 2016)." 2(July): 1–23.
- Septiano, D R, and S Syafriand. 2019. "Pembentukan Portofolio Optimal Menggunakan Metode Optimasi Multiobjektif Pada Saham Di Bursa Efek Indonesia." *UNP Journal of Mathematics*: 10–15.
- Septyanto, E D. 2019. "Analisis Portofolio Optimal Menggunakan Metode *Multiobjektif* Pada Saham Jakarta Islamic Index." *UNP Journal of Mathematics*: 2–7.
- Sudirman. 2015. *Pasar Modal Dan Manajemen Portofolio*. ed. Rizal Darwis. Makassar: Sultan Amai Press.

- Sukarno, Mokhammad. 2007. "*Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham Menggunakan Metode Single Indeks Di Bursa Efek Jakarta*". Tesis diterbitkan. Universitas Diponegoro Semarang.
- Steuer, R. E., Qi, Y., & Hirschberger, M. (2005). Multiple Objectives in Portfolio Selection. *Journal of Financial Decision Making*, 1(1), 11–26.
- Tandelilin, Eduardus. 2010. *Portofolio dan Investasi Teori dan Aplikasi*. Edisi pertama. Yogyakarta : Kanisius
- Wardiyah, Mia Lasmi. 2017. *Manajemen Pasar Uang Dan Pasar Modal*. Bandung: Pustaka Setia.
- Wefi, Abd. 2020. "Manajemen Investasi Pasar Modal." *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*: 213.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1 : Data Harga Penutupan Saham (*Closing Price*) Indeks IDX30 Periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022

Date	ADRO	ASII	BBCA	BBNI	BBRI	BMRI	ICBP
01/02/2014	995	6950	2045	4550	1855	4550	5587.5
01/03/2014	980	7375	2120	4960	1915	4725	5050
01/04/2014	1185	7425	2200	4815	1980	4912.5	5000
01/05/2014	1225	7075	2155	4775	2040	5087.5	5100
01/06/2014	1175	7275	2200	4765	2065	4862.5	5000
01/07/2014	1185	7725	2320	5100	2240	5125	5225
01/08/2014	1315	7575	2240	5350	2210	5187.5	5250
01/09/2014	1175	7050	2615	5525	2085	5037.5	5675
01/10/2014	1135	6775	2610	5950	2215	5175	5525
01/11/2014	1080	7125	2620	6025	2305	5262.5	5625
01/12/2014	1040	7425	2625	6100	2330	5387.5	6550
01/01/2015	1000	7850	2675	6250	2335	5500	7250
01/02/2015	960	7850	2820	6875	2575	6000	7150
01/03/2015	950	8575	2965	7225	2655	6237.5	7337.5
01/04/2015	875	6850	2695	6425	2325	5375	6600
01/05/2015	860	7300	2825	6875	2355	5387.5	7050
01/06/2015	760	7075	2700	5300	2070	5025	6237.5
01/07/2015	590	6650	2620	4760	2000	4762.5	6150
01/08/2015	595	5925	2580	4950	2125	4550	6375
01/09/2015	535	5225	2455	4135	1730	3962.5	6200
01/10/2015	595	5900	2580	4755	2105	4350	6600
01/11/2015	550	5925	2475	4770	2155	4250	6312.5



01/12/2015	515	6000	2660	4990	2285	4625	6737.5
01/01/2016	525	6450	2620	4910	2245	4800	7225
01/02/2016	605	6800	2695	5075	2215	4775	7875
01/03/2016	645	7250	2660	5200	2285	5150	7600
01/04/2016	730	6725	2610	4585	2070	4825	7637.5
01/05/2016	710	6600	2600	4800	2070	4512.5	8100
01/06/2016	850	7400	2665	5200	2160	4762.5	8612.5
01/07/2016	1040	7725	2890	5350	2305	5050	8600
01/08/2016	1150	8150	3010	5875	2330	5612.5	9975
01/09/2016	1205	8250	3140	5550	2440	5600	9475
01/10/2016	1585	8225	3105	5575	2440	5737.5	9400
01/11/2016	1530	7550	2860	5175	2180	5250	8650
01/12/2016	1695	8275	3100	5525	2335	5787.5	8575
01/01/2017	1695	7950	3060	5700	2345	5450	8400
01/02/2017	1695	8200	3090	6250	2390	5650	8325
01/03/2017	1750	8625	3310	6475	2595	5850	8150
01/04/2017	1775	8950	3550	6375	2580	5850	8775
01/05/2017	1520	8750	3430	6550	2895	6300	8700
01/06/2017	1580	8925	3630	6600	3050	6375	8800
01/07/2017	1785	7975	3740	7450	2955	6825	8350
01/08/2017	1825	7875	3790	7350	3025	6550	8725
01/09/2017	1825	7900	4060	7400	3055	6725	8725
01/10/2017	1825	8000	4180	7600	3120	7050	8800
01/11/2017	1700	7975	4070	8100	3210	7400	8450
01/12/2017	1860	8300	4380	9900	3640	8000	8900
01/01/2018	2450	8500	4545	9400	3700	8150	8725
01/02/2018	2350	8075	4635	9725	3780	8300	8975
01/03/2018	2130	7300	4660	8675	3600	7675	8275
01/04/2018	1835	7150	4420	8050	3220	7125	8675

01/05/2018	1885	6900	4540	8475	3080	7050	8700
01/06/2018	1790	6600	4295	7050	2840	6850	8850
01/07/2018	1905	7150	4655	7400	3070	6650	8725
01/08/2018	1865	7250	4960	7800	3180	6900	8675
01/09/2018	1835	7350	4830	7400	3150	6725	8825
01/10/2018	1650	7900	4730	7325	3150	6850	8925
01/11/2018	1285	8550	5210	8500	3620	7400	9850
01/12/2018	1215	8225	5200	8800	3660	7375	10450
01/01/2019	1390	8450	5635	9075	3850	7450	10775
01/02/2019	1310	7150	5515	8800	3850	7125	10225
01/03/2019	1340	7300	5510	9400	4110	7475	9325
01/04/2019	1305	7625	5750	9600	4370	7725	9725
01/05/2019	1295	7450	5820	8400	4100	7675	9800
01/06/2019	1360	7450	5995	9200	4360	8025	10150
01/07/2019	1270	7000	6190	8475	4480	7975	10700
01/08/2019	1125	6675	6100	7700	4270	7250	12050
01/09/2019	1290	6600	6070	7350	4120	6975	12025
01/10/2019	1310	6950	6290	7675	4210	7025	11625
01/11/2019	1230	6500	6280	7500	4090	6975	11325
01/12/2019	1555	6925	6685	7850	4400	7675	11150
01/01/2020	1225	6350	6480	7200	4460	7550	11375
01/02/2020	1155	5525	6290	7025	4190	7275	10275
01/03/2020	990	3900	5525	3820	3020	4680	10225
01/04/2020	920	3850	5170	4100	2730	4460	9875
01/05/2020	1100	4770	5190	3830	2950	4470	8150
01/06/2020	995	4800	5695	4580	3030	4950	9350
01/07/2020	1085	5150	6240	4600	3160	5800	9200
01/08/2020	1085	5100	6275	5100	3510	5950	10225
01/09/2020	1135	4460	5420	4440	3040	4960	10075

01/10/2020	1125	5425	5790	4740	3360	5775	9650
01/11/2020	1390	5300	6205	6000	4090	6325	9900
01/12/2020	1430	6025	6770	6175	4170	6325	9575
01/01/2021	1200	6100	6760	5550	4180	6575	9100
01/02/2021	1180	5400	6710	5950	4710	6150	8575
01/03/2021	1175	5275	6215	5725	4400	6150	9200
01/04/2021	1245	5500	6405	5700	4050	6175	8700
01/05/2021	1190	5250	6375	5400	4260	6000	8200
01/06/2021	1205	4940	6025	4630	3940	5900	8150
01/07/2021	1335	4720	5970	4780	3710	5700	8125
01/08/2021	1260	5225	6550	5400	3572.67	6100	8425
01/09/2021	1760	5500	7000	5375	3850	6150	8350
01/10/2021	1680	6025	7475	7000	4250	7175	8800
01/11/2021	1700	5775	7275	6800	4090	7000	8450
01/12/2021	2250	5700	7300	6750	4110	7025	8700
01/01/2022	2240	5475	7625	7325	4070	7475	8725

**Lanjutan Data Harga Penutupan Saham (*Closing Price*) Indeks IDX30 Periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022**

Date	INDF	KLBF	PGAS	SMGR	TLKM	UNTR	UNVR
01/02/2014	7175	1450	4900	15000	2325	18975	5715
01/03/2014	7300	1465	5125	15800	2215	20750	5850
01/04/2014	7050	1545	5325	14850	2265	21700	5850
01/05/2014	6825	1540	5425	14725	2575	21675	5825
01/06/2014	6700	1660	5575	15075	2465	23100	5855
01/07/2014	7075	1730	5900	16575	2650	22900	6150
01/08/2014	6875	1660	5800	16225	2665	22150	6205
01/09/2014	7000	1700	6000	15425	2915	19900	6360
01/10/2014	6825	1705	5950	15875	2750	18375	6080

01/11/2014	6700	1750	5950	16000	2825	18325	6360
01/12/2014	6750	1830	6000	16200	2865	17350	6460
01/01/2015	7550	1865	5050	14575	2830	17900	7165
01/02/2015	7400	1805	5200	14875	2935	20750	7200
01/03/2015	7450	1865	4800	13650	2890	21800	7930
01/04/2015	6750	1795	4100	12500	2615	21400	8520
01/05/2015	7300	1840	4295	13450	2845	20300	8660
01/06/2015	6575	1675	4315	12000	2930	20375	7900
01/07/2015	6100	1745	4000	10100	2940	20200	8000
01/08/2015	5300	1675	2780	9250	2870	19125	7945
01/09/2015	5500	1375	2530	9050	2645	17475	7600
01/10/2015	5525	1430	3000	9800	2680	18100	7400
01/11/2015	4875	1335	2655	10625	2930	16300	7350
01/12/2015	5175	1320	2745	11400	3105	16950	7400
01/01/2016	6200	1335	2405	11050	3340	17400	7340
01/02/2016	7050	1300	2635	10250	3250	15525	8905
01/03/2016	7225	1445	2615	10175	3325	15300	8585
01/04/2016	7125	1375	2620	9900	3550	15000	8515
01/05/2016	6925	1430	2480	9000	3700	14200	8620
01/06/2016	7250	1530	2340	9350	3980	14800	9015
01/07/2016	8325	1675	3290	9375	4230	15750	9010
01/08/2016	7925	1795	3020	9900	4210	18750	9130
01/09/2016	8700	1715	2870	10100	4310	17700	8910
01/10/2016	8500	1740	2560	9850	4220	21625	8895
01/11/2016	7575	1500	2650	8875	3780	21000	8105
01/12/2016	7925	1515	2700	9175	3980	21250	7760
01/01/2017	7925	1450	2880	9025	3870	21850	8240
01/02/2017	8125	1530	2830	9625	3850	24650	8435
01/03/2017	8000	1540	2530	9000	4130	26500	8665

01/04/2017	8375	1585	2430	8825	4370	26900	8900
01/05/2017	8750	1540	2400	9450	4350	27775	9235
01/06/2017	8600	1625	2250	10000	4520	27450	9760
01/07/2017	8375	1735	2250	9950	4690	30100	9790
01/08/2017	8375	1710	2120	10475	4690	30300	10110
01/09/2017	8425	1665	1575	10125	4680	32000	9795
01/10/2017	8200	1600	1840	10900	4030	34675	9920
01/11/2017	7325	1600	1700	9400	4150	33500	9860
01/12/2017	7625	1690	1750	9900	4440	35400	11180
01/01/2018	7750	1665	2610	11150	3990	38900	10880
01/02/2018	7575	1600	2670	11125	4000	35600	10780
01/03/2018	7200	1500	2300	10350	3600	32000	9905
01/04/2018	6975	1505	1985	9650	3830	34100	9270
01/05/2018	7075	1370	2070	8400	3520	35050	9120
01/06/2018	6650	1220	1995	7125	3750	31600	9220
01/07/2018	6350	1295	1700	7600	3570	35250	8650
01/08/2018	6375	1345	2140	9450	3490	34400	8770
01/09/2018	5900	1380	2250	9925	3640	33000	9405
01/10/2018	5975	1370	2220	9000	3850	33500	8645
01/11/2018	6600	1525	1955	12025	3680	27500	8450
01/12/2018	7450	1520	2120	11500	3750	27350	9080
01/01/2019	7750	1600	2570	12675	3900	25725	10000
01/02/2019	7075	1495	2540	12650	3860	26500	9735
01/03/2019	6425	1520	2360	13875	3960	27000	9840
01/04/2019	6950	1545	2320	13500	3790	27175	9100
01/05/2019	6600	1405	2060	11550	3900	25350	8900
01/06/2019	7025	1460	2110	11575	4140	28200	9000
01/07/2019	7075	1470	2050	12875	4300	24925	8720
01/08/2019	7925	1690	1920	13250	4450	20925	9770

01/09/2019	7700	1675	2100	11550	4310	20575	9300
01/10/2019	7700	1595	2110	12650	4110	21675	8745
01/11/2019	7950	1525	1920	11450	3930	20925	8360
01/12/2019	7925	1620	2170	12000	3970	21525	8400
01/01/2020	7825	1430	1705	11950	3800	19200	7950
01/02/2020	6500	1220	1280	10475	3490	16600	6825
01/03/2020	6350	1200	775	7625	3160	16900	7250
01/04/2020	6525	1440	855	7950	3500	16300	8275
01/05/2020	5750	1415	860	9800	3150	15700	7750
01/06/2020	6525	1460	1135	9625	3050	16550	7900
01/07/2020	6450	1565	1265	9225	3050	21350	8400
01/08/2020	7625	1580	1255	10550	2860	23000	8225
01/09/2020	7150	1550	925	9175	2560	22800	8100
01/10/2020	7000	1525	1075	9575	2620	21125	7825
01/11/2020	7100	1505	1390	11700	3230	23000	7725
01/12/2020	6850	1480	1655	12425	3310	26600	7350
01/01/2021	6050	1465	1345	10600	3110	22850	6925
01/02/2021	6050	1470	1440	10200	3490	22550	7000
01/03/2021	6600	1570	1315	10425	3420	22125	6575
01/04/2021	6525	1440	1225	10425	3200	21175	6000
01/05/2021	6350	1450	1115	9700	3440	22550	5850
01/06/2021	6175	1400	1005	9500	3150	20250	4950
01/07/2021	6075	1260	975	7700	3240	19550	4220
01/08/2021	6175	1345	1035	9250	3400	20075	4050
01/09/2021	6350	1430	1190	8200	3690	26000	3950
01/10/2021	6350	1600	1510	9100	3800	23550	4420
01/11/2021	6300	1600	1500	8000	3990	21350	4480
01/12/2021	6325	1615	1375	7250	4040	22150	4110
01/01/2022	6325	1640	1380	6725	4190	23125	4030

**Lampiran 2: Daftar *Return* Bulanan Saham yang Termasuk Indeks IDX30 Periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022**

Date	ADRO	ASII	BBCA	BBNI
01/02/2014	0	0	0	0
	-			
01/03/2014	0.015075377	0.061151079	0.036674817	0.09010989
01/04/2014	0.209183673	0.006779661	0.037735849	-0.029233871
01/05/2014	0.033755274	-0.047138047	-0.020454545	-0.008307373
	-			
01/06/2014	0.040816327	0.028268551	0.020881671	-0.002094241
01/07/2014	0.008510638	0.06185567	0.054545455	0.070304302
01/08/2014	0.109704641	-0.019417476	-0.034482759	0.049019608
	-			
01/09/2014	0.106463878	-0.069306931	0.167410714	0.03271028
	-			
01/10/2014	0.034042553	-0.039007092	-0.001912046	0.076923077
01/11/2014	-0.04845815	0.051660517	0.003831418	0.012605042
	-			
01/12/2014	0.037037037	0.042105263	0.001908397	0.012448133
	-			
01/01/2015	0.038461538	0.057239057	0.019047619	0.024590164
01/02/2015	-0.04	0	0.054205607	0.1
	-			
01/03/2015	0.010416667	0.092356688	0.05141844	0.050909091
	-			
01/04/2015	0.078947368	-0.201166181	-0.091062395	-0.110726644
	-			
01/05/2015	0.017142857	0.065693431	0.048237477	0.070038911
01/06/2015	-0.11627907	-0.030821918	-0.044247788	-0.229090909
	-			
01/07/2015	0.223684211	-0.060070671	-0.02962963	-0.101886792
01/08/2015	0.008474576	-0.109022556	-0.015267176	0.039915966
	-			
01/09/2015	0.100840336	-0.11814346	-0.048449612	-0.164646465
01/10/2015	0.112149533	0.129186603	0.050916497	0.149939541

01/11/2015	- 0.075630252	0.004237288	-0.040697674	0.003154574
01/12/2015	- 0.063636364	0.012658228	0.074747475	0.046121593
01/01/2016	0.019417476	0.075	-0.015037594	-0.016032064
01/02/2016	0.152380952	0.054263566	0.028625954	0.033604888
01/03/2016	0.066115702	0.066176471	-0.012987013	0.024630542
01/04/2016	0.131782946	-0.072413793	-0.018796992	-0.118269231
01/05/2016	-0.02739726	-0.018587361	-0.003831418	0.046892039
01/06/2016	0.197183099	0.121212121	0.025	0.083333333
01/07/2016	0.223529412	0.043918919	0.084427767	0.028846154
01/08/2016	0.105769231	0.055016181	0.041522491	0.098130841
01/09/2016	0.047826087	0.012269939	0.043189369	-0.055319149
01/10/2016	0.315352697	-0.003030303	-0.011146497	0.004504505
01/11/2016	- 0.034700315	-0.082066869	-0.078904992	-0.071748879
01/12/2016	0.107843137	0.09602649	0.083916084	0.06763285
01/01/2017	0	-0.039274924	-0.012903226	0.031674208
01/02/2017	0	0.031446541	0.009803922	0.096491228
01/03/2017	0.032448378	0.051829268	0.071197411	0.036
01/04/2017	0.014285714	0.037681159	0.072507553	-0.015444015
01/05/2017	- 0.143661972	-0.022346369	-0.033802817	0.02745098
01/06/2017	0.039473684	0.02	0.058309038	0.007633588
01/07/2017	0.129746835	-0.106442577	0.03030303	0.128787879
01/08/2017	0.022408964	-0.012539185	0.013368984	-0.013422819
01/09/2017	0	0.003174603	0.071240106	0.006802721
01/10/2017	0	0.012658228	0.02955665	0.027027027
01/11/2017	- 0.068493151	-0.003125	-0.026315789	0.065789474
01/12/2017	0.094117647	0.040752351	0.076167076	0.222222222
01/01/2018	0.317204301	0.024096386	0.037671233	-0.050505051



01/02/2018	0.040816327	-0.05	0.01980198	0.034574468
01/03/2018	0.093617021	-0.095975232	0.005393743	-0.107969152
01/04/2018	0.138497653	-0.020547945	-0.051502146	-0.07204611
01/05/2018	0.027247956	-0.034965035	0.027149321	0.052795031
01/06/2018	0.050397878	-0.043478261	-0.053964758	-0.168141593
01/07/2018	0.06424581	0.083333333	0.083818393	0.04964539
01/08/2018	0.020997375	0.013986014	0.065520945	0.054054054
01/09/2018	0.016085791	0.013793103	-0.026209677	-0.051282051
01/10/2018	0.100817439	0.074829932	-0.020703934	-0.010135135
01/11/2018	0.221212121	0.082278481	0.101479915	0.160409556
01/12/2018	0.054474708	-0.038011696	-0.001919386	0.035294118
01/01/2019	0.144032922	0.027355623	0.083653846	0.03125
01/02/2019	0.057553957	-0.153846154	-0.021295475	-0.03030303
01/03/2019	0.022900763	0.020979021	-0.000906618	0.068181818
01/04/2019	0.026119403	0.044520548	0.043557169	0.021276596
01/05/2019	0.007662835	-0.02295082	0.012173913	-0.125
01/06/2019	0.05019305	0	0.030068729	0.095238095
01/07/2019	0.066176471	-0.060402685	0.032527106	-0.078804348
01/08/2019	0.114173228	-0.046428571	-0.01453958	-0.091445428
01/09/2019	0.146666667	-0.011235955	-0.004918033	-0.045454545
01/10/2019	0.015503876	0.053030303	0.036243822	0.044217687
01/11/2019	0.061068702	-0.064748201	-0.001589825	-0.022801303
01/12/2019	0.264227642	0.065384615	0.064490446	0.046666667
01/01/2020	-0.21221865	-0.083032491	-0.030665669	-0.082802548

01/02/2020	0.057142857	-0.12992126	-0.029320988	-0.024305556
01/03/2020	0.142857143	-0.294117647	-0.121621622	-0.456227758
01/04/2020	0.070707071	-0.012820513	-0.064253394	0.073298429
01/05/2020	0.195652174	0.238961039	0.003868472	-0.065853659
01/06/2020	0.095454545	0.006289308	0.097302505	0.195822454
01/07/2020	0.090452261	0.072916667	0.095697981	0.004366812
01/08/2020	0	-0.009708738	0.005608974	0.108695652
01/09/2020	0.046082949	-0.125490196	-0.13625498	-0.129411765
01/10/2020	0.008810573	0.216367713	0.068265683	0.067567568
01/11/2020	0.235555556	-0.023041475	0.071675302	0.265822785
01/12/2020	0.028776978	0.136792453	0.0910556	0.029166667
01/01/2021	0.160839161	0.012448133	-0.001477105	-0.101214575
01/02/2021	0.016666667	-0.114754098	-0.00739645	0.072072072
01/03/2021	0.004237288	-0.023148148	-0.073770492	-0.037815126
01/04/2021	0.059574468	0.042654028	0.030571199	-0.004366812
01/05/2021	0.044176707	-0.045454545	-0.004683841	-0.052631579
01/06/2021	0.012605042	-0.059047619	-0.054901961	-0.142592593
01/07/2021	0.107883817	-0.044534413	-0.009128631	0.032397408
01/08/2021	0.056179775	0.106991525	0.097152429	0.129707113
01/09/2021	0.396825397	0.052631579	0.06870229	-0.00462963
01/10/2021	0.045454545	0.095454545	0.067857143	0.302325581
01/11/2021	0.011904762	-0.041493776	-0.026755853	-0.028571429
01/12/2021	0.323529412	-0.012987013	0.003436426	-0.007352941
01/01/2022	0.004444444	-0.039473684	0.044520548	0.085185185

**Lanjutan Daftar *Return* Bulanan Saham yang Termasuk Indeks IDX30 Periode Februari 2014 sampai dengan Januari 2022**

BBRI	BMRI	ICBP	INDF	KLBF
0	0	0	0	0
0.032345013	0.038461538	-0.096196868	0.017421603	0.010344828
0.033942559	0.03968254	-0.00990099	-0.034246575	0.054607509
0.03030303	0.03562341	0.02	-0.031914894	-0.003236246
0.012254902	0.044226044	-0.019607843	-0.018315018	0.077922078
0.084745763	0.053984576	0.045	0.055970149	0.042168675
-0.013392857	0.012195122	0.004784689	-0.028268551	-0.040462428
-0.056561086	0.028915663	0.080952381	0.018181818	0.024096386
0.06235012	0.027295285	-0.026431718	-0.025	0.002941176
0.040632054	0.016908213	0.018099548	-0.018315018	0.026392962
0.010845987	0.023752969	0.164444444	0.007462687	0.045714286
0.002145923	0.020881671	0.106870229	0.118518519	0.019125683
0.102783726	0.090909091	-0.013793103	-0.01986755	-0.032171582
0.031067961	0.039583333	0.026223776	0.006756757	0.033240997
-0.124293785	0.138276553	-0.100511073	-0.093959732	-0.037533512
0.012903226	0.002325581	0.068181818	0.081481481	0.025069638
-0.121019108	0.067285383	-0.115248227	-0.099315068	-0.089673913
-0.033816425	0.052238806	-0.014028056	-0.072243346	0.041791045
0.0625	0.044619423	0.036585366	-0.131147541	-0.040114613
-0.185882353	0.129120879	-0.02745098	0.037735849	-0.179104478
0.216763006	0.097791798	0.064516129	0.004545455	0.04
0.023752969	0.022988506	-0.043560606	-0.117647059	-0.066433566
0.060324826	0.088235294	0.067326733	0.061538462	-0.011235955

-0.01750547	0.037837838	0.072356215	0.198067633	0.011363636
-0.013363029	0.005208333	0.089965398	0.137096774	-0.026217228
0.031602709	0.078534031	-0.034920635	0.024822695	0.111538462
-0.094091904	0.063106796	0.004934211	-0.01384083	-0.048442907
0	0.064766839	0.060556465	-0.028070175	0.04
0.043478261	0.055401662	0.063271605	0.046931408	0.06993007
0.06712963	0.060367454	-0.001451379	0.148275862	0.094771242
0.010845987	0.111386139	0.159883721	-0.048048048	0.071641791
0.0472103	0.002227171	-0.050125313	0.097791798	-0.044568245
0	0.024553571	-0.007915567	-0.022988506	0.014577259
-0.106557377	-0.08496732	-0.079787234	-0.108823529	-0.137931034
0.071100917	0.102380952	-0.00867052	0.04620462	0.01
0.004282655	0.058315335	-0.020408163	0	-0.04290429
0.019189765	0.036697248	-0.008928571	0.025236593	0.055172414
0.085774059	0.03539823	-0.021021021	-0.015384615	0.006535948
-0.005780347	0	0.076687117	0.046875	0.029220779
0.122093023	0.076923077	-0.008547009	0.044776119	-0.028391167
0.053540587	0.011904762	0.011494253	-0.017142857	0.055194805
-0.031147541	0.070588235	-0.051136364	-0.026162791	0.067692308
0.023688663	-0.04029304	0.04491018	0	-0.014409222
0.009917355	0.026717557	0	0.005970149	-0.026315789
0.021276596	0.048327138	0.008595989	-0.026706231	-0.039039039
0.028846154	0.04964539	-0.039772727	-0.106707317	0
0.133956386	0.081081081	0.053254438	0.040955631	0.05625
0.016483516	0.01875	-0.019662921	0.016393443	-0.014792899
0.021621622	0.018404908	0.028653295	-0.022580645	-0.039039039
-0.047619048	0.075301205	-0.077994429	-0.04950495	-0.0625

-0.105555556	0.071661238	0.048338369	-0.03125	0.003333333
-0.043478261	0.010526316	0.002881844	0.014336918	-0.089700997
-0.077922078	0.028368794	0.017241379	-0.060070671	-0.109489051
0.080985915	-0.02919708	-0.014124294	-0.045112782	0.06147541
0.035830619	0.037593985	-0.005730659	0.003937008	0.038610039
-0.009433962	0.025362319	0.017291066	-0.074509804	0.026022305
0	0.018587361	0.011331445	0.012711864	-0.007246377
0.149206349	0.080291971	0.103641457	0.10460251	0.113138686
0.011049724	0.003378378	0.060913706	0.128787879	-0.003278689
0.051912568	0.010169492	0.031100478	0.040268456	0.052631579
0	0.043624161	-0.051044084	-0.087096774	-0.065625
0.067532468	0.049122807	-0.08801956	-0.091872792	0.016722408
0.063260341	0.033444816	0.042895442	0.081712062	0.016447368
-0.061784897	0.006472492	0.007712082	-0.050359712	-0.090614887
0.063414634	0.045602606	0.035714286	0.064393939	0.039145907
0.027522936	-0.00623053	0.054187192	0.007117438	0.006849315
-0.046875	0.090909091	0.126168224	0.120141343	0.149659864
-0.035128806	0.037931034	-0.002074689	-0.028391167	-0.00887574
0.02184466	0.007168459	-0.033264033	0	-0.047761194
-0.028503563	0.007117438	-0.025806452	0.032467532	-0.043887147
0.075794621	0.100358423	-0.015452539	-0.003144654	0.062295082
0.013636364	0.016286645	0.020179372	-0.012618297	-0.117283951
-0.060538117	0.036423841	-0.096703297	-0.169329073	-0.146853147
-0.279236277	0.356701031	-0.00486618	-0.023076923	-0.016393443
-0.09602649	0.047008547	-0.034229829	0.027559055	0.2

0.080586081	0.002242152	-0.174683544	-0.118773946	-0.017361111
0.027118644	0.10738255	0.147239264	0.134782609	0.03180212
0.04290429	0.171717172	-0.016042781	-0.011494253	0.071917808
0.110759494	0.025862069	0.111413043	0.182170543	0.009584665
-0.133903134	0.166386555	-0.014669927	-0.062295082	-0.018987342
0.105263158	0.164314516	-0.042183623	-0.020979021	-0.016129032
0.217261905	0.095238095	0.025906736	0.014285714	-0.013114754
0.019559902	0	-0.032828283	-0.035211268	-0.016611296
0.002398082	0.039525692	-0.049608355	-0.116788321	-0.010135135
0.126794258	0.064638783	-0.057692308	0	0.003412969
-0.06581741	0	0.072886297	0.090909091	0.068027211
-0.079545455	0.004065041	-0.054347826	-0.011363636	-0.082802548
0.051851852	0.028340081	-0.057471264	-0.026819923	0.006944444
-0.075117371	0.016666667	-0.006097561	-0.027559055	-0.034482759
-0.058375635	0.033898305	-0.003067485	-0.016194332	-0.1
-0.037016173	0.070175439	0.036923077	0.016460905	0.067460317
0.077625417	0.008196721	-0.008902077	0.028340081	0.063197026
0.103896104	0.166666667	0.053892216	0	0.118881119
-0.037647059	0.024390244	-0.039772727	-0.007874016	0
0.004889976	0.003571429	0.029585799	0.003968254	0.009375
-0.00973236	0.06405694	0.002873563	0	0.015479876
PGAS	SMGR	TLKM	UNTR	UNVR
0	0	0	0	0
0.045918367	0.053333333	-0.047311828	0.093544137	0.023622047
0.03902439	0.060126582	0.022573363	0.045783133	0
0.018779343	0.008417508	0.136865342	-0.001152074	-0.004273504
0.02764977	0.0237691	-0.042718447	0.065743945	0.005150215

0.058295964	0.099502488	0.07505071	-0.008658009	0.050384287
-0.016949153	0.021116139	0.005660377	-0.032751092	0.008943089
0.034482759	0.049306626	0.09380863	-0.101580135	0.024979855
-0.008333333	0.02917342	-0.056603774	-0.076633166	-0.044025157
0	0.007874016	0.027272727	-0.002721088	0.046052632
0.008403361	0.0125	0.014159292	-0.053206003	0.01572327
-0.158333333	0.100308642	-0.012216405	0.031700288	0.109133127
0.02970297	0.02058319	0.037102473	0.159217877	0.004884857
-0.076923077	0.082352941	-0.015332198	0.05060241	0.101388889
-0.145833333	0.084249084	-0.095155709	-0.018348624	0.074401009
0.047560976	0.076	0.087954111	-0.051401869	0.016431925
0.004656577	0.107806691	0.029876977	0.003694581	-0.087759815
-0.073001159	0.158333333	0.003412969	-0.008588957	0.012658228
-0.305	0.084158416	-0.023809524	-0.053217822	-0.006875
-0.089928058	0.021621622	-0.078397213	-0.08627451	-0.043423537
0.185770751	0.082872928	0.013232514	0.035765379	-0.026315789
-0.115	0.084183673	0.093283582	-0.099447514	-0.006756757
0.033898305	0.072941176	0.059726962	0.039877301	0.006802721
-0.123861566	0.030701754	0.07568438	0.026548673	-0.008108108
0.095634096	-0.07239819	-0.026946108	-0.107758621	0.213215259
-0.007590133	0.007317073	0.023076923	-0.014492754	-0.035934868
0.001912046	0.027027027	0.067669173	-0.019607843	-0.008153757
-0.053435115	0.090909091	0.042253521	-0.053333333	0.01233118
-0.056451613	0.038888889	0.075675676	0.042253521	0.045823666
0.405982906	0.002673797	0.06281407	0.064189189	-0.000554631

-0.082066869	0.056	-0.004728132	0.19047619	0.013318535
-0.049668874	0.02020202	0.023752969	-0.056	-0.024096386
-0.108013937	-	-0.020881671	0.221751412	-0.001683502
0.03515625	0.098984772	-0.104265403	-0.028901734	-0.08881394
0.018867925	0.033802817	0.052910053	0.011904762	-0.042566317
0.066666667	0.016348774	-0.027638191	0.028235294	0.06185567
-0.017361111	0.066481994	-0.005167959	0.128146453	0.023665049
-0.106007067	0.064935065	0.072727273	0.07505071	0.027267338
-0.039525692	0.019444444	0.05811138	0.01509434	0.0271206
-0.012345679	0.07082153	-0.004576659	0.032527881	0.037640449
-0.0625	0.058201058	0.03908046	-0.01170117	0.056848944
0	-0.005	0.037610619	0.096539162	0.00307377
-0.057777778	0.052763819	0	0.006644518	0.032686415
-0.257075472	0.033412888	-0.002132196	0.056105611	-0.03115727
0.168253968	0.07654321	-0.138888889	0.08359375	0.012761613
-0.076086957	0.137614679	0.029776675	-0.033886085	-0.006048387
0.029411765	0.053191489	0.069879518	0.056716418	0.133874239
0.491428571	0.126262626	-0.101351351	0.098870056	-0.026833631
0.022988506	0.002242152	0.002506266	-0.084832905	-0.009191176
-0.138576779	0.069662921	-0.1	-0.101123596	-0.081168831
-0.136956522	-0.06763285	0.063888889	0.065625	-0.064109036
0.042821159	0.129533679	-0.080939948	0.027859238	-0.01618123
-0.036231884	0.151785714	0.065340909	-0.098430813	0.010964912
-0.147869674	0.066666667	-0.048	0.115506329	-0.061822126
0.258823529	0.243421053	-0.022408964	-0.024113475	0.013872832
0.051401869	0.05026455	0.042979943	-0.040697674	0.072405929



-0.013333333	0.093198992	0.057692308	0.015151515	-0.080808081
-0.119369369	0.336111111	-0.044155844	-0.179104478	-0.022556391
0.084398977	0.043659044	0.019021739	-0.005454545	0.074556213
0.212264151	0.102173913	0.04	-0.059414991	0.101321586
-0.011673152	0.001972387	-0.01025641	0.030126336	-0.0265
-0.070866142	0.096837945	0.025906736	0.018867925	0.010785824
-0.016949153	0.027027027	-0.042929293	0.006481481	-0.075203252
-0.112068966	0.144444444	0.029023747	-0.067157314	-0.021978022
0.024271845	0.002164502	0.061538462	0.112426036	0.011235955
-0.028436019	0.112311015	0.038647343	-0.116134752	-0.031111111
-0.063414634	0.029126214	0.034883721	-0.160481444	0.120412844
0.09375	0.128301887	-0.031460674	-0.016726404	-0.048106448
0.004761905	0.095238095	-0.046403712	0.05346294	-0.059677419
-0.090047393	-0.09486166	-0.04379562	-0.034602076	-0.044025157
0.130208333	0.048034934	0.010178117	0.028673835	0.004784689
-0.214285714	0.004166667	-0.042821159	-0.108013937	-0.053571429
-0.249266862	0.123430962	-0.081578947	-0.135416667	-0.141509434
-0.39453125	0.272076372	-0.094555874	0.018072289	0.062271062
0.103225806	0.042622951	0.107594937	-0.035502959	0.14137931
0.005847953	0.232704403	-0.1	-0.036809816	-0.063444109
0.319767442	0.017857143	-0.031746032	0.054140127	0.019354839
0.114537445	0.041558442	0	0.290030211	0.063291139
-0.007905138	0.143631436	-0.062295082	0.077283372	-0.020833333
-0.262948207	0.130331754	-0.104895105	-0.008695652	-0.015197568
0.162162162	0.04359673	0.0234375	-0.073464912	-0.033950617

0.293023256	0.221932115	0.232824427	0.088757396	-0.012779553
0.190647482	0.061965812	0.024767802	0.156521739	-0.048543689
-0.187311178	0.146881288	-0.060422961	-0.140977444	-0.057823129
0.07063197	0.037735849	0.122186495	-0.013129103	0.010830325
-0.086805556	0.022058824	-0.020057307	-0.018847007	-0.060714286
-0.068441065	0	-0.064327485	-0.042937853	-0.087452471
-0.089795918	0.069544365	0.075	0.064935065	-0.025
-0.098654709	0.020618557	-0.084302326	-0.101995565	-0.153846154
-0.029850746	0.189473684	0.028571429	-0.034567901	-0.147474747
0.061538462	0.201298701	0.049382716	0.02685422	-0.04028436
0.149758454	0.113513514	0.085294118	0.295143213	-0.024691358
0.268907563	0.109756098	0.029810298	-0.094230769	0.118987342
-0.006622517	0.120879121	0.05	-0.093418259	0.013574661
-0.083333333	-0.09375	0.012531328	0.037470726	-0.082589286
0.003636364	0.072413793	0.037128713	0.044018059	-0.01946472

### Lampiran 3: Perhitungan Bobot Portofolio Multiobjektif

BOBOT PORTOFOLIO MULTIOBJEKTIF											
1	0.014921678										
1	0.000668493										
1	0.015127621										
1	0.010399893										
1	0.011165955										
1	0.007963617										
1	0.006376142										
1	0.000933097										
1	0.003214240										
1	0.008079857										
1	0.005646243										
	ADRO	ASII	BBCA	BBNI	BBRI	BMRI	ICBP	INDF	KLBF	TLKM	UNTR
$1^T \Sigma^{-1} =$	11.06920517	-2.626378423	247.7310857	-150.5114321	61.10034743	56.59354372	189.0040936	25.97745836	86.55216623	146.8627102	74.73212207
$1^T \Sigma^{-1} \mathbf{1} =$	746.4849221										
$1^T \Sigma^{-1} \mu =$	6.594768904										

K	0.01	0.1	2	10	50	100	1000
$\frac{1^T \Sigma^{-1} \mu - 2k}{1^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}} =$	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
$\left( \frac{1^T \Sigma^{-1} \mu - 2k}{1^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}} \right) \mathbf{1}$							
ADRO	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
ASII	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
BBCA	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
BBNI	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
BBRI	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
BMRI	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
ICBP	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
INDF	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
KLBF	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
TLKM	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143
UNTR	0.008807638	0.008566508	0.003475983	-0.017957806	-0.125126748	-0.259087927	-2.670389143

$\left(\mu - \left(\frac{1^T \Sigma^{-1} \mu - 2k}{1^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}}\right) \mathbf{1}\right)$							
ADRO	0.00611404	0.00635517	0.011445695	0.032879484	0.140048426	0.274009605	2.685310821
ASII	-0.008139145	-0.007898015	-0.00280749	0.018626299	0.125795241	0.25975642	2.671057636
BBCA	0.006319983	0.006561113	0.011651638	0.033085427	0.140254369	0.274215548	2.685516764
BBNI	0.001592255	0.001833385	0.00692391	0.028357699	0.135526641	0.26948782	2.680789036
BBRI	0.002358317	0.002599447	0.007689972	0.029123761	0.136292703	0.270253882	2.681555098
BMRI	-0.000844021	-0.000602891	0.004487634	0.025921423	0.133090365	0.267051544	2.67835276
ICBP	-0.002431496	-0.002190366	0.002900159	0.024333948	0.13150289	0.265464069	2.676765285
INDF	-0.007874541	-0.007633411	-0.002542886	0.018890903	0.126059845	0.260021024	2.67132224
KLBF	-0.005593398	-0.00532268	-0.000261743	0.021172046	0.128340988	0.262302167	2.673603383
TLKM	-0.000727781	-0.000486651	0.004603874	0.026037663	0.133206605	0.267167784	2.678469
UNTR	-0.003161395	-0.002920265	0.00217026	0.023604049	0.130772991	0.26473417	2.676035386

$\Sigma^{-1} \left( \mu - \left( \frac{1^T \Sigma^{-1} \mu - 2k}{1^T \Sigma^{-1} \mathbf{1}} \right) \mathbf{1} \right)$							
ADRO	0.964479582	0.9671487	1.023496764	1.260751767	2.447026784	3.929870555	30.62105843
ASII	-3.195297659	-3.195930958	-3.209300603	-3.265593842	-3.547060042	-3.898892791	-10.23188227
BBCA	6.331152199	6.390887625	7.651968858	12.96178457	39.51086316	72.69721139	670.0514795
BBNI	-0.060834473	-0.097127313	-0.863309489	-4.089339704	-20.21949078	-40.38217962	-403.3105787
BBRI	0.733838042	0.748571176	1.05960401	2.369215939	8.917275584	17.10235014	164.4336922
BMRI	-0.469471146	-0.455824738	-0.167733901	1.04528015	7.110350406	14.69168823	151.155769
ICBP	0.434891407	0.480465987	1.44259601	5.493669794	25.74903871	51.06824987	506.8140506
INDF	-2.357541617	-2.35127767	-2.219038774	-1.662243423	1.121733329	4.601704269	67.24118119
KLBF	-0.755430199	-0.734559864	-0.293963916	1.561176916	10.83688108	22.43151128	231.1348549
TLKM	-0.492512506	-0.457099483	0.290508784	3.438333066	19.17745448	38.85135624	392.981588
UNTR	-1.113273628	-1.095253463	-0.714827743	0.886964762	8.895927286	18.90713044	199.1087872

$w = \frac{1}{2k} \Sigma^{-1} \left( \mu - \frac{1^T \Sigma^{-1} \mu - 2k}{1^T \Sigma^{-1} 1} 1 \right)$							
ADRO	48.22397908	4.835743502	0.255874191	0.063037588	0.024470268	0.019649353	0.015310529
ASII	-159.764883	-15.97965479	-0.802325151	-0.163279692	-0.0354706	-0.019494464	-0.005115941
BBCA	316.5576099	31.95443813	1.912992215	0.648089229	0.395108632	0.363486057	0.33502574
BBNI	-3.041723674	-0.485636567	-0.215827372	-0.204466985	-0.202194908	-0.201910898	-0.201655289
BBRI	36.69190211	3.742855882	0.264901002	0.118460797	0.089172756	0.085511751	0.082216846
BMRI	-23.47355732	-2.279123691	-0.041933475	0.052264008	0.071103504	0.073458441	0.075577884
ICBP	21.74457033	2.402329933	0.360649003	0.27468349	0.257490387	0.255341249	0.253407025
INDF	-117.8770809	-11.75638835	-0.554759693	-0.083112171	0.011217333	0.023008521	0.033620591
KLBF	-37.77150993	-3.672799321	-0.073490979	0.078058846	0.108368811	0.112157556	0.115567427
TLKM	-24.6256253	-2.285497414	0.072627196	0.171916653	0.191774545	0.194256781	0.196490794
UNTR	-55.66368142	-5.476267314	-0.178706936	0.044348238	0.088959273	0.094535652	0.099554394
	1	1	1	1	1	1	1

## **RIWAYAT HIDUP**

### **A. IDENTITAS DIRI**

Nama : Siti Noor Hotik Hotizah  
TTL : Kumai, 24 April 1999  
Alamat : Jln Panglima Utar, Gg Yunus  
RT 04 Sei Kapitan, Kumai.  
No. HP : 085348428138  
Email : sitinoorhotikhotizah@gmail.com

### **B. RIWAYAT PENDIDIKAN**

1. Pendidikan Formal
  - a. TK Pertiwi
  - b. SDN 2 Kumai Hilir
  - c. SMAN 1 Kumai
  - d. UIN Walisongo Semarang
2. Non Formal
  - a. Miftahul Ulum 1 Sei Kapitan

