

**ANALISIS PERBANDINGAN HASIL PEMBENTUKAN PORTOFOLIO
OPTIMAL ANTARA MODEL MARKOWITZ DAN
*SINGLE INDEX MODEL***

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna
Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi



**Disusun Oleh:
Asriani Tiara Dewi
15808141080**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN
JURUSAN MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN HASIL PEMBENTUKAN PORTOFOLIO
OPTIMAL ANTARA MODEL MARKOWITZ DAN
SINGLE INDEX MODEL**

Oleh:

Asriani Tiara Dewi

NIM. 15808141080

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan di depan Tim Penguji
Tugas Akhir Skripsi Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi
Universitas Negeri Yogyakarta

Yogyakarta, 16 Agustus 2019

Menyetujui

Dosen Pembimbing,



Musaroh, M.Si.

NIP. 19750129 200501 001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:




ANALISIS PERBANDINGAN HASIL PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL ANTARA MODEL MARKOWITZ DAN *SINGLE INDEX MODEL*

Oleh:

Asriani Tiara Dewi
NIM. 15808141080

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 22 Agustus 2019 dan telah dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

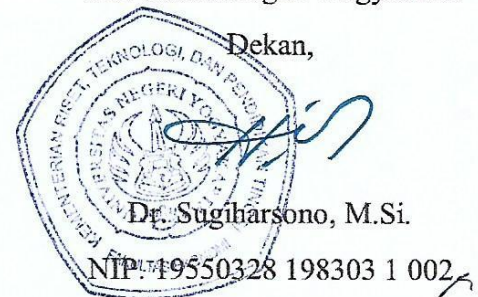
| Nama | Jabatan | Tanda Tangan | Tanggal |
|-------------------------|--------------------|---|-----------|
| Lina Nur Hidayati, M.M. | Ketua Penguji |  | 11/9/2019 |
| Musaroh, M.Si. | Sekretaris Penguji |  | 20-9-2019 |
| Muniya Alteza, M.Si. | Penguji Utama |  | 9/9/2019 |

Yogyakarta, 20 September 2019

Fakultas Ekonomi

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Sugiharsono, M.Si.

NIP. 19550328 198303 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asriani Tiara Dewi

NIM : 15808141080

Prodi/Jurusan : Manajemen

Fakultas : Ekonomi

Judul Penelitian : “ANALISIS PERBANDINGAN HASIL PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL ANTARA MODEL MARKOWITZ DAN *SINGLE INDEX MODEL*”

Dengan ini penulis menyatakan bahwa penelitian ini merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang dipublikasi atau ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di perguruan tinggi lain, kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 16 Agustus 2019

Yang menyatakan,



Asriani Tiara Dewi

NIM. 15808141080

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.”

(Q.S. Al-Insyirah: 5-7)

“There is no shortcut to perfection. All it takes is hard work and more hard work”

(Kim Jonghyun-Shinee)

“God always takes me to the simplest way.”

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karya ini penulis persembahkan untuk :

1. Bapak dan Ibu yang selalu tidak pernah berhenti mencurahkan doa, kasih sayang, bimbingan untuk memberikan dukungan penulis untuk mencapai kesuksesan.
2. Saudaraku, Dewi Kintan Larasati memberikan dukungan untuk terus berjuang.
3. *My special friends*, Risky Budi Setyanugraha.
4. *My best friends*, Assari Wulan, Ledy Karin, Dina Aprilia, Ragita Shinta, dan Anggi Nunita.
5. Teman-teman Manajemen 2015 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan untuk meraih mimpi dan cita-cita masing-masing.

**ANALISIS PERBANDINGAN HASIL PEMBENTUKAN PORTOFOLIO
OPTIMAL ANTARA MODEL MARKOWITZ DAN
*SINGLE INDEX MODEL***

Oleh:
Asriani Tiara Dewi
15808141080

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz dan *Single Index Model* dan besarnya proporsi dana yang dialokasikan untuk investasi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model*. Penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz dan *Single Index Model*.

Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh saham yang termasuk dalam indeks LQ-45 yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017-Juli 2018. Sampel penelitian adalah saham yang terdaftar secara konsisten dalam indeks LQ-45 selama periode Agustus 2017 hingga Juli 2018. Sampel penelitian berdasarkan syarat tersebut sebanyak 41 saham.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz terdiri dari 8 saham yaitu saham ANTM, BBKA, BMRI, GGRM, HMSP, INCO, PTBA dan UNTR. (2) Komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model* terdiri dari 4 saham yaitu saham PTBA, BUMI, ADRO, dan UNTR. (3) Proporsi dana yang dialokasikan untuk investasi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model* adalah saham PTBA sebesar 53,94%, saham BUMI sebesar 13,60%, saham ADRO sebesar 5,59%, dan saham UNTR sebesar 26,87%. (4) Berdasarkan hasil pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz terdiri dari 8 saham yaitu saham ANTM, BBKA, BMRI, GGRM, HMSP, INCO, PTBA dan UNTR. Sedangkan pembentukan portofolio optimal menggunakan *Single Index Model* terdiri dari 4 saham yaitu saham PTBA, BUMI, ADRO, dan UNTR.

Kata Kunci: Portofolio Optimal, Markowitz, *Single Index Model*

**THE COMPARATIVE ANALYSIS FORMATION OF THE OPTIMAL
PORTFOLIO USING MARKOWITZ MODEL AND
SINGLE INDEX MODEL**

By:
Asriani Tiara Dewi
15808141080

ABSTRACT

This study aimed to determine the composition of shares formed in the optimal portfolio model Markowitz and Single Index Model and the magnitude of the proportion of funds allocated for investment in shares resulting from the formation of an optimal portfolio of Markowitz models and the Single Index Model. This study also aimed to compare the results of the optimal portfolio formation of the Markowitz model and the Single Index Model.

The design of this research was quantitative descriptive research. The population in this study were all shares included in the LQ-45 index listed on the Indonesia Stock Exchange in the period August 2017-July 2018. Research samples were stocks that are consistently listed in the LQ-45 index from August 2017 to July 2018. Research samples based on these conditions were 41 shares.

The results showed that: (1) The composition of shares resulted from the formation of an optimal portfolio of Markowitz models consisted of 8 shares, namely ANTM, BBCA, BMRI, GGRM, HMSP, INCO, PTBA and UNTR shares. (2) The composition of shares resulted from the formation of an optimal portfolio Single Index Model consisted of 4 shares, namely PTBA, BUMI, ADRO, and UNTR shares. (3) The proportion of funds allocated for investment in shares resulted from the formation of the optimal portfolio Single Index Model was PTBA (53,94%), BUMI (1,60%), ADRO (5,59%), and UNTR (26,87%). (4) From the results of optimal portfolio formation using the Markowitz model consisted of ANTM, BBCA, BMRI, GGRM, HMSP, INCO, PTBA and UNTR shares. While the optimal portfolio formation used the Single Index Model consisted of PTBA, BUMI, ADRO, and UNTR shares.

Keywords: optimal portfolio, Markowitz, single index model

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Perbandingan Hasil Pembentukan Portofolio Optimal antara Model Markowitz dan *Single Index Model*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Yogyakarta.

Selama menyusun skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sutrisna Wibawa, M.Pd., Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Sugiharsono, M.Si., Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Setyabudi Indartono, Ph.D., Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta, sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah mendampingi selama kuliah.
4. Musaroh, M.Si., Dosen Pembimbing skripsi atas waktu, bimbingan, dan motivasi serta arahan yang sangat bermanfaat selama penulisan skripsi.
5. Lina Nur Hidayati, M.M., Ketua Penguji yang telah memberikan saran guna menyempurnakan penulisan skripsi ini.

6. Muniya Alteza, M.Si., Penguji Utama yang telah memberikan saran dan masukan guna menyempurnakan penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat dan membantu kelancaran studi.
8. Seluruh keluarga yang terdiri dari Bapak, Ibu dan Adik atas dukungan, doa, dan memotivasi saya selama proses perkuliahan.
9. Teman spesial, Risky Budi Setyanugraha yang memberikan semangat.
10. Sahabat-sahabat, Assari, Ledy, Dina, Gita, Anka, Sinta, Hayu, Rina, Desi, Melia, dan Ria yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi.
11. Teman-teman Manajemen 2015 yang selalu kompak memberikan motivasi dan dukungan selama proses perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan, namun demikian, merupakan harapan bagi penulis bila skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan dan menjadi satu karya yang bermanfaat.

Yogyakarta, 16 Agustus 2019

Penulis,



Asriani Tiara Dewi

NIM. 15808141080

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---------------------------------|----------------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| MOTTO | v |
| PERSEMBAHAN..... | vi |
| ABSTRAK | vii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| BAB I : PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 6 |
| C. Pembatasan Masalah | 6 |
| D. Perumusan Masalah | 7 |
| E. Tujuan Penelitian | 8 |
| F. Manfaat Penelitian | 8 |
| BAB II : KAJIAN TEORI..... | 10 |
| A. Landasan Teori..... | 10 |
| 1. Investasi..... | 10 |
| 2. Saham | 11 |
| 3. <i>Return</i> | 12 |
| 4. Risiko..... | 15 |
| 5. Portofolio..... | 18 |
| 6. Model <i>Markowitz</i> | 22 |

| | |
|---|----|
| 7. <i>Single Index Model</i> | 27 |
| 8. Indeks LQ-45..... | 33 |
| B. Penelitian yang Relevan..... | 34 |
| C. Kerangka Pikir | 40 |
| D. Paradigma Penelitian..... | 42 |
| E. Pertanyaan Penelitian | 42 |
| BAB III : METODE PENELITIAN | 44 |
| A. Desain Penelitian..... | 44 |
| B. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel Penelitian..... | 44 |
| C. Populasi dan Sampel Penelitian | 47 |
| D. Tempat dan Waktu Penelitian | 47 |
| E. Jenis dan Sumber Data | 48 |
| F. Teknik Pengumpulan Data..... | 48 |
| G. Teknik Analisis Data..... | 48 |
| BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 59 |
| A. Deskripsi Data..... | 59 |
| B. Hasil Penelitian | 61 |
| C. Pembahasan..... | 78 |
| BAB V : KESIMPULAN..... | 82 |
| A. Kesimpulan | 82 |
| B. Keterbatasan Penelitian..... | 83 |
| C. Saran..... | 84 |
| DAFTAR PUSTAKA | 86 |
| LAMPIRAN..... | 88 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 1. Daftar Sampel Penelitian | 59 |
| Tabel 2. <i>Expected Return</i> Saham Individual..... | 62 |
| Tabel 3. Saham yang Memiliki <i>Expected Return</i> Positif | 63 |
| Tabel 4. Varians dan Standar Deviasi Saham Individual..... | 64 |
| Tabel 5. Saham Kandidat Portofolio Optimal..... | 66 |
| Tabel 6. <i>Expected Return</i> , <i>Variance</i> , dan Standar Deviasi IHSG..... | 67 |
| Tabel 7. Hasil Perhitungan Kovarian antara <i>Return</i> Saham dengan <i>Return</i> Pasar | 69 |
| Tabel 8. <i>Beta</i> dan <i>Alpha</i> Masing-masing Saham | 71 |
| Tabel 9. Varian Kesalahan Residu, Varian Pasar, dan Varian Saham..... | 72 |
| Tabel 10. Hasil Perhitungan Nilai ERB | 73 |
| Tabel 11. Nilai A_i , B_i , dan C_i Masing-masing Saham..... | 74 |
| Tabel 12. Daftar Saham yang Memiliki ERB Lebih Besar dari C_i | 75 |
| Tabel 13. Daftar Saham yang Tidak Memiliki ERB Lebih Besar dari C_i | 75 |
| Tabel 14. Perhitungan Skala Tertimbang (Z_i) dan Proporsi Dana (W_i) | 76 |
| Tabel 15. <i>Expected Return</i> Portofolio Optimal..... | 77 |
| Tabel 16. Risiko Portofolio Optimal..... | 78 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 1. Kurva <i>Efficient Frontier</i> | 20 |
| Gambar 2. Paradigma Penelitian..... | 42 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | | Halaman |
|----------------|--|---------|
| Lampiran 1 | Daftar Saham yang Masuk dalam Indeks LQ-45 Periode Agustus 2017 s.d. Januari 2018..... | 89 |
| Lampiran 2 | Daftar Saham yang Masuk dalam Indeks LQ-45 periode Februari 2018 s.d. Juli 2018 | 90 |
| Lampiran 3 | Daftar Saham yang Masuk dalam Indeks LQ-45 Periode Agustus 2017 s.d. Juli 2018..... | 91 |
| Lampiran 4-7 | Daftar Harga Penutupan Bulanan Saham Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018..... | 92 |
| Lampiran 8 | Data IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan) Periode Agustus 2017-Juli 2018..... | 96 |
| Lampiran 9 | Data Tingkat Suku Bunga (<i>BI Rate</i>) Periode Agustus 2017-Juli 2018 | 97 |
| Lampiran 10-30 | Perhitungan <i>Return</i> , <i>Expected Return</i> , <i>Variance</i> , dan Standar Deviasi Saham Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018..... | 98 |
| Lampiran 31 | Hasil Perhitungan <i>Expected Return</i> Saham-Saham Sampel yang Masuk dalam Indeks LQ-45 Periode Agustus 2017-Juli 2018 | 119 |
| Lampiran 32 | Saham-Saham yang Memiliki <i>Expected Return</i> Positif Menjadi Kandidat Portofolio Efisien | 120 |
| Lampiran 33 | Hasil Perhitungan Koefisien Korelasi Menggunakan Program Excel..... | 121 |
| Lampiran 34 | Hasil Kandidat Porotofolio Optimal..... | 122 |
| Lampiran 35-42 | Perhitungan Kovarian antara <i>Return</i> Saham Individual dengan <i>Return</i> Pasar..... | 123 |
| Lampiran 43 | Hasil Perhitungan Kovarian antara <i>Return</i> Saham Individual dengan <i>Return</i> Pasar..... | 131 |
| Lampiran 44 | Hasil Perhitungan <i>Beta</i> dan <i>Alpha</i> Masing-Masing Saham ... | 132 |

| Lampiran | Halaman |
|-----------------|---|
| Lampiran 45-52 | Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σe_i^2)..... 133 |
| Lampiran 53 | Hasil Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σe_i^2) dan Varian Saham 141 |
| Lampiran 54 | Hasil Perhitungan nilai ERB 142 |
| Lampiran 55 | Hasil Perhitungan A_i , B_i , dan C_i 143 |
| Lampiran 56 | Hasil Penentuan <i>Cut off Point</i> 144 |
| Lampiran 57 | Hasil Perhitungan Skala Tertimbang (Z_i) dan Proporsi Dana (W_i) 145 |
| Lampiran 58 | Hasil Perhitungan <i>Return</i> dan Risiko Portofolio Optimal <i>Single Index Model</i> 146 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Investasi merupakan kegiatan mengalokasikan dana atau menanam modal saat ini dengan harapan mendapatkan manfaat di masa yang akan datang. Investasi dalam pasar modal memiliki tujuan untuk mendapatkan keuntungan maksimal dari penanaman modal yang dilakukan baik dengan berinvestasi saham, obligasi maupun surat berharga lainnya. Saham adalah salah satu aset finansial yang paling menarik para investor untuk diperdagangkan karena memiliki karakter yang unik dan mampu memberikan keuntungan atau tingkat pengembalian (*return*) yang memuaskan. Seorang investor pemula harus mengetahui cara memilih saham yang memberikan keuntungan yang maksimal, salah satu strategi yang dapat digunakan untuk memilih saham adalah memperhatikan dan mempertimbangkan *risk and return* atau risiko dan tingkat pengembalian saham yang akan dipilih. Setiap investasi yang dilakukan menimbulkan *return* dan risiko yang wajib ditanggung oleh investor.

Pada saat *return* yang diharapkan oleh investor lebih kecil dari risiko yang ditanggung, maka investor akan mengalami kerugian. Seorang investor harus benar-benar memperhatikan hubungan antara *return* dan risiko dalam investasi saham ataupun obligasi, dan dapat memilih dengan baik saham atau

obligasi mana yang memberikan *return* tertentu dengan tingkat risiko yang rendah (Tandelilin, 2010). Risiko yang timbul dari sebuah investasi memang tidak dapat dihindari, tetapi dapat diminimalkan dengan cara diversifikasi untuk membentuk portofolio saham. Portofolio adalah kumpulan dari beberapa aset dari berbagai macam sektor dengan tujuan meminimalkan risiko yang terdapat dalam portofolio. Pembentukan portofolio ini juga berguna bagi investor untuk menghasilkan *return* yang maksimal. Menurut Tandelilin (2010), preferensi investor memiliki 3 jenis, antara lain; investor yang cenderung berani menghadapi risiko (*risk seeker*), investor yang netral terhadap risiko (*risk neutral*), dan investor yang cenderung menghindari risiko (*risk aversion*). Pembentukan portofolio optimal antara satu investor dan investor lainnya memungkinkan menghasilkan portofolio yang berbeda karena memiliki preferensi yang berbeda.

Cara meminimalkan risiko, investor disarankan untuk melakukan diversifikasi (portofolio) agar risiko dari satu aset ke aset lainnya terkompensasi dan tidak terlalu berpengaruh secara signifikan terhadap keuntungan investor (Tandelilin, 2010). Investor dapat menggunakan dua acara dalam melakukan diversifikasi yaitu dengan diversifikasi random (naïf) dan dengan diversifikasi Markowitz (Tandelilin, 2010). Diversifikasi random terjadi ketika investor menginvestasikan dananya secara acak pada berbagai jenis saham atau aset yang berbeda tanpa memperhatikan *return* dan risiko yang dihasilkan sehingga membentuk sebuah portofolio. Namun portofolio

yang dihasilkan dengan diversifikasi random tidak optimal. Diversifikasi Markowitz adalah teori portofolio modern yang dikemukakan Harry Markowitz (1952). Diversifikasi Markowitz sering dikenal sebagai model Markowitz. Menurut Hartono (2015), metode *Mean Variance* dari model Markowitz menunjukkan bahwa sekuritas-sekuritas yang mempunyai korelasi lebih kecil dari +1 akan menurunkan risiko portofolio. Portofolio optimal adalah portofolio yang dibentuk dengan *return* harapan dan risiko yang terbaik. Pembentukan portofolio optimal dapat dilakukan dengan model Markowitz (Hartono, 2015).

Pembentukan portofolio dengan menggunakan model Markowitz adalah salah satu pendekatan yang paling banyak digunakan dalam seleksi portofolio (Solanki, 2014). Kontribusi penting dari ajaran Markowitz adalah bahwa risiko portofolio tidak boleh dihitung dari penjumlahan semua risiko aset-aset yang ada dalam portofolio, tetapi harus dihitung dari kontribusi risiko aset tersebut terhadap risiko portofolio (kovarians). Kovarians adalah suatu ukuran absolut yang menunjukkan sejauh mana *return* dari dua sekuritas dalam portofolio cenderung untuk bergerak secara bersama-sama (Tandelilin, 2007). Model ini dapat membantu untuk menghitung *return* dan risiko tetapi memerlukan perhitungan dengan menggunakan kovarians yang terlalu kompleks terutama jika dihadapkan pada jumlah sekuritas yang banyak.

Sharpe pada tahun 1963 mengembangkan model portofolio Markowitz dengan menciptakan model Indeks Tunggal (*Single Index Model*). Model ini

digunakan untuk menyederhanakan perhitungan di model Markowitz. Penyederhanaan dalam model Indeks Tunggal tersebut ternyata dapat menyederhanakan perhitungan risiko portofolio Markowitz yang sangat kompleks menjadi perhitungan sederhana. Teori Indeks Tunggal menyederhanakan estimasi variabel yang menghubungkan pergerakan saham dengan pergerakan *return* indeks pasar. Hal ini didasari oleh keseluruhan saham cenderung untuk bergerak bersamaan dengan perubahan pasar. Jika pasar membaik, maka *return* saham cenderung meningkat begitupula sebaliknya.

Model Indeks Tunggal ini mengkaitkan penghitungan *return* setiap aset pada *return* indeks pasar dan penghitungan ini melibatkan dua komponen utama yaitu komponen *return* yang terkait dengan keunikan perusahaan (dilambangkan dengan α_i) dan komponen *return* yang terkait dengan pasar (dilambangkan dengan β_i). Teknik analisis portofolio optimal menggunakan model Indeks Tunggal adalah analisis atas sekuritas yang dilakukan dengan membandingkan *excess return to beta* (ERB) dengan *Cut-off rate*-nya (C_i) dari masing-masing saham. *Excess return to beta* (ERB) merupakan kelebihan pengembalian atas tingkat keuntungan bebas risiko pada aset lain dan *cut-off rate* (C_i) adalah nilai C untuk sekuritas ke-i yang dihitung dari kumulasi nilai-nilai A_1 sampai dengan A_i dan nilai-nilai B_1 sampai dengan B_i . Saham yang memiliki ERB lebih besar dari C_i dijadikan kandidat portofolio, sedang sebaliknya yaitu C_i lebih besar dari ERB tidak diikutkan dalam portofolio.

Penelitian menggunakan saham yang masuk dalam indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia. Saham Indeks LQ-45 merupakan daftar saham-saham yang paling aktif diperdagangkan, dan dapat merepresentasikan 45 saham paling likuid di Bursa Efek Indonesia. Periode penelitian diambil pada Agustus 2017- Juli 2018, periode yang baru dirilis oleh Bursa Efek Indonesia sebagai acuan melakukan investasi di masa yang akan datang.

Penelitian dari Bekhet dan Mathar (2012) menyelidiki kinerja risiko portofolio saham melalui penerapan Markowitz dan Model Indeks Tunggal, menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan Model Indeks Tunggal dengan model Markowitz untuk portofolio yang terbentuk. Bangun, dkk (2012) melakukan penelitian yang berjudul Portofolio Optimal menurut *Markowitz Model* dan *Single Indeks Model* dalam studi kasus Indeks LQ 45 yang menunjukkan bahwa kinerja portofolio optimal berdasarkan *Single Index Model* lebih baik daripada *Markowitz Model*. Septyanto dan Ketopati (2014) menganalisa pembentukan portofolio dengan menggunakan model Markowitz dan *Single Index Model*, menyimpulkan bahwa perhitungan yang paling efisien adalah menggunakan perhitungan *Single Index Model* dengan *expected return* sebesar 0,596% dengan risiko terkecil 0,0264%.

Pemilihan saham dan model portofolio optimal yang sesuai dan tepat dengan preferensi investor dengan mempertimbangkan return dan risiko yang akan ditanggung oleh investor. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka penelitian ini bermaksud mengambil judul Analisis

Perbandingan Hasil Pembentukan Portofolio Optimal antara Model Markowitz dan *Single Index Model* pada saham Indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017- Juli 2018.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan kemampuan atau strategi dalam penanaman modal oleh investor atau calon investor.
2. Keterbatasan pengetahuan investor mengenai analisis *return* dan risiko investasi dalam pembentukan portofolio optimal.
3. Penentuan portofolio optimal menggunakan Model Markowitz terkesan rumit karena melibatkan banyak varian dan kovarian dalam menghitung risiko portofolio.
4. Kurang tepatnya komposisi saham dan pengalokasian dana yang dilakukan oleh investor dan calon investor.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka peneliti membatasi masalah yang akan dikaji pada penelitian ini yaitu membentuk portofolio saham dengan memperhatikan data historis *return* dan risiko saham dan pasar. Penelitian ini juga dibatasi dengan

menggunakan model Markowitz dan *Single Index Model* untuk membentuk portofolio yang optimal dengan saham Indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017- Juli 2018.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah diuraikan, peneliti mengambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz?
2. Bagaimana komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal model Indeks Tunggal atau *Single Index Model*?
3. Berapa proporsi dana yang dialokasikan untuk investasi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model*?
4. Bagaimana analisis perbandingan hasil pembentukan portofolio optimal antara model Markowitz dan *Single Index Model* pada saham yang masuk dalam Indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017 - Juli 2018?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian perumusan masalah di atas, maka tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz.
2. Untuk mengetahui komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model*.
3. Untuk mengetahui proporsi dana yang dialokasikan untuk investasi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model*.
4. Untuk menganalisis dan membandingkan hasil pembentukan portofolio optimal antara model Markowitz dan *Single Index Model* pada saham yang masuk dalam Indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017 - Juli 2018.

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait dengan investasi pasar modal. Adapun manfaat tersebut dapat diuraikan menjadi dua yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, dapat dijadikan sebagai sarana untuk memperluas wawasan mengenai pembentukan portofolio optimal menggunakan model

Markowitz dan model indeks tunggal (*Single Index Model*), serta dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, sebagai gambaran untuk masyarakat yang menjadi calon investor dapat memilih model portofolio optimal sesuai dengan preferensinya. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai tambahan informasi bagi calon investor dalam menemukan titik optimum dalam sebuah portofolio saham dengan menggunakan model yang sama dengan penelitian.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Investasi

a. Pengertian Investasi

Investasi adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber dana lainnya yang dilakukan pada saat ini dengan tujuan untuk memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang (Tandelilin,2010). Menurut Hartono (2015), investasi merupakan penundaan konsumsi sekarang untuk digunakan didalam produksi yang efisien selama periode waktu tertentu. Definisi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, investasi diartikan sebagai penanaman uang di suatu perusahaan aau proyek untuk tujuan memperoleh keuntungan. Dari definisi-definisi tersebut, investasi diartikan sebagai bentuk pemanfaatan dana saat ini untuk memperoleh keuntungan di masa yang akan datang.

Hal yang diperlukan untuk melakukan investasi di pasar modal yaitu pengetahuan yang cukup, pengalaman, serta naluri bisnis untuk menganalisis efek-efek mana yang akan dibeli, mana yang akan dijual, dan mana yang tetap dimiliki. Investor juga harus memiliki ketajaman perkiraan masa depan perusahaan yang sahamnya akan dibeli atau dijual.

b. Tujuan Investasi

Dalam mencapai efektifitas dan efisiensi dalam keputusan investasi terdapat beberapa tujuan dalam melakukan investasi. Dalam keputusan investasi perlu menegaskan tujuan yang hendak dicapai. Menurut Tandelilin (2010) alasan seseorang melakukan investasi yaitu:

- 1) Mendapat kehidupan yang layak di masa datang. Motif melakukan investasi untuk meningkatkan taraf hidupnya dari waktu ke waktu atau mempertahankan tingkat pendapatan saat ini agar tidak menyusut di masa yang akan datang.
- 2) Mengurangi tekanan inflasi. Melalui investasi, seseorang dapat menghindarkan diri dari risiko penurunan nilai kekayaan atau hak miliknya akibat adanya pengaruh inflasi.
- 3) Dorongan untuk menghemat pajak. Beberapa negara di dunia banyak melakukan kebijakan yang bersifat mendorong tumbuhnya investasi di masyarakat melalui pemberian fasilitas perpajakan kepada masyarakat yang melakukan investasi pada bidang tertentu.

2. Saham

a. Pengertian Saham

Menurut Bursa Efek Indonesia (2018), saham didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Selembar saham adalah selembarnya

kertas yang mencerminkan sebagai pemiliknya berapapun porsi dan jumlahnya dari suatu perusahaan yang menerbitkan saham tersebut.

b. Jenis Saham

Menurut Hartono (2015) ada tiga jenis saham yaitu:

- 1) Saham biasa adalah satu jenis saham yang dimiliki oleh perusahaan. Pemegang saham adalah pemilik dari perusahaan yang mewakilkan kepada manajemen untuk menjalankan operasi perusahaan.
- 2) Saham preferen adalah saham yang mempunyai sifat gabungan antara obligasi dan saham biasa. Saham preferen mempunyai hak-hak prioritas lebih dari saham biasa. Hak-hak prioritas dari saham preferen yaitu hak atas dividen yang tetap dan hak terhadap aktiva jika terjadi likuidasi.
- 3) Saham treasuri adalah saham milik perusahaan yang sudah pernah dikeluarkan dan beredar yang kemudian dibeli kembali oleh perusahaan untuk disimpan sebagai treasuri.

3. *Return*

a. Pengertian *Return*

Investor melakukan investasi untuk memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang. Keuntungan yang diperoleh dari investasi adalah *return* (Hartono, 2015). *Return* adalah faktor yang memotivasi investor untuk berinvestasi. Menurut Brigham (2011) *Return* saham atau tingkat pengembalian saham adalah selisih antara jumlah

yang diterima dan jumlah yang diinvestasikan, dibagi dengan jumlah yang diinvestasikan. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa *return* adalah tingkat pengembalian atas transaksi jual atau beli investasi.

Komponen *return* ada dua yaitu *yield* dan *capital gain (loss)*. *Yield* merupakan pendapatan atau alisan kas yang diterima investor secara periodik berupa dividen. *Capital gain (loss)* merupakan keuntungan (kerugian) bagi investor yang diperoleh dari kelebihan harga jual (harga beli) di atas harga beli (harga jual) yang keduanya terjadi di pasar sekunder.

Secara sistematis, perhitungan *return* saham dengan dua komponen yaitu *yield* dan *capital gain (loss)* menurut Hartono (2015) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

R_{it} = *Return* saham i periode t

P_{it} = Harga saham i periode t

P_{it-1} = Harga saham periode lalu atau harga saham pada saat t – 1

b. Jenis-jenis *Return*

Menurut Hartono (2015) *Return* dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1) *Realized Return* (*return* realisasian)

Return realisasian merupakan *return* yang sudah terjadi. *Return* realisasian dihitung dengan menggunakan data historis. *Return* realisasian ini penting karena banyak digunakan sebagai data untuk analisis investasi, termasuk digunakan sebagai data analisis portofolio.

2) *Expected Return* (*return* ekspektasian)

Return ekspektasian adalah *return* yang diharapkan akan diperoleh investor di masa mendatang. *Return* ekspektasian dapat dihitung dengan beberapa cara. *Return* ekspektasian digunakan sebagai input dari analisis portofolio.

c. Formulasi *Return* Portofolio

Return portofolio dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1) *Realized Return* (*return* realisasian)

Return realisasi portofolio (*portfolio realized return*) adalah rata-rata tertimbang dari *return* realisasi masing-masing sekuritas tunggal di dalam portofolio tersebut. Secara matematis, *return* realisasi portofolio dapat ditulis sebagai berikut (Hartono, 2015):

$$R_p = \sum_{i=1}^n (W_i \cdot R_{it})$$

Keterangan:

R_p = *Return* realisasi dari portofolio

W_i = Proporsi dari saham i terhadap seluruh saham di portofolio
 R_{it} = *Return* saham i periode t
N = Jumlah dari sekuritas tunggal

2) *Expected Return* (*return* ekspektasian)

Return ekspektasi portofolio (*portfolio expected return*) merupakan rata-rata tertimbang dari *return-return* ekspektasi masing-masing sekuritas tunggal di dalam portofolio. Menurut Hartono (2015), *Return* ekspektasian portofolio dapat dinyatakan secara matematis sebagai berikut:

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

Keterangan:

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

W_i = Proporsi dari saham i terhadap seluruh saham di portofolio

$E(R_i)$ = *Return* ekspektasi dari saham i

N = Jumlah dari sekuritas tunggal

4. Risiko

a. Pengertian Risiko

Dalam berinvestasi tidak hanya *return* yang menjadi perhatian namun risiko juga penting untuk diperhatikan. Tandelilin (2010) mengatakan bahwa risiko merupakan kemungkinan perbedaan yang terjadi antara *return* aktual dengan *return* harapan. Semakin besar kemungkinan perbedaannya, berarti semakin besar risiko investasi tersebut. Semakin tinggi *return* yang dihasilkan, semakin tinggi juga risiko

yang ditanggung (Zalmi, 2011). Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa risiko adalah kemungkinan dari investasi yang dilakukan investor mengalami kegagalan dalam memenuhi tingkat pengembalian investor yang diharapkan.

Dalam portofolio memiliki konteks risiko tersendiri dan risiko dibedakan menjadi dua yaitu:

1) Risiko sistematis (*systematic risk*)

Risiko sistematis tidak dapat dihilangkan dengan melakukan diversifikasi karena risiko ini dipengaruhi berbagai faktor makro yakni kurs valas, tingkat bunga, kebijakan pemerintah, dan resesi global.

2) Risiko tidak sistematis (*unsystematic risk*)

Risiko tidak sistematis merupakan risiko yang dapat dihindari atau dikurangi dengan melakukan diversifikasi sebab risiko ini hanya terjadi pada internal satu perusahaan saja.

b. Sumber Risiko

Terdapat berbagai sumber risiko yang memengaruhi besarnya risiko suatu investasi. Menurut Tandelilin (2010) sumber-sumber tersebut antara lain:

1) Risiko suku bunga (*interest rate risk*), adalah variabilitas *return* yang disebabkan oleh perubahan tingkat suku bunga.

- 2) Risiko pasar (*market risk*), adalah variabilitas *return* yang disebabkan fluktuasi pasar secara keseluruhan.
- 3) Risiko inflasi (*inflation risk*), adalah pengurangan kekuatan daya beli mata uang akibat meningkatnya inflasi.
- 4) Risiko bisnis (*business risk*), adalah risiko yang timbul karena menjalankan bisnis dalam suatu jenis.
- 5) Risiko finansial (*finansial risk*), adalah risiko yang timbul karena adanya keputusan perusahaan untuk menggunakan hutang dalam pembiayaan modalnya.
- 6) Risiko likuiditas (*liquidity risk*), adalah risiko yang berkaitan dengan pasar sekunder dimana instrument investasi diperdagangkan.
- 7) Risiko nilai tukar mata uang (*exchange rate risk*), adalah risiko yang berhubungan dengan fluktuasi nilai tukar mata uang domestic dengan nilai mata uang negara lain.
- 8) Risiko negara (*country risk*), adalah risiko yang berkaitan dengan kondisi politik suatu negara yang diinvestasikan.

c. Preferensi Investor Terhadap Risiko

Preferensi yang dimaksud adalah sikap investor terhadap risiko yang dihadapi saat berinvestasi. Menurut Tandelilin (2010), preferensi investor memiliki 3 jenis, antara lain;

- 1) *Risk Seeker* adalah investor yang cenderung berani menghadapi risiko. Investor ini cenderung agresif, berani mengambil risiko besar untuk mendapatkan keuntungan yang besar pula.
- 2) *Risk Neutral* adalah investor yang netral terhadap risiko. Netral yang dimaksud adalah investor tidak mengambil risiko yang besar ataupun kecil, tidak begitu takut dengan risiko besar namun menginginkan investasi yang aman.
- 3) *Risk Aversion* adalah investor yang cenderung tidak berani menghadapi risiko. Investor yang cenderung konservatif, menyukai instrument investasi yang aman dan berisiko rendah.

5. Portofolio

a. Pengertian portofolio

Teori portofolio modern diperkenalkan oleh Markowitz pada tahun 1950-an. Teori ini merupakan teori yang pertama diperkenalkan untuk pembahasan *return* dan risiko yang menggunakan pengukuran statistik dasar untuk menerangkan portofolio, yaitu *expected return*, standar deviasi sekuritas atau portofolio dan korelasi antar imbal hasil. Markowitz menyatakan bahwa jika menambahkan secara terus menerus jenis sekuritas ke dalam portofolio, maka manfaat pengurangan risiko yang diperoleh akan semakin besar sampai mencapai titik tertentu dimana manfaat pengurangan mulai berkurang. Markowitz berasumsi bahwa investor akan dapat membentuk portofolio yang efisien dari portofolio

yang terdiversifikasi. Diversifikasi tersebut menghasilkan *return* optimal dengan risiko tertentu dibandingkan dengan *return* portofolio lain yang memiliki risiko yang lebih besar. Pembentukan portofolio menyangkut identifikasi saham-saham mana yang dipilih dan berapa bobot dana yang akan ditanamkan pada masing-masing saham tersebut.

b. Konsep Pembentukan Portofolio

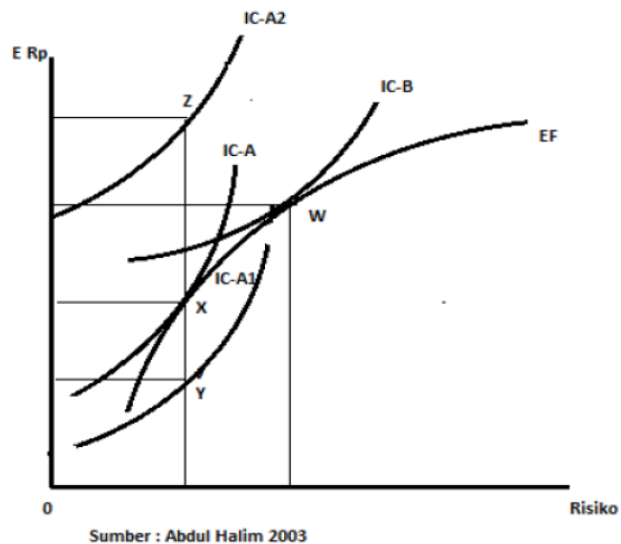
Tandelilin (2010) mengatakan ada tiga konsep dasar yang perlu diketahui sebagai dasar untuk pembentukan portofolio optimal:

1) Portofolio efisien dan portofolio optimal

Portofolio efisien adalah portofolio dengan *return* tertinggi pada risiko tertentu atau portofolio dengan risiko terendah pada *return* tertentu. Pembentukan portofolio yang efisien harus berpegang pada asumsi bagaimana perilaku investor dalam pembuatan keputusan investasi yang akan diambilnya, yang paling penting semua investor tidak menyukai risiko (*risk averse*). Portofolio dikatakan efisien jika portofolio tersebut terletak di *efficient set* atau *efficient frontier*. *Efficient Frontier* adalah garis yang menunjukkan sejumlah portofolio yang efisien, dan semua portofolio di bawah garis tersebut dinyatakan tidak efisien (Halim, 2003). Portofolio dikategorikan efisien apabila memiliki tingkat risiko yang sama, mampu memberikan tingkat keuntungan yang

lebih tinggi, atau mampu menghasilkan tingkat keuntungan yang sama, tetapi dengan risiko yang lebih rendah.

Sedangkan, portofolio optimal adalah portofolio dipilih dari sekian banyak pilihan portofolio yang ada pada kumpulan portofolio yang efisien. Portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih sesuai dengan preferensi investor bersangkutan terhadap pengembalian investasi berupa *return* dan *capital gain* maupun risiko yang bersedia ditanggungnya. Berikut kurva portofolio optimal:



Gambar 1. Kurva *Efficient Frontier*

Pada gambar 1 tersebut, portofolio optimal investor A terletak pada titik X dengan tingkat kepuasan sebesar IC-A. Portofolio optimal investor A terletak pada titik X karena portofolio tersebut

menawarkan ER (*Expected Return*) dan risiko yang sesuai dengan preferensi investor. Investor A dikatakan tidak rasional apabila memiliki portofolio Y, karena portofolio tersebut memberikan ER yang lebih rendah dengan risiko yang sama, dan portofolio Y tidak terletak pada kurva EF (*Efficient Frontier*). Selain itu tingkat kepuasan yang diberikan portofolio Y sebesar IC-A1 lebih rendah dari IC-A.

Apabila memilih portofolio Z, investor A juga dikatakan tidak rasional, karena portofolio tersebut tidak tersedia di pasar meskipun dapat memberikan ER lebih tinggi dari X dan memberikan kepuasan sebesar ICA2 yang lebih tinggi dari IC-A. Selanjutnya, portofolio optimal bagi investor B terletak pada titik W karena kurva indiferen investor B bersinggungan dengan *efficient frontier* pada titik W tersebut, sehingga portofolio tersebut menawarkan ER dan risiko yang sesuai dengan preferensi investor.

2) Fungsi utilitas dan kurva indeferen

Merupakan suatu fungsi matematis yang menunjukkan nilai dari semua alternatif yang ada. Fungsi utilitas menunjukkan preferensi seorang investor terhadap berbagai pilihan investasi dengan masing-masing risiko dan tingkat *return* harapan (Tandelilin, 2010).

Semakin tinggi nilai suatu alternatif pilihan, semakin tinggi utilitas alternatif tersebut.

3) Aset berisiko dan aset bebas risiko

Seorang investor harus bisa memilih menginvestasikan dananya pada berbagai aset, baik aset yang berisiko maupun aset yang bebas risiko ataupun kombinasi dari kedua aset tersebut. Aset berisiko adalah aset yang tingkat *return* aktualnya di masa depan masih mengandung ketidakpastian. Salah satu contoh aset berisiko adalah saham. Aset bebas risiko merupakan aset dengan tingkat *return* di masa depan sudah dapat dipastikan pada saat ini, dan ditunjukkan oleh varian *return* yang sama dengan nol. Salah satu contoh aset bebas risiko adalah Sertifikat Bank Indonesia (SBI).

6. Model *Markowitz*

a. Pengertian Model *Markowitz*

Markowitz mengembangkan suatu teori pada tahun 1950-an yang disebut dengan Teori Portofolio Markowitz. Teori Markowitz menggunakan beberapa pengukuran statistik dasar untuk mengembangkan suatu rencana portofolio diantaranya *expected return*, standar deviasi baik sekuritas maupun portofolio, dan korelasi antar *return*. Teori ini memformulasikan keberadaan unsur *return* dan risiko dalam suatu investasi, dimana unsur risiko dapat diminimalisir melalui

diversifikasi dan mengkombinasikan dengan berbagai instrumen investasi ke dalam portofolio. Teori portofolio Markowitz didasarkan atas pendekatan *mean* (rata-rata) dan *variance* (varian), dimana *mean* merupakan pengukuran tingkat *return* dan varian merupakan pengukuran tingkat risiko. Teori ini disebut juga sebagai *mean-varian model*, yang menekankan pada usaha memaksimalkan ekspektasi *return* (*mean*) dan meminimumkan ketidakpastian atau risiko (varian) untuk memilih dan menyusun portofolio optimal. Menurut Hartono (2015) model Markowitz menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut:

- 1) Waktu yang digunakan adalah satu periode.
- 2) Tidak ada biaya transaksi.
- 3) Preferensi investor hanya didasarkan pada pengembalian yang diharapkan dan risiko dari portofolio.
- 4) Tidak ada pinjaman dan simpanan bebas risiko.

Dalam pendekatan Markowitz, pemilihan portofolio investor didasarkan pada preferensi investor terhadap *return* harapan dan risiko masing-masing pilihan portofolio. Seleksi portofolio Markowitz (1952) didasarkan pada asumsi bahwa keputusan investasi hanya bergantung pada ekspektasi nilai dan varians dari total *return* portofolio. Model Markowitz ini memiliki kekurangan dalam hal matematis non linier dan penggunaan *variance* sebagai tingkat ukuran risiko.

b. Portofolio Markowitz

Beberapa langkah yang dilakukan untuk mendapatkan portofolio yang optimal dengan model Markowitz sebagai berikut:

- 1) Menghitung tingkat pengembalian (*return*) setiap saham (E_i)

Secara sistematis, perhitungan *return* saham menurut Hartono (2015) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

R_{it} = *Return* saham i pada periode t

P_{it} = Harga saham periode t

P_{it-1} = Harga saham periode lalu atau harga saham pada saat t-1

- 2) Menghitung keuntungan yang diharapkan (*expected return*) dari setiap saham ($E(R_i)$)

Menurut Hartono (2015), perhitungan dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

$E(R_i)$ = keuntungan yang diharapkan saham i

R_{it} = *return* realisasi pada periode t

N = jumlah *return* realisasi saham i

- 3) Menentukan saham yang masuk dalam portofolio efisien.

Saham yang masuk dalam portofolio efisien adalah saham yang memiliki *expected return* positif.

4) Menghitung risiko tiap saham (σ)

Menghitung risiko investasi tiap perusahaan. Ukuran penyebaran ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh kemungkinan nilai yang akan diperoleh menyimpang dari nilai yang diharapkan. Perhitungan dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Hartono (2015) sebagai berikut:

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

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

Keterangan :

σ_i^2 = varians *return* saham i

σ_i = standar deviasi saham i

R_{it} = tingkat keuntungan saham i pada periode t

$E(R_i)$ = tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham i

N = jumlah observasi data historis

5) Menghitung Koefisien Korelasi harga saham antar perusahaan

Besar kecilnya koefisien korelasi akan berpengaruh terhadap risiko portofolio. Formula untuk menghitung koefisien korelasi adalah:

$$\rho_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^N (R_{it} - R_{jt}) - n \cdot E(R_i) \cdot E(R_j)}{\sqrt{\left[\sum_{t=1}^N R_{it}^2 - n \cdot E(R_i)^2 \right] \left[\sum_{t=1}^N R_{jt}^2 - n \cdot E(R_j)^2 \right]}}$$

Keterangan:

ρ_{ij} = koefisien korelasi antar saham

n = banyaknya periode pengamatan

R_{it} = tingkat keuntungan dari saham I periode t

R_{jt} = tingkat keuntungan dari saham j periode t

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

$E(R_j)$ = *expected return* saham J

- 6) Menentukan saham yang menjadi kandidat portofolio optimal

Menentukan kandidat portofolio optimal dengan membandingkan

expected return saham individual dengan risiko saham individual.

Jika *expected return* saham individual lebih besar dari risiko saham individual, maka saham tersebut menjadi kandidat portofolio optimal.

- 7) Menentukan bobot investasi saham

Bobot investasi ditentukan berdasarkan preferensi investor yaitu: menawarkan tingkat keuntungan yang lebih besar atau tertinggi dengan risiko sama atau menawarkan risiko lebih kecil atau terendah dengan tingkat keuntungan yang sama.

- 8) Menghitung tingkat keuntungan yang diharapkan sebuah portofolio

Bobot portofolio yang telah terbentuk, tingkat pengembalian portofolio yang diharapkan dihitung dengan formula sebagai berikut:

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

Keterangan:

$E(R_p)$ = *return* yang diharapkan dari portofolio

x_i = bobot portofolio sekuritas ke-i

$\sum x_i$ = jumlah total bobot portofolio = 1.0

$E(R_i)$ = *return* yang diharapkan dari sekuritas ke-i

n = jumlah sekuritas yang ada dalam portofolio

9) Menghitung risiko portofolio

Menurut Hartono (2015), secara matematis formula untuk mengukur tingkat risiko portofolio dua sekuritas adalah:

$$\sigma_p^2 = x_i^2 \sigma_i^2 + x_j^2 \sigma_j^2 + 2(x_i x_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j)$$

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

Keterangan:

σ_p^2 = varian portofolio

σ_p = standar deviasi portofolio

σ_i, σ_j = risiko saham i, j

ρ_{ij} = koefisien korelasi saham i dan j

x_i = bobot dana yang diinvestasikan pada saham i

x_j = bobot dana yang diinvestasikan pada saham j

7. *Single Index Model*

a. Pengertian *Single Index Model* (SIM)

Single index model atau model indeks tunggal yang dikembangkan oleh William Sharpe (1963) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan portofolio optimal. Salah satu kelemahan model Markowitz adalah model tersebut mempunyai perhitungan kovarians yang sangat kompleks. Model Indeks Tunggal merupakan bentuk penyederhanaan dari model Markowitz. *Single Index Model* didasarkan pada pengamatan bahwa harga dari suatu sekuritas berfluktuasi searah dengan indeks harga pasar (Hartono, 2015), artinya kebanyakan saham cenderung mengalami kenaikan harga jika indeks

harga saham naik. Sebaliknya, apabila indeks harga saham turun, kebanyakan saham juga mengalami penurunan harga. Hal ini menyatakan bahwa *return-return* dari sekuritas mungkin berkorelasi karena adanya reaksi umum (*common response*) terhadap perubahan-perubahan nilai pasar. Hubungan *return* dari sekuritas dan *return* dari indeks pasar umum dituliskan oleh Hartono (2015) sebagai berikut:

$$R_i = a_i + \beta_i \cdot R_m$$

Keterangan:

- R_i = *return* sekuritas ke - i
- a_i = variabel acak yang menunjukkan komponen dari *return* sekuritas ke-i yang independen terhadap kinerja pasar
- β_i = *beta* yang merupakan koefisien yang mengukur perubahan R_i akibat dari perubahan R_m
- R_m = tingkat *return* dari indeks pasar, juga suatu variabel acak.

Variabel a_i merupakan komponen *return* yang tidak tergantung dari *return* pasar. Variabel a_i dapat dipecah menjadi α_i dan e_i sebagai berikut:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i \cdot R_m + e_i$$

- α_i = nilai ekspektasi dari *return* yang independen terhadap *return* pasar
- e_i = kesalahan residu yang merupakan variabel acak dengan nilai ekspektasinya sama dengan nol atau $E(e_i) = 0$

Variabel α_i bersifat independen terhadap *return* pasar dan merupakan komponen *return* unik yang hanya berhubungan dengan peristiwa mikro (*micro event*) yang hanya memengaruhi perusahaan tertentu saja. Bagian *return* yang bergubungan dengan *return* pasar

ditunjukkan oleh β_i yang merupakan sensitivitas *return* suatu sekuritas terhadap *return* dari pasar.

b. Portofolio *Single Index Model* (SIM)

Penentuan portofolio optimal menggunakan *single index model* dapat dilakukan dengan cara membandingkan *excess return to beta* (ERB) terhadap *cut off rate* (C_i). Rumus ERB_i menurut Hartono (2015) adalah

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

Keterangan:

ERB = *Excess Return to Beta* i

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

R_f = *return* aktiva bebas risiko

β_i = Parameter yang mengukur perubahan yang diharapkan pada R_i kalau terjadi perubahan R_m

Menurut Elton dan Gruber (1995), model perhitungannya dilakukan dengan cara menentukan *ranking* atau urutan saham-saham yang memiliki ERB tertinggi ke ERB yang lebih rendah. Saham-saham yang mempunyai ERB sama dengan atau lebih besar dari C_i merupakan kandidat dalam pembentukan portofolio optimal. Aktiva-aktiva dengan rasio ERB yang rendah tidak akan dimasukkan sebuah titik pembatas (*cut-off point*) yang menentukan batas nilai ERB berapa yang dikatakan tinggi. Besarnya titik pembatas ditentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung *Excess Return to Beta* (ERB). *Excess Return to Beta* mengukur kelebihan *return* relatif terhadap satu unit risiko yang tidak dapat didiversifikasi yang diukur dengan *beta* (Hartono, 2015). Rasio ERB menunjukkan hubungan dua faktor penentu investasi yaitu *return* dan risiko. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Excess Return to Beta* adalah:

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

Keterangan:

ERB = *Excess Return to Beta* i

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

R_f = *return* aktiva bebas risiko

β_i = Parameter yang mengukur perubahan yang diharapkan pada R_i kalau terjadi perubahan R_m

- b) Mengurutkan sekuritas-sekuritas berdasarkan nilai ERB terbesar ke nilai ERB terkecil yang merupakan kandidat untuk dimasukkan ke portofolio optimal.
- c) Menghitung nilai A_i dan B_i. Nilai A_i dan B_i dihitung untuk mendapatkan nilai A_j dan B_j yang diperlukan untuk menghitung nilai *cut off point* (C_i). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai A_i dan B_i adalah:

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

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

Keterangan:

$E(R_i)$ = *return* yang diharapkan dari saham (*expected return*)

R_f = *return* bebas risiko

β_i = *beta* saham i

σ_{ei}^2 = *variance error* residual saham

- d) Menghitung *cut-off rate candidate*. Setelah diurutkan dari yang tertinggi sampai yang terendah berdasarkan ERB, langkah selanjutnya yaitu mencari *cut-off point* (C_i) dan membandingkan dengan ERB. Saham yang mempunyai ERB yang lebih besar daripada batas yang ditentukan (*cut-off point*) dimasukkan dalam portofolio optimal (Hartono, 2015).

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum_{i=1}^i \frac{(E(R_i) - R_f) \cdot \beta_i}{\sigma_{ei}^2}}{1 + \sigma_m^2 \sum_{j=1}^i \left(\frac{\beta_j^2}{\sigma_{ej}^2} \right)}$$

Atau

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum_{i=1}^i A_i}{1 + \sigma_m^2 \sum_{j=1}^i B_j}$$

Keterangan:

C_i = *cut-off rate*

$E(R_i)$ = *return* yang diharapkan dari saham (*expected return*)

R_f = *return* bebas risiko

σ_{ei}^2 = *variance error* residual saham

σ_m^2 = *varians return* pasar

β_i^2 = kuadrat dari *beta* saham

- e) Menentukan portofolio yang optimal. Setelah diketahui ERB masing-masing saham dan diurutkan dari yang terbesar sampai

yang terkecil, maka langkah selanjutnya adalah dengan membandingkannya dengan nilai C yang terbesar. Besarnya *cut-off point* (C^*) adalah nilai dimana nilai ERB terkahir kali masih lebih besar dari nilai C_i . Langkah tersebut digunakan untuk menentukan masing-masing saham mana yang nilai ERB lebih besar maka saham tersebut memenuhi syarat untuk dimasukkan dalam portofolio.

- f) Menghitung besarnya proporsi dana masing-masing saham. Perhitungan proporsi dana bertujuan untuk mengetahui besarnya proporsi dana yang harus diinvestasikan pada masing-masing saham yang termasuk dalam portofolio optimal. Rumus yang digunakan untuk menghitung besarnya proporsi dana masing-masing saham adalah:

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

Dimana

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

Keterangan:

W_i = Persentase dana yang diinvestasikan pada tiap-tiap saham

Z_i = Skala dari timbangan atas tiap-tiap saham

Z_j = Total skala dari timbangan atas tiap-tiap saham

- g) Menghitung *alpha* dan *beta* portofolio. Menurut Hartono (2015) rumus yang digunakan untuk menghitung *alpha* dan *beta* portofolio sebagai berikut:

$$\alpha_p = \sum_{i=1}^N W_i \cdot \alpha_i$$

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N W_i \cdot \beta_i$$

- h) Menghitung *expected return* portofolio. *Expected return* portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari *return* individual masing-masing saham pembentuk portofolio (Permatasari, 2015). Rumus yang digunakan adalah:

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

- i) Menghitung risiko portofolio. Risiko portofolio diperoleh dengan cara menghitung varian dari portofolio tersebut. Rumus yang digunakan adalah:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \cdot \sigma_{rm}^2 + \left(\sum_{i=1}^n W_i \cdot \sigma_{ei} \right)^2$$

8. Indeks LQ-45

Indeks harga saham adalah indikator atau cerminan pergerakan harga saham. Indeks Liquid-45 atau LQ-45 merupakan salah satu indeks yang ada di Bursa Efek Indonesia. Indeks LQ-45 terdiri atas 45 saham dengan likuiditas tinggi, yang diseleksi melalui beberapa kriteria pemilihan. Menurut

Hartono (2015) pertimbangan-pertimbangan yang mendasari pemilihan saham yang masuk indeks LQ-45 adalah likuiditas dan kapitalisasi pasar dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Selama 12 bulan terakhir, rata-rata transaksi sahamnya masuk dalam urutan 60 terbesar di pasar reguler.
- b. Selama 12 bulan terakhir, rata-rata nilai kapitalisasi pasarnya masuk dalam urutan 60 terbesar di pasar reguler.
- c. Telah tercatat di Bursa Efek Indonesia paling tidak selama 3 bulan.

B. Penelitian yang Relevan

Adanya penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang akan dikaji dalam penelitian ini menjadikan referensi dan sumber data pendukung bagi penulis untuk melakukan riset dan analisis mengenai topik pembentukan portofolio optimal saham dan besaran proporsi dana. Beberapa penelitian yang relevan diantaranya :

1. Bangun, dkk (2012)

Penelitian Bangun,dkk dilakukan pada tahun 2012 dengan judul “Portofolio Optimal Menurut *Markowitz Model* dan *Single Index Model*: Studi Kasus pada Indeks LQ 45”. Waktu penelitian selama 5 tahun (2006-2011), pembentukan portofolio optimal berdasarkan Markowitz Model terdiri dari 13 emiten, yaitu: BBCA, ASII, AALI, ANTM, BBRI, BDMN, BMRI, INCO, INDF, UNTR, PGAS, SMCB, and PTBA,

dengan tingkat pengembalian sebesar 0,109% dan tingkat risiko 0,048%. Pembentukan portofolio berdasarkan SIM terdiri dari 10 emiten, yaitu; TLKM, BBCA, ASII, AALI, BMRI, INDF, ISAT, MEDC, UNTR, and PTBA. SIM memberikan tingkat pengembalian yang lebih tinggi dari model Markowitz sebesar 0,205%, dengan tingkat resiko yang tidak jauh berbeda juga dengan model Markowitz, sebesar 0,045%. Kinerja atas pembentukan portofolio optimal yang diperoleh dengan SIM relatif berbeda dengan hasil model Markowitz, berdasarkan Sharpe Ratio dan Treynor Ratio sebesar 0,0800 dan 0,00134. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja portofolio optimal berdasarkan *Single Index Model* lebih baik dari model Markowitz.

2. Septyanto dan Kertopati (2014)

Penelitian ini dilakukan oleh Septyanto dan Kertopati pada tahun 2014 dengan judul “Analisis Pembentukan Portofolio dengan Menggunakan Model Markowitz dan *Single Index Model* pada Saham yang Masuk dalam Indeks LQ 45 di Bursa Efek Indonesia Tahun 2009-2013”. Hasil dari penelitian ini adalah *Single Index Model* menjadi model portofolio yang lebih optimal. Portofolio optimal yang terbentuk dari 11 saham antara lain: saham AALI 11%, saham BBCA 16%, saham BBNI 8%, saham BDMN 1%, saham BMRI 10%, saham INDF 18%, saham ITMG 5%, saham LSIP 1%, saham PGAS 4%, saham SMGR

17% dan saham UNTR 10%. Keuntungan yang diharapkan (*expected return*) 0,596% dan risiko yang ditanggung adalah 0,0264%.

3. Natalia, dkk (2014)

Penelitian dilakukan oleh Natalia, Darminto dan Endang pada tahun 2014 dengan judul “Penentuan Portofolio Saham yang Optimal dengan Model Markowitz Sebagai Dasar Penetapan Investasi Saham (studi pada perusahaan *food and beverage* yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2012)”. Hasil dari penelitian ini menunjukkan terdapat sembilan saham yang masuk dalam portofolio optimal dengan model Markowitz. Adanya pembentukan portofolio, maka risiko saham dapat dikurangi dibandingkan hanya menginvestasikan aset hanya 1 saham saja. Sembilan saham yang masuk dalam portofolio optimal model Markowitz antara lain saham: PT. Tiga Pilar Sejahtera Food Tbk (AISA), dengan proporsi sebesar 2,86%, PT. Delta Djakarta Tbk (DLTA), dengan proporsi sebesar 16,20%, PT IndoFood CBP Sukses Makmur (ICBP), dengan proporsi sebesar 8,34%, PT. IndoFood Sukses Makmur, Tbk (INDF), dengan proporsi sebesar 14,21%, PT Multi Bintang Indonesia Tbk (MLBI) dengan proporsi sebesar 6,86%, PT. Mayora Indah Tbk (MYOR) dengan proporsi sebesar 8,10%, PT Nippon Indosari Corpindo (ROTI) dengan proporsi sebesar 5,72%, PT. Sekar Laut Tbk (SKLT) dengan proporsi sebesar 31,33%, PT. Ultra Jaya Industri, Tbk (ULTJ) dengan proporsi sebesar 6,39%. Saham-saham

optimal tersebut mempunyai tingkat keuntungan yang diharapkan pada portofolio adalah sebesar 0,948% dengan resiko portofolio sebesar 1,292%.

4. Wijaya, dkk (2016)

Penelitian Wijaya dkk, dilakukan pada tahun 2016 yang berjudul Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Indeks Tunggal (Studi pada Saham Indeks Bisnis-27 yang *Listing* di BEI Tahun 2013-2015). Populasi yang diteliti adalah saham-saham yang termasuk dalam Indeks Bisnis-27 selama Tahun 2013-2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 saham yang menjadi pembentuk portofolio optimal dari 16 sampel penelitian, yaitu Bumi Serpong Damai Tbk. (BSDE), Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. (BBRI) dan Bank Central Asia Tbk. (BBCA).

5. Pracanda, dkk (2017)

Penelitian ini dilakukan oleh Pracanda dan Abundanti pada tahun 2017 dengan judul “Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz pada Saham Indeks IDX30 di Bursa Efek Indonesia”. Penelitian dilakukan pada Indeks IDX30 di Bursa Efek Indonesia pada periode Agustus 2015-Juli 2016. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 30 saham terdapat 6 saham yang dapat masuk ke dalam portofolio optimal bentukan model Markowitz dengan proporsi masing-masing yaitu sebesar 9,57% saham ADHI, 28,92%

saham BBCA, 6,20% saham LPKR, 18,99% saham SCMA, 25,38% saham TLKM, dan 10,94% saham UNVR.

6. Yuana, dkk (2016)

Penelitian dilakukan oleh Yuana, Topowijono, dan Azizah pada tahun 2016 dengan judul “Analisis Pembentukan Portofolio Saham Optimal dengan Model Markowitz sebagai Dasar Penetapan Investasi”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui saham-saham yang terdaftar dalam *Jakarta Islamic Index* (JII) di Bursa Efek Indonesia yang termasuk dalam portofolio optimal periode Juni 2013-November 2015 beserta besarnya komposisi dana masing-masing saham dalam pembentukan portofolio optimal. Populasi yang digunakan adalah seluruh saham yang termasuk dalam JII yang berjumlah 40 saham. Hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa: Terdapat 7 saham yang termasuk dalam komposisi optimal yaitu saham PT Astra Agro Lestari Tbk, PT AKR Corporindo Tbk, Indofood CBP Sukses Makmur Tbk, Kalbe Farma Tbk, PT United Tractor Tbk, PT Unilever Indonesia Tbk, dan Wijaya Karya (Persero) Tbk. Besarnya komposisi dana yang layak diinvestasikan pada saham-saham tersebut adalah WIKA dengan komposisi dana sebesar 1,71%, AALI dengan komposisi dana sebesar 6,79%, AKRA dengan komposisi dana sebesar 10,41%, ICBP dengan komposisi dana sebesar 10,93%, KLBF dengan komposisi dana sebesar 14,78%, UNTR dengan komposisi dana sebesar 24,15%,

dan UNVR dengan komposisi dana sebesar 31,23%. *Return* ekspektasian portofolio sebesar 0,0058 atau 0,58% dan risiko portofolio sebesar 0,0012 atau 0,12%.

7. Wibowo, dkk (2014)

Penelitian dilakukan oleh Wibowo, Rahayu dan Endang pada tahun 2014 dengan judul “Penerapan Model Indeks Tunggal untuk Menetapkan Komposisi Portofolio Optimal”. Populasi yang diteliti adalah saham-saham LQ-45 yang *listing* di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2010-2012. Sampel yang diambil sebanyak 22 perusahaan dari Indeks LQ-45. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 22 sampel perusahaan terpilih terdapat 14 perusahaan yang membentuk komposisi portofolio optimal dengan proporsi masing-masing saham GGRM 3,95%, KLBF 16,35%, JSMR 17,13%, ASII 15,24%, SMGR 7,62%, INTP 4,82%, LPKR 3,30%, BBKA 10,18%, BBNI 5,50%, INDF 4,15%, PGAS 1,40%, BMRI 7,68%, BBRI 2,27%, dan BDMN 0,40%. Berdasarkan portofolio yang telah terbentuk hasil perhitungan return portofolio sebesar 3,32% dan risiko portofolio sebesar 0,22%.

8. Pratiwi, dkk (2014)

Penelitian ini dilakukan oleh Pratiwi, Dzulkirom, dan Azizah pada tahun 2014 dengan judul “Analisis Investasi Portofolio Saham Pasar Modal Syariah dengan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal”. Penelitian dilakukan pada saham perusahaan yang terdaftar dalam

Jakarta Islamic Indeks di Bursa Efek Indonesia periode Mei 2011 sampai dengan November 2013. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perhitungan model Markowitz dari 16 sampel perusahaan diperoleh 9 saham yang membentuk portofolio optimal. Portofolio optimal yang terbentuk memberikan *return* ekpektasi portofolio sebesar 0,0067 atau 0,67% dengan risiko yang terbentuk sebesar 0,0316 atau 3,16%. Perhitungan model indeks tunggal dari 16 sampel perusahaan diperoleh portofolio optimal berjumlah 8 perusahaan. Portofolio yang terbentuk memberikan *return* ekspektasian portofolio sebesar 2,27% dan untuk risiko yang dari portofolio optimal yang terbentuk adalah 16,21%.

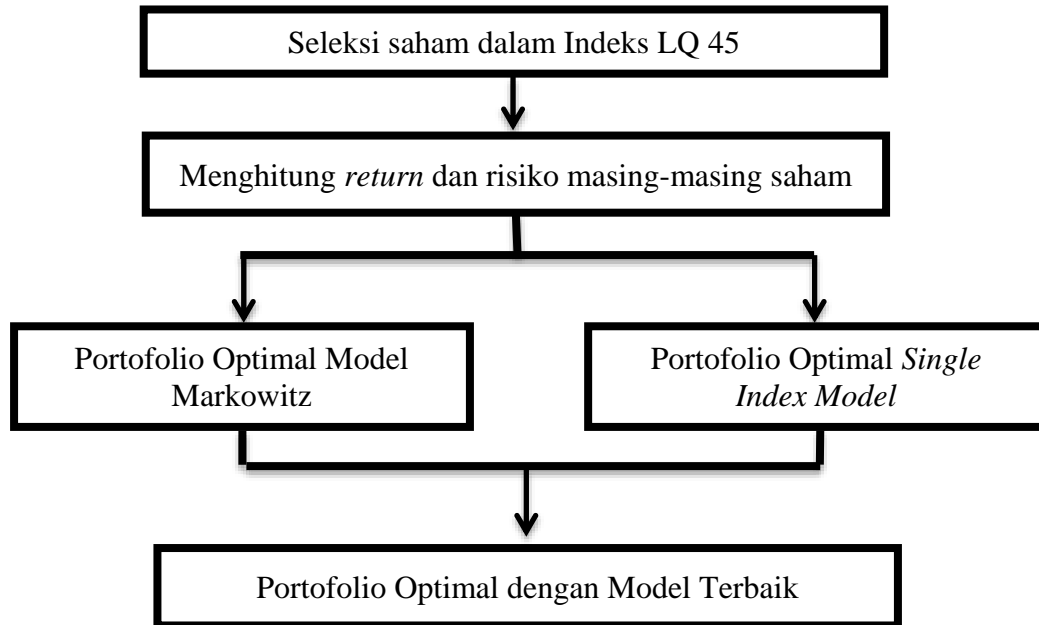
C. Kerangka Pikir

Saham adalah salah satu aset finansial yang paling menarik para investor untuk diperdagangkan karena memiliki karakter yang unik dan mampu memberikan keuntungan atau tingkat pengembalian (*return*) yang memuaskan. Setiap investasi yang dilakukan menimbulkan *return* dan risiko yang wajib ditanggung oleh investor. Seorang investor perlu melakukan diversifikasi atau menanamkan modal pada lebih dari satu jenis investasi. Apabila investasi pada satu jenis mengalami kegagalan, maka investasi lain diharapkan dapat memberikan keuntungan sehingga risiko dapat diminimalkan. Terdapat beberapa preferensi investor dalam menyikapi risiko investasi. Preferensi tersebut cenderung memengaruhi keputusan investasi. Analisis portofolio akan membantu

investor dalam mengambil keputusan untuk memilih portofolio mana yang optimal yaitu memiliki tingkat *return* yang diharapkan terbesar dengan risiko tertentu, atau yang mempunyai risiko terkecil dengan tingkat keuntungan yang diharapkan tertentu dari portofolio yang dibentuk. Portofolio optimal adalah salah satu dari portofolio efisien yang dipilih oleh investor menurut preferensi investor sendiri (Tandelilin,2010).

Salah satu model diversifikasi yang digunakan adalah diversifikasi Markowitz, karena diversifikasi ini dapat membentuk portofolio optimal. Model Markowitz disebut juga dengan model *Mean Variance*. Model Markowitz memberikan langkah-langkah para investor dalam menyusun portofolio serta memberikan bobot alokasi dana pada saham-saham tersebut. Model Markowitz memiliki kelemahan yaitu membutuhkan perhitungan kovarians yang kompleks. Kemudian muncul model pengembangan dari model portofolio Markowitz yang dikemukakan oleh William Sharpe tahun 1963 yaitu portofolio model Indeks Tunggal atau *Single Index Model*. Model ini digunakan untuk menyederhanakan perhitungan di model Markowitz. Penyederhanaan dalam model Indeks Tunggal tersebut ternyata dapat menyederhanakan perhitungan risiko portofolio Markowitz yang sangat kompleks menjadi perhitungan sederhana. Investor perlu memilih model portofolio mana yang dapat memberikan keuntungan maksimal.

D. Paradigma Penelitian



Gambar 2. Paradigma Penelitian

E. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan kerangka pikir, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz?
2. Bagaimana komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal model Indeks Tunggal atau *Single Index Model*?
3. Berapa proporsi dana yang dialokasikan untuk investasi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model*?

4. Bagaimana analisis perbandingan hasil pembentukan portofolio optimal antara model Markowitz dan *Single Index Model* pada saham yang masuk dalam Indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017 - Juli 2018?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiyono (2012) penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui keberadaan variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain. Penelitian dengan metode kuantitatif adalah pendekatan ilmiah terhadap pengambilan keputusan manajerial dan ekonomi. Pendekatan ini dimulai dari data. Penelitian deskriptif kuantitatif ini bertujuan untuk mengetahui komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz dan *Single Index Model*, besarnya proporsi dana yang dialokasikan untuk investasi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model*, dan perbandingan hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz dan *Single Index Model*.

B. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel Penelitian

Variabel-variabel dalam ada dalam penelitian ini antara lain:

1. *Return Saham*

- a. *Return* (R_i) adalah persentase perubahan harga penutupan saham i pada bulan ke t dikurangi dengan harga penutupan saham i pada bulan $t-1$

dan dibagi dengan harga penutupan saham bulan ke t-1. Rumus *realized return* dituliskan sebagai berikut:

$$\mathbf{Return (R_{it})} = \frac{\mathbf{P_{it} - P_{it-1}}}{\mathbf{P_{it-1}}}$$

Keterangan:

R_{it} = *Return* saham i periode t

P_{it} = Harga penutupan saham i periode t

P_{it-1} = Harga penutupan saham i periode t – 1

- b. *Expected Return* (E(R_i)) adalah persentase rata-rata *realized return* saham i dibagi dengan jumlah *realized return* saham i. *Expected return* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

E(R_i) = keuntungan yang diharapkan saham i

R_{it} = *return* realisasi saham i pada periode t

N = jumlah *return* realisasi saham i

2. *Return* Pasar

Return pasar merupakan tingkat pengembalian pasar yang dicerminkan melalui Indeks Harga Saham Gabungan (ISHG). Menurut Hartono (2015) *return* pasar dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{R_m} = \frac{\mathbf{IHSG_t - IHSG_{t-1}}}{\mathbf{IHSG_{t-1}}}$$

$$\mathbf{E(R_m)} = \frac{\sum_{t=1}^N \mathbf{R_m}}{\mathbf{n}}$$

Keterangan:

R_m = *return* yang sudah terjadi dari pasar (*realized market*)

$E(R_m)$ = *return* yang diharapkan dari pasar (*expected return market*)

$IHSG_t$ = harga penutupan IHSG periode t

$IHSG_{t-1}$ = harga penutupan IHSG periode sebelumnya (t-1)

3. Risiko Saham dan Pasar

Standar Deviasi (SD) dapat digunakan untuk mengukur risiko dari *realized return*. Perhitungan standar deviasi masing-masing saham dapat dilakukan dengan rumus STDEV pada program *microsoft excel* atau dengan rumus (Hartono, 2015) sebagai berikut:

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

Keterangan :

σ_i^2 = varians *return* saham i

σ_i = standar deviasi saham i

R_{it} = tingkat keuntungan saham i pada periode t

$E(R_i)$ = tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham i

N = jumlah observasi data historis

Sedangkan, risiko pasar dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma_{rm}^2 = \frac{\sum_{t=1}^N [R_m - E(R_m)]^2}{N - 1}$$
$$\sigma_{rm} = \sqrt{\sigma_{rm}^2}$$

Keterangan :

σ_{rm}^2 = varians *return* pasar

σ_{rm} = standar deviasi pasar

R_m = tingkat keuntungan pasar pada periode t

$E(R_m)$ = tingkat keuntungan yang diharapkan dari pasar

N = jumlah observasi data historis

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012). Populasi dari penelitian ini adalah seluruh perusahaan yang konsisten masuk ke dalam Indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017 - Juli 2018.

Sampel adalah bagian yang menjadi objek sesungguhnya dari suatu penelitian (Soeratno dan Arsyad, 2008). Penelitian ini menggunakan sampel yang ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Metode tersebut membatasi pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria perusahaan yang dijadikan sampel adalah saham yang terdaftar secara konsisten dalam indeks LQ-45 selama periode Agustus 2017 hingga Juli 2018. Sampel penelitian berdasarkan syarat tersebut adalah 41 saham. Hal ini menandakan bahwa saham perusahaan tersebut aktif diperdagangkan oleh investor, memiliki likuiditas yang tinggi dan memiliki kapitalisasi pasar yang besar di Bursa Efek Indonesia.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada perusahaan indeks LQ-45 yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dengan cara mengakses situs resminya melalui www.idx.co.id dan Bank Indonesia yang diakses melalui www.bi.go.id. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari – Juli 2019.

E. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berupa data bulanan yang didapat dari Bursa Efek Indonesia. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari orang lain yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada (Hasan, 2002). Sumber data *closing price* saham diperoleh dari situs resminya melalui www.idx.co.id, data saham IHSG diperoleh dari www.yahoofinance.com, dan data BI *rate* diperoleh dari www.bi.go.id.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah melalui dokumentasi, yaitu dengan cara mengumpulkan data sekunder yang berasal dari dokumentasi Bursa Efek Indonesia serta berbagai *website* penyedia data dan informasi saham lainnya.

G. Teknik Analisis Data

1. Teknik Analisis Data Portofolio Optimal Model Markowitz

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data portofolio optimal model Markowitz adalah sebagai berikut:

- a) Menyeleksi data saham yang masuk dalam Indeks LQ 45 di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017 sampai Juli 2018, yaitu data *closing price* pada akhir bulan.

b) Menghitung *Return* dan *Expected Return* Saham

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

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

(Sumber: Hartono, 2015)

Keterangan:

R_{it} = *Return* saham i periode t

P_{it} = Harga penutupan saham i periode t

P_{it-1} = Harga penutupan saham i periode t – 1

$E(R_i)$ = keuntungan yang diharapkan saham i

N = jumlah *return* realisasi saham i

c) Menentukan saham yang masuk dalam portofolio efisien

Saham yang masuk dalam portofolio efisien adalah saham yang memiliki *expected return* positif.

d) Menghitung Risiko Saham

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

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

(Sumber: Hartono, 2015)

Keterangan :

σ_i^2 = varians *return* saham i

σ_i = standar deviasi saham i

R_{it} = tingkat keuntungan saham i pada periode t

$E(R_i)$ = tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham i

N = jumlah observasi data historis

e) Menghitung Koefisien Korelasi harga saham antar perusahaan

Besar kecilnya koefisien korelasi akan berpengaruh terhadap risiko portofolio. Formula untuk menghitung koefisien korelasi adalah:

$$\rho_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^N (R_{it} - R_{jt}) - n \cdot E(R_i) \cdot E(R_j)}{\sqrt{\left[\sum_{t=1}^N R_{it}^2 - n \cdot E(R_i)^2 \right] \left[\sum_{t=1}^N R_{jt}^2 - n \cdot E(R_j)^2 \right]}}$$

Keterangan:

- ρ_{ij} = koefisien korelasi antar saham
- n = banyaknya periode pengamatan
- R_{it} = tingkat keuntungan dari saham I periode t
- R_{jt} = tingkat keuntungan dari saham j periode t
- $E(R_i)$ = *expected return* saham I
- $E(R_j)$ = *expected return* saham J

f) Menentukan saham yang menjadi kandidat portofolio optimal

Menentukan kandidat portofolio optimal dengan membandingkan *expected return* saham individual dengan risiko saham individual. Jika *expected return* saham individual lebih besar dari risiko saham individual, maka saham tersebut menjadi kandidat portofolio optimal.

2. Teknik Analisis Data Portofolio Optimal *Single Index Model*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data portofolio optimal *Single Index Model* adalah sebagai berikut:

- a) Menyeleksi data saham yang masuk dalam Indeks LQ 45 di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017 sampai Juli 2018, yaitu data *closing price* pada akhir bulan.
- b) Menghitung *Return* Saham

$$\text{Return } (R_{it}) = \frac{P_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}}$$

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

(Sumber: Hartono, 2015)

Keterangan:

R_{it} = *Return* saham I periode t

P_{it} = Harga penutupan saham i periode t

P_{it-1} = Harga penutupan saham i periode t – 1

$E(R_i)$ = keuntungan yang diharapkan saham i

N = jumlah *return* realisasi saham i

- c) Menghitung *Return* Pasar

$$\text{Return Pasar } (R_m) = \frac{IHS G_t - IHS G_{t-1}}{IHS G_{t-1}}$$

$$\text{Expected Return Pasar } (E(R_m)) = \frac{\sum_{t=1}^N R_m}{n}$$

(Sumber: Hartono, 2015)

Keterangan:

R_m = *return* yang sudah terjadi dari pasar (*realized market*)

$E(R_m)$ = *return* yang diharapkan dari pasar (*expected return market*)

IHSG_t = harga penutupan IHSG periode t
IHSG_{t-1} = harga penutupan IHSG periode sebelumnya (t-1)

d) Menghitung Risiko Pasar

$$\sigma_{rm}^2 = \frac{\sum_{t=1}^N [R_m - E(R_m)]^2}{N - 1}$$

$$\sigma_m = \sqrt{\sigma_{rm}^2}$$

(Sumber: Hartono, 2015)

Keterangan :

σ_{rm}^2 = varians *return* pasar

σ_{rm} = standar deviasi pasar

R_{it} = tingkat keuntungan pasar pada periode t

$E(R_i)$ = tingkat keuntungan yang diharapkan dari pasar

N = jumlah observasi data historis

e) Menghitung *Return* Aktiva Bebas Risiko

Menentukan tingkat pengembalian bebas risiko (R_f) menggunakan rata-rata suku bunga SBI periode Agustus 2017-Juli 2018.

f) Menghitung kovarian saham dengan pasar yang mencerminkan hubungan antara *return* saham dengan *return* pasar. Kovarian adalah rata-rata penyimpangan masing-masing data, merupakan perbandingan perhitungan *return* saham dengan *market return*. Rumus yang digunakan adalah:

$$\sigma_{im} = (R_i - E(R_i)).(R_m - E(R_m))$$

(Sumber: Tandelilin (2007))

Keterangan

σ_{im} = kovarian antara sekuritas I dan pasar

R_i = *return* saham

$E(R_i)$ = *expected return*

R_m = *market return*

$E(R_m)$ = *expected market return*

- g) Menghitung *beta* dan *alpha* masing-masing saham. *Beta* adalah risiko unik dari suatu saham individual dan digunakan untuk menghitung *Excess Return to Beta* (ERB). Semakin besar nilai *beta*, maka semakin besar pula risiko sistematisnya. *Alpha* merupakan nilai ekspektasi dari return sekuritas yang independen terhadap pasar, sehingga *alpha* yang memiliki nilai positif akan dapat menambah *return* ekspektasi yang independen terhadap *return* pasar (Adiningrum dkk, 2016). Rumus untuk menghitung *beta* dan *alpha* adalah:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

atau

$$\beta_i = \frac{\sum_{t=1}^N (R_i - \bar{R}_i) \cdot (R_m - \bar{R}_m)}{\sum_{t=1}^N (R_m - \bar{R}_m)}$$

Keterangan:

β_i = *beta* sekuritas ke-i

σ_{im} = kovarian antara *return* sekuritas dan *return* pasar

σ_m^2 = varian pasar

Untuk *Alpha* saham rumusnya adalah $\alpha_i = E(R_i) - \beta_i \cdot E(R_m)$.
Perhitungan *beta* masing-masing saham juga dapat dilakukan menggunakan regresi.

h) Menghitung Risiko Investasi

- 1) Mencari *variance ei* atau *residual error*. *Variance ei* atau varian *residual error* (varian kesalahan residu, sekuritas ke-i yang juga merupakan risiko tidak sistematis) saham-saham yang tergabung dalam kandidat portofolio, (σ_{ei}^2) dapat dicari dengan rumus sebagai berikut (Hartono, 2015):

$$e_i = R_i - \alpha_i - (\beta_i \cdot R_m)$$

$$\sigma_{ei}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - E(e_i))^2}{n}$$

$$\sigma_{ei}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \alpha_i - (\beta_i \cdot R_m))^2}{n}$$

Keterangan:

σ_{ei}^2 = *variance error* residual saham

α_i = *alpha* saham i

β_i = *beta* saham i

R_i = *return* yang sudah terjadi dari saham

R_m = *return* yang sudah terjadi dari pasar

$E(e_i)$ = nilai ekspektasi kesalahan residu yang nilainya sama dengan nol atau $E(e_i) = 0$

- 2) Menghitung varian return saham

Rumus yang digunakan untuk menghitung varian saham adalah:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2$$

(Sumber: Hartono, 2015)

Keterangan:

σ_i^2 = varian saham

β_i^2 = *beta* saham

σ_m^2 = varian pasar

σ_{ei}^2 = varian residual error

- i) Menghitung *Excess Return to Beta* (ERB). *Excess Return to Beta* mengukur kelebihan *return* relatif terhadap satu unit risiko yang tidak dapat didiversifikasi yang diukur dengan *beta* (Hartono, 2015). Rasio ERB menunjukkan hubungan dua faktor penentu investasi yaitu *return* dan risiko. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Excess Return to Beta* adalah:

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

Keterangan:

ERB = *Excess Return to Beta* i

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

R_f = *return* aktiva bebas risiko

β_i = Parameter yang mengukur perubahan yang diharapkan pada R_i kalau terjadi perubahan R_m

- j) Mengurutkan sekuritas-sekuritas berdasarkan nilai ERB terbesar ke nilai ERB terkecil yang merupakan kandidat untuk dimasukkan ke portofolio optimal.
- k) Menghitung nilai A_i dan B_i. Nilai A_i dan B_i dihitung untuk mendapatkan nilai A_j dan B_j yang diperlukan untuk menghitung nilai *cut off*

point (Ci). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai Ai dan Bi adalah:

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

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

(Sumber: Hartono, 2015)

Keterangan:

$E(R_i)$ = *return* yang diharapkan dari saham (*expected return*)

R_f = *return* bebas risiko

β_i = *beta* saham i

σ_{ei}^2 = *variance error* residual saham

- 1) Menghitung *cut-off rate candidate*. Setelah diurutkan dari yang tertinggi sampai yang terendah berdasarkan ERB, langkah selanjutnya yaitu mencari *cut-off* (Ci) dan membandingkan dengan ERB. Saham yang mempunyai ERB yang lebih besar daripada batas yang ditentukan (*cut-off point*) dimasukkan dalam portofolio optimal (Hartono, 2015)

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum_{i=1}^i \frac{(E(R_i) - R_f) \cdot \beta_i}{\sigma_{ei}^2}}{1 + \sigma_m^2 \sum_{j=1}^i \left(\frac{\beta_j^2}{\sigma_{ej}^2} \right)}$$

Atau

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum_{i=1}^i A_i}{1 + \sigma_m^2 \sum_{j=1}^i B_i}$$

Keterangan:

C_i = *cut-off rate*

$E(R_i)$ = *return yang diharapkan dari saham (expected return)*

R_f = *return bebas risiko*

$\sigma_{e_i}^2$ = *variance error residual saham*

σ_m^2 = *varians return pasar*

β_i^2 = *kuadrat dari beta saham*

- m) Menentukan portofolio yang optimal. Setelah diketahui ERB masing-masing saham dan diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil, maka langkah selanjutnya adalah dengan membandingkannya dengan nilai C yang terbesar. Besarnya *cut-off point* (C^*) adalah nilai dimana nilai ERB terakhir kali masih lebih besar dari nilai C_i . Langkah tersebut digunakan untuk menentukan masing-masing saham mana yang nilai ERB lebih besar maka saham tersebut memenuhi syarat untuk dimasukkan dalam portofolio.
- n) Menghitung besarnya proporsi dana masing-masing saham. Perhitungan proporsi dana bertujuan untuk mengetahui besarnya proporsi dana yang harus diinvestasikan pada masing-masing saham yang termasuk dalam portofolio optimal. Rumus yang digunakan untuk menghitung besarnya proporsi dana masing-masing saham adalah:

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

Dimana

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

Keterangan:

W_i = Persentase dana yang diinvestasikan pada tiap-tiap saham

Z_i = Skala dari timbangan atas tiap-tiap saham

Z_j = Total skala dari timbangan atas tiap-tiap saham

- o) Menghitung *alpha* dan *beta* portofolio. Menurut Hartono (2015) rumus yang digunakan untuk menghitung *alpha* dan *beta* portofolio sebagai berikut:

$$\alpha_p = \sum_{t=1}^N W_i \cdot \alpha_i$$

$$\beta_p = \sum_{t=1}^N W_i \cdot \beta_i$$

- p) Menghitung *expected return* portofolio. *Expected return* portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari *return* individual masing-masing saham pembentuk portofolio. Rumus yang digunakan adalah:

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

- q) Menghitung risiko portofolio. Risiko portofolio diperoleh dengan cara menghitung varian dari portofolio tersebut. Rumus yang digunakan adalah:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \cdot \sigma_{rm}^2 + \left(\sum_{t=1}^n W_i \cdot \sigma_{ei} \right)^2$$

3. Membandingkan hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz dan *Single Index Model*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Sampel Penelitian

Saham yang masuk dalam sampel penelitian adalah saham yang secara konsisten masuk dalam Indeks LQ-45 selama periode penelitian yaitu Agustus 2017-Juli 2018. Berdasarkan data yang dikumpulkan, terdapat 41 saham yang memenuhi kriteria untuk dijadikan sampel dalam penelitian ini.

Tabel 1. Daftar Sampel Penelitian

| No | Kode Saham | Nama Emiten |
|----|------------|--------------------------------------|
| 1 | ADHI | Adhi Karya (Persero) Tbk. |
| 2 | ADRO | Adaro Energy Tbk. |
| 3 | AKRA | AKR Corporindo Tbk. |
| 4 | ANTM | Aneka Tambang Tbk. |
| 5 | ASII | Astra International Tbk. |
| 6 | BBCA | Bank Central Asia Tbk. |
| 7 | BBNI | Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. |
| 8 | BBRI | Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. |
| 9 | BBTN | Bank Tabungan Negara (Persero) Tbk. |
| 10 | BJBR | BPD Jawa Barat dan Banten Tbk. |
| 11 | BMRI | Bank Mandiri (Persero) Tbk. |
| 12 | BMTR | Global Mediacom Tbk. |
| 13 | BRPT | Barito Pacific Tbk. |
| 14 | BSDE | Bumi Serpong Damai Tbk. |
| 15 | BUMI | Bumi Resource Tbk |
| 16 | EXCL | XL Axiata Tbk. |
| 17 | GGRM | Gudang Garam Tbk. |
| 18 | HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. |
| 19 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. |
| 20 | INCO | Vale Indonesia Tbk. |

Sumber: Lampiran 3, halaman 91.

Lanjutan Tabel 1.

| No | Kode Saham | Nama Emiten |
|----|------------|---|
| 21 | INDF | Indofood Sukses Makmur Tbk. |
| 22 | INTP | Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. |
| 23 | JSMR | Jasa Marga (Persero) Tbk. |
| 24 | KLBF | Kalbe Farma Tbk. |
| 25 | LPKR | Lippo Karawaci Tbk. |
| 26 | LPPF | Matahari Department Store Tbk. |
| 27 | MNCN | Media Nusantara Citra Tbk. |
| 28 | MYRX | Hanson Internasional Tbk. |
| 29 | PGAS | Perusahaan Gas Negara Tbk. |
| 30 | PTBA | Bukit Asam Tbk. |
| 31 | PTPP | PP (Persero) Tbk. |
| 32 | PWON | Pakuwon Jati Tbk. |
| 33 | SCMA | Surya Citra Media Tbk. |
| 34 | SMGR | Semen Indonesia (Persero) Tbk. |
| 35 | SRIL | Sri Rejeki Isman Tbk. |
| 36 | SSMS | Sawit Sumbermas Sarana Tbk. |
| 37 | TLKM | Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk. |
| 38 | UNTR | United Tractors Tbk. |
| 39 | UNVR | Unilever Indonesia Tbk. |
| 40 | WIKA | Wijaya Karya (Persero) Tbk. |
| 41 | WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. |

Sumber: Lampiran 3, halaman 91.

2. Harga Penutupan Saham (*Closing Price*) yang dijadikan Sampel Penelitian

Harga penutupan saham (*closing price*) bulanan digunakan untuk menghitung *return* saham. Data harga penutupan saham bulanan tersebut diperoleh dari www.yahoo.finance.com.

3. Harga Penutupan (*Closing Price*) IHSG

Harga penutupan IHSG digunakan untuk menghitung *return* dan risiko pasar. Data harga penutupan IHSG dapat diperoleh dari laporan Bursa Efek Indonesia yang bisa diakses melalui www.yahoo.finance.com.

4. Suku Bunga Bank Indonesia (BI Rate) Periode Agustus 2017-Juli 2018

Suku bunga Bank Indonesia digunakan untuk menghitung tingkat pengembalian bebas risiko atau *risk free rate*. Data ini diambil dari website Bank Indonesia yang bisa diakses melalui www.bi.go.id.

B. Hasil Penelitian

1. Komposisi dan Besarnya Proporsi Portofolio Optimal Saham yang Terdaftar pada Indeks LQ-45 Menurut Model Markowitz

Komposisi portofolio optimal yang terdaftar pada Indeks LQ-45 menurut model Markowitz dapat diketahui dengan cara melakukan berbagai langkah sebagai berikut:

a. Hasil perhitungan *return* dan *expected return* masing- masing saham

Tingkat *return* saham merupakan keuntungan yang diperoleh pada tiap-tiap saham. Tingkat *return* saham individual dapat dihitung dari selisih harga saham awal periode (P_t) dengan harga saham akhir periode (P_{t-1}) dibagi dengan harga saham akhir periode (P_{t-1}). Saham yang masuk dalam kandidat portofolio optimal diketahui dari hasil *expected return* yang diperoleh dari masing-masing saham. *Expected return* dihitung dengan cara membagi jumlah tingkat *realized return* dengan periode penelitian. Saham yang memiliki *expected return* negatif tidak diikutsertakan dalam perhitungan selanjutnya karena jika hasil *expected return* negatif nantinya akan menghasilkan *expected*

return portofolio yang negatif pula. *Expected return* negatif bukan termasuk portofolio efisien, sehingga tidak memungkinkan untuk dijadikan kandidat portofolio optimal. Tabel 2 berikut ini menunjukkan contoh dari perhitungan *expected return* saham ADRO selama periode penelitian.

Tabel 2. *Expected Return* Saham Individual

| NO | KODE | NAMA SAHAM | E(R_i) |
|-----------|-------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1 | ADHI | Adhi Karya (Persero) Tbk. | -0,015315 |
| 2 | ADRO | Adaro Energy Tbk. | 0,010090 |
| 3 | AKRA | AKR Corporindo Tbk. | -0,039932 |
| 4 | ANTM | Aneka Tambang Tbk. | 0,030341 |
| 5 | ASII | Astra International Tbk. | -0,007643 |
| 6 | BBCA | Bank Central Asia Tbk. | 0,019911 |
| 7 | BBNI | Bank Negara Indonesia Tbk. | 0,005472 |
| 8 | BBRI | Bank Rakyat Indonesia Tbk. | -0,001061 |
| 9 | BBTN | Bank Tabungan Negara Tbk. | -0,015770 |
| 10 | BJBR | BPD Jawa Barat dan Banten Tbk. | -0,024729 |
| 11 | BMRI | Bank Mandiri (Persero) Tbk. | 0,002534 |
| 12 | BMTR | Global Mediacom Tbk. | 0,001241 |
| 13 | BRPT | Barito Pacific Tbk. | -0,003413 |
| 14 | BSDE | Bumi Serpong Damai Tbk. | -0,025597 |
| 15 | BUMI | Bumi Resource Tbk | 0,023566 |
| 16 | EXCL | XL Axiata Tbk. | -0,019181 |
| 17 | GGRM | Gudang Garam Tbk. | 0,009705 |
| 18 | HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. | 0,008906 |
| 19 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. | 0,000674 |
| 20 | INCO | Vale Indonesia Tbk. | 0,045464 |
| 21 | INDF | Indofood Sukses Makmur Tbk. | -0,024025 |
| 22 | INTP | Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. | -0,018624 |
| 23 | JSMR | Jasa Marga (Persero) Tbk. | -0,015830 |
| 24 | KLBF | Kalbe Farma Tbk. | -0,023620 |
| 25 | LPKR | Lippo Karawaci Tbk. | -0,063144 |
| 26 | LPPF | Matahari Department Store Tbk. | -0,015889 |
| 27 | MNCN | Media Nusantara Citra Tbk. | -0,028723 |
| 28 | MYRX | Hanson Internasional Tbk. | 0,003228 |

Sumber: Lampiran 10-31, halaman 98-119.

Lanjutan Tabel 2.

| NO | KODE | NAMA SAHAM | E(Ri) |
|----|------|--------------------------------|-----------|
| 29 | PGAS | Perusahaan Gas Negara Tbk. | -0,003445 |
| 30 | PTBA | Bukit Asam Tbk. | 0,064648 |
| 31 | PTPP | PP (Persero) Tbk. | -0,017145 |
| 32 | PWON | Pakuwon Jati Tbk. | -0,022134 |
| 33 | SCMA | Surya Citra Media Tbk. | -0,003966 |
| 34 | SMGR | Semen Indonesia (Persero) Tbk. | -0,024475 |
| 35 | SRIL | Sri Rejeki Isman Tbk. | -0,006099 |
| 36 | SMSS | Sawit Sumbermas Sarana Tbk. | -0,016744 |
| 37 | TLKM | Telekomunikasi Indonesia Tbk. | -0,021811 |
| 38 | UNTR | United Tractors Tbk. | 0,016909 |
| 39 | UNVR | Unilever Indonesia Tbk. | -0,012628 |
| 40 | WIKA | Wijaya Karya (Persero) Tbk. | -0,011115 |
| 41 | WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. | 0,006341 |

Sumber: Lampiran 10-31, halaman 98-119.

Berdasarkan Tabel 2, hasil perhitungan dari 41 saham terdapat 26 saham yang memiliki *expected return* negatif. Hasil perhitungan yang memiliki *expected return* negatif tidak diikuti sertakan dalam perhitungan berikutnya. Ini berarti saham yang memiliki *expected return* positif terdapat 15 saham yang menjadi kandidat portofolio efisien.

Tabel 3. Saham yang Memiliki *Expected Return* Positif

| NO | KODE | NAMA SAHAM | E(Ri) |
|----|------|--------------------------------------|----------|
| 1 | ADRO | Adaro Energy Tbk. | 0,010090 |
| 2 | ANTM | Aneka Tambang Tbk. | 0,030341 |
| 3 | BBCA | Bank Central Asia Tbk. | 0,019911 |
| 4 | BBNI | Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. | 0,005472 |
| 5 | BMRI | Bank Mandiri (Persero) Tbk. | 0,002534 |
| 6 | BMTR | Global Mediacom Tbk. | 0,001241 |
| 7 | BUMI | Bumi Resource Tbk | 0,023566 |
| 8 | GGRM | Gudang Garam Tbk. | 0,009705 |

Sumber: Lampiran 32, halaman 120.

Lanjutan Tabel 3.

| NO | KODE | NAMA SAHAM | E(Ri) |
|----|------|---------------------------------|----------|
| 9 | HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. | 0,008906 |
| 10 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. | 0,000674 |
| 11 | INCO | Vale Indonesia Tbk. | 0,045464 |
| 12 | MYRX | Hanson Internasional Tbk. | 0,003228 |
| 13 | PTBA | Bukit Asam Tbk. | 0,064648 |
| 14 | UNTR | United Tractors Tbk. | 0,016909 |
| 15 | WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. | 0,006341 |

Sumber: Lampiran 32, halaman 120.

b. Hasil perhitungan risiko masing masing saham

Risiko menggambarkan kemungkinan penyimpangan *return* realisasi dan *return* ekspektasi. *Return* dan risiko cenderung bergerak bersamaan, yang berarti saham yang memiliki *return* yang tinggi akan cenderung memiliki risiko yang tinggi pula.

Tabel 4. Varians dan Standar Deviasi Saham Individual

| NO | KODE | Standar Deviasi | σ^2 |
|----|------|-----------------|------------|
| 1 | ADRO | 0,116802 | 0,013643 |
| 2 | ANTM | 0,158358 | 0,025077 |
| 3 | BBCA | 0,045974 | 0,002114 |
| 4 | BBNI | 0,099213 | 0,009843 |
| 5 | BMRI | 0,047941 | 0,002298 |
| 6 | BMTR | 0,138860 | 0,019282 |
| 7 | BUMI | 0,155664 | 0,024231 |
| 8 | GGRM | 0,066741 | 0,004454 |
| 9 | HMSP | 0,088292 | 0,007796 |
| 10 | ICBP | 0,036456 | 0,001329 |
| 11 | INCO | 0,142210 | 0,020224 |
| 12 | MYRX | 0,119294 | 0,014231 |
| 13 | PTBA | 0,138995 | 0,019320 |
| 14 | UNTR | 0,077850 | 0,006061 |
| 15 | WSKT | 0,146150 | 0,021360 |

Sumber: Lampiran 10-31, halaman 98-119.

c. Hasil perhitungan koefisien korelasi antar saham

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

Berdasarkan hasil perhitungan yang terlampir pada lampiran 33 halaman 121, koefisien korelasi antar semua saham sampel memiliki nilai diantara +1 dan -1, artinya jika saham-saham tersebut dimasukkan ke dalam portofolio optimal maka akan terjadi penurunan risiko portofolio tetapi tidak menghilangkan semua risikonya. Contohnya, saham ADRO memiliki koefisien korelasi sebesar 0,68993 dengan saham ANTM artinya jika saham ADRO dan ANTM masuk ke dalam portofolio akan terjadi penurunan risiko portofolio.

d. Menentukan saham yang menjadi kandidat portofolio optimal

Menentukan kandidat portofolio optimal dengan membandingkan *expected return* saham individual dengan risiko

saham individual. Jika *expected return* saham individual lebih besar dari risiko saham individual, maka saham tersebut menjadi kandidat portofolio optimal.

Tabel 5. Saham Kandidat Portofolio Optimal

| NO | KODE | E(R_i) | | σ_i² | Keterangan |
|-----------|-------------|-------------------------|---|----------------------------------|-------------------|
| 1 | ADRO | 0,010090 | < | 0,013643 | Tidak Masuk |
| 2 | ANTM | 0,030341 | > | 0,025077 | Masuk |
| 3 | BBCA | 0,019911 | > | 0,002114 | Masuk |
| 4 | BBNI | 0,005472 | < | 0,009843 | Tidak Masuk |
| 5 | BMRI | 0,002534 | > | 0,002298 | Masuk |
| 6 | BMTR | 0,001241 | < | 0,019282 | Tidak Masuk |
| 7 | BUMI | 0,023566 | < | 0,024231 | Tidak Masuk |
| 8 | GGRM | 0,009705 | > | 0,004454 | Masuk |
| 9 | HMSP | 0,008906 | > | 0,007796 | Masuk |
| 10 | ICBP | 0,000674 | < | 0,001329 | Tidak Masuk |
| 11 | INCO | 0,045464 | > | 0,020224 | Masuk |
| 12 | MYRX | 0,003228 | < | 0,014231 | Tidak Masuk |
| 13 | PTBA | 0,064648 | > | 0,019320 | Masuk |
| 14 | UNTR | 0,016909 | > | 0,006061 | Masuk |
| 15 | WSKT | 0,006341 | < | 0,021360 | Tidak Masuk |

Sumber: Lampiran 34, halaman 122.

Berdasarkan tabel 5, saham yang masuk sebagai kandidat portofolio optimal adalah saham ANTM (Aneka Tambang Tbk.), saham BBCA (Bank Central Asia Tbk.), saham BMRI (Bank Mandiri (Persero) Tbk.), saham GGRM (Gudang Garam Tbk.), saham HMSP (H.M. Sampoerna Tbk.), saham INCO (Vale Indonesia Tbk.), saham PTBA (Bukit Asam Tbk.), dan saham UNTR (United Tractors Tbk.)

2. Komposisi dan Besarnya Proporsi Portofolio Optimal Saham yang Terdaftar pada Indeks LQ-45 Menurut Model Indeks Tunggal (*Single Index Model*)

a. Hasil perhitungan *return* saham

Saham yang dijadikan sampel seperti sampel pada model Markowitz yaitu saham yang memiliki *expected return* positif yang ditunjukkan pada tabel 3. Jumlah saham yang memiliki *expected return* positif yaitu 15 saham.

b. Hasil perhitungan *return* pasar dan risiko pasar

Return pasar (R_m) dihitung dengan cara mengukur selisih IHSG pada bulan sekarang ($IHSG_t$) dengan IHSG bulan sebelumnya ($IHSG_{t-1}$) kemudian dibagi dengan IHSG bulan sebelumnya ($IHSG_{t-1}$). *expected return* ($E(R_m)$) dihitung berdasarkan persentase rata-rata *return* IHSG dibagi dengan jumlah *return* indeks IHSG. Berdasarkan tabel 6, *expected return* IHSG sebesar 0,002386 (0,24%) per bulan dan *variance* pasar sebesar 0,001182 (0,12%).

Tabel 6. *Expected Return, Variance, dan Standar Deviasi IHSG*

| | |
|-------------------------|----------|
| $E(R_m) = \sum R_m / n$ | 0,002386 |
| σ_{rm}^2 | 0,001182 |
| Standar Deviasi | 0,034373 |

Sumber: Lampiran 8, halaman 96.

c. Hasil perhitungan *return* aktiva bebas risiko

Menentukan tingkat pengembalian bebas risiko (R_f) menggunakan rata-rata suku bunga SBI periode Agustus 2017-Juli

2018. Data diambil dari situs resmi Bank Indonesia yaitu www.bi.go.id. Data menunjukkan bahwa tingkat suku bunga periode Agustus 2017 sebesar 4,50% per tahun, September 2017- April 2018 sebesar 4,25% per tahun, Mei 2018 sebesar 4,75% per tahun, dan Juni-Juli 2018 sebesar 5,25% per tahun. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa apabila investor melakukan investasi pada SBI pada bulan Juni 2018 akan memperoleh *return* sebesar 0,004375 atau 0,43% per bulan dengan risiko 0%. Keuntungan yang diperoleh tersebut sudah pasti diterima investor karena menyimpan uang di SBI tidak mengandung risiko. Berdasarkan hasil perhitungan *return* aktiva bebas risiko pada lampiran 9 halaman 97 menunjukkan bahwa *return* aktiva bebas risiko sebesar 0,003733 per bulan.

d. Hasil perhitungan kovarian antara *return* saham dengan *return* pasar

Kovarian adalah rata-rata penyimpangan masing-masing data, merupakan perbandingan perhitungan *return* saham dengan *market realized return*. Menghitung kovarian saham dengan pasar ini mencerminkan hubungan antara *return* saham individual dengan *return* pasar. Perhitungannya adalah perkalian dari selisih *realized return* dan *expected return* dengan selisih *realized market return* dengan *expected market return*. Hasil perhitungan kovarian antara *return* saham individual dengan pasar dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Kovarian antara *Return* Saham dengan *Return* Pasar

| NO | KODE | NAMA SAHAM | σ_{im} |
|----|------|--------------------------------------|---------------|
| 1 | ADRO | Adaro Energy Tbk. | 0,000270 |
| 2 | ANTM | Aneka Tambang Tbk. | -0,000067 |
| 3 | BBCA | Bank Central Asia Tbk. | -0,000056 |
| 4 | BBNI | Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. | 0,000861 |
| 5 | BMRI | Bank Mandiri (Persero) Tbk. | 0,000647 |
| 6 | BMTR | Global Mediacom Tbk. | 0,001812 |
| 7 | BUMI | Bumi Resource Tbk | 0,000093 |
| 8 | GGRM | Gudang Garam Tbk. | 0,001263 |
| 9 | HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. | 0,001164 |
| 10 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. | 0,000004 |
| 11 | INCO | Vale Indonesia Tbk. | -0,000063 |
| 12 | MYRX | Hanson Internasional Tbk. | -0,002576 |
| 13 | PTBA | Bukit Asam Tbk. | 0,000045 |
| 14 | UNTR | United Tractors Tbk. | 0,000575 |
| 15 | WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. | -0,000477 |

Sumber: Lampiran 35-43, halaman 123-131.

Menurut Tandelilin (2007) kovarian dapat bernilai positif, negatif, ataupun nol. Nilai kovarian positif berarti kecenderungan dua sekuritas bergerak dalam arah yang sama, ini menunjukkan apabila *return* saham naik maka *return* pasar juga akan naik dan sebaliknya. Nilai kovarian yang bernilai negatif berarti bahwa *return* dua buah sekuritas cenderung untuk bergerak menuju arah yang berbalikan, ini menunjukkan apabila *return* saham naik maka *return* pasar akan turun dan sebaliknya. Nilai kovarian yang bernilai nol mengindikasikan bahwa pergerakan dua buah sekuritas bersifat independen satu dengan lainnya yang menunjukkan *return* saham dan *return* pasar tidak bergerak kearah yang sama ataupun berlawanan.

- e. Hasil perhitungan *beta* dan *alpha* masing-masing saham.

Beta adalah risiko unik dari saham individual dan digunakan untuk menghitung *Excess Return to Beta* (ERB). Semakin besar nilai *beta*, maka semakin besar pula risiko sistematisnya. *Beta* merupakan sensitivitas *return* saham terhadap *market return*. *Beta* positif mengindikasikan bahwa apabila *market return* meningkat, maka *return* saham juga akan meningkat. Sebaliknya apabila *beta* negatif, kenaikan *market return* akan diikuti penurunan *return* saham. *Beta* dihitung dengan membandingkan kovarian saham dengan *variance* pasar.

Alpha merupakan nilai ekspektasi dari *return* sekuritas yang independen terhadap pasar, sehingga *alpha* yang memiliki nilai positif akan dapat menambah *return* ekspektasi yang independen terhadap *return* pasar (Adiningrum dkk, 2016). *Alpha* dihitung dengan mengurangi *expected return* saham dengan hasil kali *beta* dengan *expected return market*.

Tabel 8. *Beta dan Alpha Masing-masing Saham*

| NO | KODE EMITEN | β_i | α_i |
|-----------|--------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | ADRO | 0,228197 | 0,009546 |
| 2 | ANTM | -0,056312 | 0,030475 |
| 3 | BBCA | -0,047036 | 0,020023 |
| 4 | BBNI | 0,728335 | 0,003735 |
| 5 | BMRI | 0,547470 | 0,001228 |
| 6 | BMTR | 1,533627 | -0,002417 |
| 7 | BUMI | 0,078545 | 0,023378 |
| 8 | GGRM | 1,069280 | 0,007155 |
| 9 | HMSP | 0,985553 | 0,006555 |
| 10 | ICBP | 0,003136 | 0,000666 |
| 11 | INCO | -0,053041 | 0,045590 |
| 12 | MYRX | -2,180021 | 0,008429 |
| 13 | PTBA | 0,038001 | 0,064557 |
| 14 | UNTR | 0,486939 | 0,015748 |
| 15 | WSKT | -0,403869 | 0,007305 |

Sumber: Lampiran 44, halaman 132.

Berdasarkan tabel 8, terdapat saham yang memiliki nilai beta lebih dari satu (1) yaitu saham BMTR dan saham GGRM. Saham BMTR sebagai saham yang memiliki nilai *beta* tertinggi sebesar 1,533627. Artinya apabila *return* pasar meningkat satu-satuan, maka ada peningkatan *return* saham BMTR sebesar 1,533627 satuan. Menurut Samsul (2006), nilai *beta* lebih dari satu ($\beta_i > 1$) berarti bahwa risiko sistematis saham lebih besar dibandingkan dengan risiko sistematis pasar. *Beta* bernilai kurang dari satu ($\beta_i < 1$) menandakan risiko sistematis saham lebih kecil dibandingkan dengan risiko sistematis pasar, sedangkan apabila *beta* bernilai satu ($\beta_i = 1$) maka risiko sistematis saham akan sama dengan risiko sistematis pasar.

f. Hasil perhitungan risiko investasi

Tandelilin (2010) mengatakan bahwa risiko merupakan kemungkinan perbedaan yang terjadi antara *return* aktual dengan *return* harapan. Semakin besar kemungkinan perbedaannya, berarti semakin besar risiko investasi tersebut. Risiko investasi yang dihitung terdiri dari varian dari kesalahan residu (σ_{ei}^2), varian *return* pasar (σ_{rm}^2), dan risiko saham (σ_i^2). Berikut adalah data varian dari kesalahan residu (σ_{ei}^2), varian *return* pasar (σ_{rm}^2), dan risiko saham (σ_i^2).

Tabel 9. Varian Kesalahan Residu, Varian Pasar, dan Varian Saham

| NO | KODE | σ_{ei}^2 | σ_{rm}^2 | σ_i^2 |
|----|------|-----------------|-----------------|--------------|
| 1 | ADRO | 0,013581 | 0,001182 | 0,013643 |
| 2 | ANTM | 0,025074 | 0,001182 | 0,025077 |
| 3 | BBCA | 0,002111 | 0,001182 | 0,002114 |
| 4 | BBNI | 0,009217 | 0,001182 | 0,009843 |
| 5 | BMRI | 0,001944 | 0,001182 | 0,002298 |
| 6 | BMTR | 0,016503 | 0,001182 | 0,019282 |
| 7 | BUMI | 0,024224 | 0,001182 | 0,024231 |
| 8 | GGRM | 0,003103 | 0,001182 | 0,004454 |
| 9 | HMSP | 0,006648 | 0,001182 | 0,007796 |
| 10 | ICBP | 0,001329 | 0,001182 | 0,001329 |
| 11 | INCO | 0,020220 | 0,001182 | 0,020224 |
| 12 | MYRX | 0,008616 | 0,001182 | 0,014231 |
| 13 | PTBA | 0,019318 | 0,001182 | 0,019320 |
| 14 | UNTR | 0,005780 | 0,001182 | 0,006061 |
| 15 | WSKT | 0,021167 | 0,001182 | 0,021360 |

Sumber: Lampiran 45-53, halaman 133-141.

- g. Hasil perhitungan *Excess Return to Beta* (ERB).

Excess Return to Beta mengukur kelebihan *return* relatif terhadap satu unit risiko yang tidak dapat didiversifikasi yang diukur dengan *beta* (Hartono, 2015). Rasio ERB menunjukkan hubungan dua faktor penentu investasi yaitu *return* dan risiko. Saham yang termasuk dalam komposisi portofolio optimal merupakan saham yang memiliki nilai *excess return to beta* (ERB) lebih besar dibandingkan dengan nilai *cut-off point* (Ci). Hasil perhitungan nilai ERB diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Nilai ERB

| NO | KODE EMITEN | ERB |
|----|-------------|-----------|
| 1 | PTBA | 1,603011 |
| 2 | BUMI | 0,252505 |
| 3 | ADRO | 0,027861 |
| 4 | UNTR | 0,027060 |
| 5 | GGRM | 0,005586 |
| 6 | HMSB | 0,005249 |
| 7 | BBNI | 0,002388 |
| 8 | MYRX | 0,000231 |
| 9 | BMTR | -0,001624 |
| 10 | BMRI | -0,002190 |
| 11 | WSKT | -0,006459 |
| 12 | BBCA | -0,343945 |
| 13 | ANTM | -0,472521 |
| 14 | INCO | -0,786781 |
| 15 | ICBP | -0,975464 |

Sumber: Lampiran 54, halaman 142.

h. Hasil perhitungan nilai Ai, Bi, dan Ci

Nilai Ai dan Bi dihitung untuk mendapatkan nilai Aj dan Bj yang diperlukan untuk menghitung nilai *cut off point* (Ci). Saham yang memiliki Ai tertinggi adalah BBCA sebesar 9,515040, sedangkan yang terendah adalah BMRI sebesar 0,252166. Saham yang memiliki Bi tertinggi adalah MYRX sebesar 551,591146, sedangkan yang terendah adalah ICBP sebesar 0,007399.

Tabel 11. Nilai Ai,Bi, dan Ci Masing-masing Saham

| NO | KODE | Ai | Bi | Ci |
|----|------|-----------|------------|-----------|
| 1 | PTBA | 3,339173 | 0,074751 | 0,0039450 |
| 2 | BUMI | 0,960720 | 0,254677 | 0,0050784 |
| 3 | ADRO | 0,680248 | 3,834261 | 0,0058553 |
| 4 | UNTR | 2,610835 | 41,019168 | 0,0085144 |
| 5 | GGRM | 1,841249 | 368,415568 | 0,0074861 |
| 6 | HMSP | 0,786264 | 146,108917 | 0,0072674 |
| 7 | BBNI | 0,298769 | 57,556755 | 0,0071857 |
| 8 | MYRX | 1,319097 | 551,591146 | 0,0058735 |
| 9 | BMTR | -0,271648 | 142,519919 | 0,0053596 |
| 10 | BMRI | 0,252166 | 154,163942 | 0,0051113 |
| 11 | WSKT | 0,370791 | 7,705854 | 0,0052542 |
| 12 | BBCA | 9,515040 | 1,048050 | 0,0093520 |
| 13 | ANTM | 1,218463 | 0,126467 | 0,0098765 |
| 14 | INCO | 2,258211 | 0,139132 | 0,0108489 |
| 15 | ICBP | 0,498128 | 0,007399 | 0,0110634 |

Sumber: Lampiran 55, halaman 143.

i. Hasil perhitungan *cut-off point* (C*).

Menentukan *cut-off point* (C*) untuk menentukan portofolio optimal. Besarnya *cut-off point* (C*) adalah nilai Ci dimana nilai ERB terakhir kali masih lebih besar dari nilai Ci (Jogiyanto, 2003). Nilai C*

digunakan untuk menentukan titik pembatas saham mana saja yang masuk sebagai kandidat portofolio optimal.

Tabel 12. Daftar Saham yang Memiliki ERB Lebih Besar dari Ci

| NO | KODE | ERB | Ci | Keterangan |
|-----------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| 1 | PTBA | 1,603011 | 0,0039450 | Masuk |
| 2 | BUMI | 0,252505 | 0,0050784 | Masuk |
| 3 | ADRO | 0,027861 | 0,0058553 | Masuk |
| 4 | UNTR | 0,027060 | 0,0085144 | Masuk |

Sumber: Lampiran 56, halaman 144.

Berdasarkan tabel 12, terdapat 4 saham yang termasuk dalam kandidat portofolio optimal karena memiliki nilai ERB yang lebih besar dari Ci yaitu PTBA (Bukit Asam Tbk.), BUMI (Bumi Resource Tbk.), ADRO (Adaro Energy Tbk.), dan UNTR (United Tractors Tbk.). Tabel 13 menunjukkan saham yang tidak masuk dalam kandidat portofolio optimal karena memiliki nilai Ci yang lebih besar dari nilai ERB.

Tabel 13. Daftar Saham yang Tidak Memiliki ERB Lebih Besar dari Ci

| NO | KODE | ERB | Ci | Keterangan |
|-----------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| 1 | GGRM | 0,005586 | 0,0074861 | Tidak Masuk |
| 2 | HMSP | 0,005249 | 0,0072674 | Tidak Masuk |
| 3 | BBNI | 0,002388 | 0,0071857 | Tidak Masuk |
| 4 | MYRX | 0,000231 | 0,0058735 | Tidak Masuk |
| 5 | BMTR | -0,001624 | 0,0053596 | Tidak Masuk |
| 6 | BMRI | -0,002190 | 0,0051113 | Tidak Masuk |
| 7 | WSKT | -0,006459 | 0,0052542 | Tidak Masuk |
| 8 | BBCA | -0,343945 | 0,0093520 | Tidak Masuk |
| 9 | ANTM | -0,472521 | 0,0098765 | Tidak Masuk |

Sumber: Lampiran 56, halaman 144.

Lanjutan Tabel 13.

| NO | KODE | ERB | Ci | Keterangan |
|-----------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| 10 | INCO | -0,786781 | 0,0108489 | Tidak Masuk |
| 11 | ICBP | -0,975464 | 0,0110634 | Tidak Masuk |

Sumber: Lampiran 56, halaman 144.

- j. Hasil perhitungan skala tertimbang (Z_i) dan besar proporsi dana (W_i) masing-masing saham.

Menghitung proporsi dana (W_i) dilakukan setelah menghitung skala tertimbang. Hasil perhitungan dilihat pada tabel 16.

Tabel 14. Perhitungan Skala Tertimbang (Z_i) dan Proporsi Dana (W_i)

| NO | KODE | Ci | Zi | Wi |
|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | PTBA | 0,0039450 | 3,1365460 | 0,5393861 |
| 2 | BUMI | 0,0050784 | 0,7911266 | 0,1360486 |
| 3 | ADRO | 0,0058553 | 0,3250637 | 0,0559006 |
| 4 | UNTR | 0,0085144 | 1,5622927 | 0,2686646 |
| Jumlah | | | 5,8150291 | 1 |

Sumber: Lampiran 57, halaman 145.

Berdasarkan tabel 14, saham saham yang membentuk portofolio optimal adalah PTBA (Bukit Asam Tbk.), BUMI (Bumi Resource Tbk.), ADRO (Adaro Energy Tbk.), dan UNTR (United Tractors Tbk.) dengan komposisi proporsi dana untuk membentuk portofolio optimal yaitu saham PTBA sebesar 0,5393861 (53,94%), saham BUMI sebesar 0,1360486 (13,60%), saham ADRO sebesar 0,0559006 (5,59%), dan saham UNTR sebesar 0,2686646 (26,87%).

k. Hasil perhitungan *expected return* dan risiko portofolio optimal

Setelah diketahui besarnya proporsi dana dari masing-masing saham, maka selanjutnya adalah menghitung *return* dan risiko portofolio optimal yang telah dibentuk. Tabel 15 berikut ini menunjukkan hasil perhitungan *return* portofolio optimal saham.

Tabel 15. *Expected Return* Portofolio Optimal

| NO | KODE | Wi | αi | βi | αp | βp |
|------------------------------|------|---------|---------|---------|----------------|----------------|
| 1 | PTBA | 0,53939 | 0,06456 | 0,03800 | 0,03482 | 0,02050 |
| 2 | BUMI | 0,13605 | 0,02338 | 0,07854 | 0,00318 | 0,01069 |
| 3 | ADRO | 0,05590 | 0,00955 | 0,22820 | 0,00053 | 0,01276 |
| 4 | UNTR | 0,26866 | 0,01575 | 0,48694 | 0,00423 | 0,13082 |
| E(Rm) = 0,002386 | | | | | 0,04277 | 0,17476 |
| E(Rp) = αp + βp.E(Rm) | | | | | 0,04318 | |

Sumber: Lampiran 58, halaman 146.

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 15 menunjukkan bahwa *return* dari portofolio optimal yang terbentuk dengan model *Single Index Model* adalah sebesar 0,04318 atau 4,318%. *Return* tersebut akan memengaruhi keputusan investor untuk berinvestasi pada saham perusahaan karena mempunyai *expected return* yang lebih tinggi dibandingkan *expected market return*. Untuk menentukan risiko portofolio, terlebih dahulu harus diketahui *beta* dari portofolio yang dikuadratkan, *market variance*, dan *unsystematic risk* dari portofolio. Tabel 16 merupakan hasil perhitungan risiko portofolio.

Tabel 16. Risiko Portofolio Optimal

| NO | KODE | Wi | σ_{ei}^2 | σ_{ep}^2 | βp^2 | σ_{rm}^2 |
|----|------|---------|-----------------|--|----------------|-----------------|
| 1 | PTBA | 0,53939 | 0,01932 | 0,01042 | | |
| 2 | BUMI | 0,13605 | 0,02422 | 0,00330 | | |
| 3 | ADRO | 0,05590 | 0,01358 | 0,00076 | 0,03054 | 0,00118 |
| 4 | UNTR | 0,26866 | 0,00578 | 0,00155 | | |
| | | | | 0,01603 | | |
| | | | | $\sigma p^2 = \beta p^2 \cdot \sigma_{rm}^2 + \sigma_{ep}^2$ | | 0,01606 |
| | | | | σp | | 0,12674 |

Sumber: Lampiran 58, halaman 146.

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 16 menunjukkan bahwa *variance* dari portofolio optimal yang terbentuk dengan model *Single Index Model* adalah sebesar 0,01606 (1,606%) dan memiliki standar deviasi 0,12674.

C. Pembahasan

1. Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Model Markowitz

Berdasarkan hasil penelitian, penelitian ini menggunakan 41 sampel data saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode Agustus 2017- Juli 2018, dan didapatkan 15 saham yang menjadi kandidat portofolio efisien yaitu saham yang memiliki *expected return* positif. Perhitungan metode ini menggunakan program *Microsoft Excel*. Perhitungan komposisi dana ini dilakukan dengan menggunakan program *Solver* dengan cara meminimumkan risiko portofolio.

15 Saham yang menjadi kandidat portofolio optimal, terdapat delapan saham yang masuk ke dalam portofolio optimal. Komposisi saham hasil

pembentukan portofolio optimal model Markowitz terdiri dari 8 saham yaitu saham ANTM (Aneka Tambang Tbk.), saham BBCA (Bank Central Asia Tbk.), saham BMRI (Bank Mandiri (Persero) Tbk.), saham GGRM (Gudang Garam Tbk.), saham HMSP (H.M. Sampoerna Tbk.), saham INCO (Vale Indonesia Tbk.), saham PTBA (Bukit Asam Tbk.), dan saham UNTR (United Tractors Tbk.)

2. Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Model Indeks Tunggal (*Single Index Model*)

Metode yang digunakan dalam pembentukan portofolio optimal adalah model *single index*. Penentuan portofolio model *single index* yaitu berdasarkan besarnya nilai ERB dan *cut-off rate*. Apabila nilai ERB lebih besar atau sama dengan *cut-off rate*, maka saham tersebut dimasukkan kedalam kandidat portofolio optimal. Apabila nilai ERB lebih kecil dari nilai *cut-off rate*, maka saham tidak dimasukkan kedalam kandidat portofolio optimal saham. Penggunaan nilai ERB dan *cut-off rate* mempunyai kelebihan yaitu mempertimbangkan risiko sistematis (*beta*). *Beta* dan nilai ERB dapat digunakan untuk mempertimbangkan alternatif investasi dan mengoptimalkan portofolio. Risiko tidak sistematis dapat dihindari dengan diversifikasi itu sendiri. Investor rasional tentu akan memilih *return* saham yang positif.

Berdasarkan hasil perhitungan dari 41 sampel penelitian, didapatkan 15 saham yang menjadi kandidat portofolio efisien yaitu saham yang

memiliki *expected return* positif. Terdapat 4 saham yang memiliki nilai ERB yang lebih tinggi dari nilai *cut-off rate* yang dapat dimasukkan kedalam portofolio optimal. Dari empat saham diperlukan perhitungan proporsi dana masing-masing saham untuk mendapatkan *return* maksimal dengan risiko tertentu atau *return* tertentu dengan risiko minimal. Proporsi dana diperoleh dengan melakukan perhitungan skala tertimbang terlebih dahulu dengan tujuan agar memperoleh proporsi dana yang tepat. Analisis skala tertimbang ini menggunakan hasil perhitungan *beta*, *variance error residual*, *excess return to beta*, dan penentuan *cut-off point*. Setelah diperoleh skala tertimbang masing-masing saham kemudian proporsi saham dapat dihitung dengan membagi skala tertimbang masing-masing saham dengan jumlah keseluruhan skala tertimbang.

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan untuk pembentukan portofolio saham optimal dalam penelitian didapatkan Komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model* terdiri dari 4 saham yaitu saham PTBA (Bukit Asam Tbk.), saham BUMI (Bumi Resource Tbk.), saham ADRO (Adaro Energy Tbk.), dan saham UNTR (United Tractors Tbk.). Proporsi dana yang dialokasikan untuk investasi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model* adalah saham PTBA sebesar 0,5393861 (53,94%), saham BUMI sebesar 0,1360486 (13,60%), saham ADRO sebesar 0,0559006 (5,59%), dan saham UNTR sebesar 0,2686646 (26,87%).

3. Perbandingan Hasil Pembentukan Portofolio Optimal antara Model Markowitz dan *Single Index Model*

Hasil pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz terdiri dari 8 saham. Saham-saham yang merupakan komposisi portofolio optimal model Markowitz adalah saham ANTM (Aneka Tambang Tbk.), saham BBKA (Bank Central Asia Tbk.), saham BMRI (Bank Mandiri (Persero) Tbk.), saham GGRM (Gudang Garam Tbk.), saham HMSP (H.M. Sampoerna Tbk.), saham INCO (Vale Indonesia Tbk.), saham PTBA (Bukit Asam Tbk.), dan saham UNTR (United Tractors Tbk.). Sedangkan pembentukan portofolio optimal menggunakan *Single Index Model* terdiri dari 4 saham, yaitu saham PTBA (Bukit Asam Tbk.), saham BUMI (Bumi Resource Tbk.), saham ADRO (Adaro Energy Tbk.), dan saham UNTR (United Tractors Tbk.).

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perbandingan pembentukan portofolio optimal antara model Markowitz dan *Single Index Model* yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal model Markowitz terdiri dari 8 saham yaitu saham ANTM (Aneka Tambang Tbk.), saham BBKA (Bank Central Asia Tbk.), saham BMRI (Bank Mandiri (Persero) Tbk.), saham GGRM (Gudang Garam Tbk.), saham HMSP (H.M. Sampoerna Tbk.), saham INCO (Vale Indonesia Tbk.), saham PTBA (Bukit Asam Tbk.), dan saham UNTR (United Tractors Tbk.)
2. Komposisi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model* terdiri dari 4 saham yaitu saham PTBA (Bukit Asam Tbk.), saham BUMI (Bumi Resource Tbk.), saham ADRO (Adaro Energy Tbk.), dan saham UNTR (United Tractors Tbk.).
3. Proporsi dana yang dialokasikan untuk investasi saham hasil pembentukan portofolio optimal *Single Index Model* adalah saham PTBA sebesar 53,94%, saham BUMI sebesar 13,60%, saham ADRO sebesar 5,59%, dan saham UNTR sebesar 26,87%.

4. Hasil pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz terdiri dari 8 saham. Saham-saham yang merupakan komposisi portofolio optimal adalah saham ANTM (Aneka Tambang Tbk.), saham BBKA (Bank Central Asia Tbk.), saham BMRI (Bank Mandiri (Persero) Tbk.), saham GGRM (Gudang Garam Tbk.), saham HMSP (H.M. Sampoerna Tbk.), saham INCO (Vale Indonesia Tbk.), saham PTBA (Bukit Asam Tbk.), dan saham UNTR (United Tractors Tbk.). Sedangkan pembentukan portofolio optimal menggunakan *Single Index Model* terdiri dari 4 saham, yaitu yaitu saham PTBA (Bukit Asam Tbk.), saham BUMI (Bumi Resource Tbk.), saham ADRO (Adaro Energy Tbk.), dan saham UNTR (United Tractors Tbk.).

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian analisis perbandingan hasil pembentukan portofolio optimal antara model Markowitz dan *Single Index Model* adalah penelitian ini hanya berfokus pada saham-saham sampel yang terdaftar dalam indeks LQ-45 dan dalam perhitungan portofolio optimal model Markowitz membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks terutama dalam hal perhitungan proporsi dana yang harus dialokasikan pada masing-masing saham dalam portofolio optimal yang terbentuk.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan keterbatasan penelitian yang telah dipaparkan diatas, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan, antara lain:

1. Bagi Investor

Investor dapat berinvestasi pada delapan saham dalam indeks LQ 45 yang menjadi komposisi portofolio saham optimal menurut model Markowitz. Investor juga dapat berinvestasi pada empat saham dalam indeks LQ 45 yang menjadi komposisi portofolio optimal menurut *Single Index Model*, karena pada metode *Single Index Model* mampu memberikan *return* portofolio yang lebih tinggi dibandingkan dengan *return* pasar.

2. Bagi Perusahaan

Bagi perusahaan yang sahamnya belum memenuhi syarat untuk masuk dalam portofolio optimal, diharapkan dapat melakukan evaluasi kinerja saham. Evaluasi ini bertujuan agar kinerja saham perusahaan lebih baik pada periode yang akan datang.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

a. Penelitian hanya difokuskan pada indeks LQ-45, sehingga diharapkan peneliti selanjutnya dapat memperluas penelitian pada indeks atau sektor yang lain.

- b. Penelitian ini dapat menjadi salah satu referensi ilmiah pengembangan ilmu manajemen keuangan mengenai analisis portofolio optimal dengan Model Markowitz dan *Single Index Model*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningrum, Tri Ratna dkk. (2016). Penggunaan Metode *Single Index Model* dalam Menentukan Portofolio Optimal Tahun 2012-2015. *Jurnal Administrasi Bisnis*. Universitas Brawijaya, Vol.38, No.2.
- Bangun, Deddy H, Samuel P.D. Anantadjaya, dan Laura Lahindah. 2012. Portofolio Optimal Menurut Markowitz Model dan Single Index Model: Studi Kasus Pada Indeks LQ45. *Journal of Management Studies (JAMS)* Vol. 01 No. 01.
- Bekhet, dan Ali Mathar. 2012. Risk-Adjusted Performance: A two-model Approach Application in Amman Stock Exchange. *International Journal of Business and Social Science*, 3(7), Halaman : 34-45.
- Brigham, Eugene F. dan J.F. Houston. 2011. *Dasar-dasar Manajemen Keuangan, Edisi ke sebelas*. Jakarta: Salemba Empat.
- Bursa Efek Indonesia. 2018. *Saham*. diakses pada tanggal 20 Maret 2019, dari <http://www.idx.co.id/produk/saham>.
- Halim, Abdul. 2003. *Analisis Investasi, Edisi Pertama*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hartono, Jogiyanto. 2015. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi, Edisi Kesepuluh*. Yogyakarta: BPFEE.
- Hasan, M. Iqbal. 2002. *Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Natalia, Euginia, Darminto, dan M.G. Wi Endang NP. 2014. Penentuan Portofolio Saham yang Optimal dengan Model Markowitz sebagai Dasar Penetapan Investasi Saham. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* Volume 9 No. 1.
- Pracanda, Desak Gede Sinta Putrid dan Nyoman Abundanti. 2017. Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz pada Saham Indeks IDX30 di Bursa Efek Indonesia. *E-Jurnal Manajemen Unud* Volume 6 No.2, halaman 802-829.
- Pratiwi, Angraini Eka, Moch. Dzulkirom, dan Devi Farah Azizah. 2014. Analisis Investasi Portofolio Saham Pasar Modal Syariah dengan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* Volume 17 No. 1.
- Samsul. 2006. *Pasar Modal & Manajemen Portofolio*. Jakarta: Erlangga.

- Septyanto, Dihin dan Bob Kertopati. 2014. Analisa Pembentukan Portofolio Dengan Menggunakan Model Markowitz dan Single Index Model pada Saham yang Masuk dalam Index LQ-45 di Bursa Efek Indonesia Tahun 2009-2013. *Finance and Banking Journal*, 16(2), halaman: 140-156.
- Soeratno, dan Arsyad. 2008. *Metodologi Penelitian untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Solanki, Ashvinkumar H. 2014. Portfolio Selection Process through Markowitz Model. *Indian Journal of Applied Research*, 4(8), halaman : 356-358.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tandelilin, Eduardus. 2007. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: BPFE.
- _____. 2010. *Portofolio dan Investasi*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Kanisius.
- Wibowo, Windy Martya, Sri Mangesti Rahayu, dan Maria Goretti Wi Endang NP. 2014. Penerapan Model Indeks Tunggal untuk menetapkan Komposisi Portofolio Optimal. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* Volume 9 No. 1.
- Wijaya, Jenny, Topowijono dan Dwiatmanto. (2016). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Indeks Tunggal (Studi pada Saham Indeks Bisnis-27 yang Listing Di BEI Tahun 2013-2015). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* Vol. 22 No. 1 April 2016.
- www.bi.go.id diakses pada tanggal 21 Januari 2019.
- www.idx.co.id diakses pada tanggal 21 Januari 2019.
- www.yahoo.finance.com pada tanggal 21 Januari 2019.
- Yuana, Irma, Topowijono, dan Devi Farah Azizah. 2016. Analisis Pembentukan Portofolio Optimal dengan Model Markowitz sebagai Dasar Penetapan Investasi. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* Volume 39 No. 1.
- Zalmi, Zubir. 2011. *Manajemen Portofolio Penerapannya Dalam Investasi Saham*. Jakarta: Salemba Empat.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Daftar Saham yang Masuk dalam Indeks LQ-45 Periode Agustus 2017 s.d. Januari 2018

| No | Kode | Nama Emiten | Keterangan |
|----|------|---|------------|
| 1 | AALI | Astra Agro Lestari Tbk. | Tetap |
| 2 | ADHI | Adhi Karya (Persero) Tbk. | Tetap |
| 3 | ADRO | Adaro Energy Tbk. | Tetap |
| 4 | AKRA | AKR Corporindo Tbk. | Tetap |
| 5 | ANTM | Aneka Tambang Tbk. | Tetap |
| 6 | ASII | Astra International Tbk. | Tetap |
| 7 | BBCA | Bank Central Asia Tbk. | Tetap |
| 8 | BBNI | Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 9 | BBRI | Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 10 | BBTN | Bank Tabungan Negara (Persero) Tbk. | Tetap |
| 11 | BJBR | BPD Jawa Barat dan Banten Tbk. | Baru |
| 12 | BMRI | Bank Mandiri (Persero) Tbk. | Tetap |
| 13 | BMTR | Global Mediacom Tbk. | Baru |
| 14 | BRPT | Barito Pacific Tbk. | Baru |
| 15 | BSDE | Bumi Serpong Damai Tbk. | Tetap |
| 16 | BUMI | Bumi Resource Tbk | Tetap |
| 17 | EXCL | XL Axiata Tbk. | Tetap |
| 18 | GGRM | Gudang Garam Tbk. | Tetap |
| 19 | HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. | Tetap |
| 20 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. | Tetap |
| 21 | INCO | Vale Indonesia Tbk. | Tetap |
| 22 | INDF | Indofood Sukses Makmur Tbk. | Tetap |
| 23 | INTP | Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. | Tetap |
| 24 | JSMR | Jasa Marga (Persero) Tbk. | Tetap |
| 25 | KLBF | Kalbe Farma Tbk. | Tetap |
| 26 | LPKR | Lippo Karawaci Tbk. | Tetap |
| 27 | LPPF | Matahari Department Store Tbk. | Tetap |
| 28 | LSIP | PP London Sumatera Indonesia Tbk. | Tetap |
| 29 | MNCN | Media Nusantara Citra Tbk. | Tetap |
| 30 | MYRX | Hanson Internasional Tbk. | Tetap |
| 31 | PGAS | Perusahaan Gas Negara Tbk. | Tetap |
| 32 | PPRO | PP Properti Tbk | Baru |
| 33 | PTBA | Bukit Asam Tbk. | Tetap |
| 34 | PTPP | PP (Persero) Tbk. | Tetap |
| 35 | PWON | Pakuwon Jati Tbk. | Tetap |
| 36 | SCMA | Surya Citra Media Tbk. | Tetap |
| 37 | SMGR | Semen Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 38 | SMRA | Summarecon Agung Tbk. | Tetap |
| 39 | SRIL | Sri Rejeki Isman Tbk. | Tetap |
| 40 | SSMS | Sawit Sumbermas Sarana Tbk. | Tetap |
| 41 | TLKM | Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 42 | UNTR | United Tractors Tbk. | Tetap |
| 43 | UNVR | Unilever Indonesia Tbk. | Tetap |
| 44 | WIKA | Wijaya Karya (Persero) Tbk. | Tetap |
| 45 | WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. | Tetap |

Lampiran 2

Daftar Saham yang Masuk dalam Indeks LQ-45 Periode Februari 2018 s.d. Juli 2018

| No | Kode | Nama Emiten | Keterangan |
|----|------|---|------------|
| 1 | ADHI | Adhi Karya (Persero) Tbk. | Tetap |
| 2 | ADRO | Adaro Energy Tbk. | Tetap |
| 3 | AKRA | AKR Corporindo Tbk. | Tetap |
| 4 | ANTM | Aneka Tambang Tbk. | Tetap |
| 5 | ASII | Astra International Tbk. | Tetap |
| 6 | BBCA | Bank Central Asia Tbk. | Tetap |
| 7 | BBNI | Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 8 | BBRI | Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 9 | BBTN | Bank Tabungan Negara (Persero) Tbk. | Tetap |
| 10 | BJBR | BPD Jawa Barat dan Banten Tbk. | Tetap |
| 11 | BMRI | Bank Mandiri (Persero) Tbk. | Tetap |
| 12 | BMTR | Global Mediacom Tbk. | Tetap |
| 13 | BRPT | Barito Pacific Tbk. | Tetap |
| 14 | BSDE | Bumi Serpong Damai Tbk. | Tetap |
| 15 | BUMI | Bumi Resource Tbk | Tetap |
| 16 | EXCL | XL Axiata Tbk. | Tetap |
| 17 | GGRM | Gudang Garam Tbk. | Tetap |
| 18 | HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. | Tetap |
| 19 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. | Tetap |
| 20 | INCO | Vale Indonesia Tbk. | Tetap |
| 21 | INDF | Indofood Sukses Makmur Tbk. | Tetap |
| 22 | INDY | Indika Energy Tbk. | Baru |
| 23 | INTP | Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. | Tetap |
| 24 | JSMR | Jasa Marga (Persero) Tbk. | Tetap |
| 25 | KLBF | Kalbe Farma Tbk. | Tetap |
| 26 | LPKR | Lippo Karawaci Tbk. | Tetap |
| 27 | LPPF | Matahari Department Store Tbk. | Tetap |
| 28 | MNCN | Media Nusantara Citra Tbk. | Tetap |
| 29 | MYRX | Hanson Internasional Tbk. | Tetap |
| 30 | PGAS | Perusahaan Gas Negara Tbk. | Tetap |
| 31 | PTBA | Bukit Asam Tbk. | Tetap |
| 32 | PTPP | PP (Persero) Tbk. | Tetap |
| 33 | PWON | Pakuwon Jati Tbk. | Tetap |
| 34 | SCMA | Surya Citra Media Tbk. | Tetap |
| 35 | SMGR | Semen Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 36 | SRIL | Sri Rejeki Isman Tbk. | Tetap |
| 37 | SSMS | Sawit Sumbermas Sarana Tbk. | Tetap |
| 38 | TLKM | Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 39 | TPIA | Chandra Asri Petrochemical Tbk. | Baru |
| 40 | TRAM | Trada Alam Minera Tbk. | Baru |
| 41 | UNTR | United Tractors Tbk. | Tetap |
| 42 | UNVR | Unilever Indonesia Tbk. | Tetap |
| 43 | WIKA | Wijaya Karya (Persero) Tbk. | Tetap |
| 44 | WSBP | Waskita Beton Precast Tbk. | Baru |
| 45 | WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. | Tetap |

Lampiran 3

Daftar Saham yang Masuk dalam Indeks LQ-45 Periode Agustus 2017 s.d. Juli 2018

| No | Kode Saham | Nama Emiten | Keterangan |
|----|------------|---|------------|
| 1 | ADHI | Adhi Karya (Persero) Tbk. | Tetap |
| 2 | ADRO | Adaro Energy Tbk. | Tetap |
| 3 | AKRA | AKR Corporindo Tbk. | Tetap |
| 4 | ANTM | Aneka Tambang Tbk. | Tetap |
| 5 | ASII | Astra International Tbk. | Tetap |
| 6 | BBCA | Bank Central Asia Tbk. | Tetap |
| 7 | BBNI | Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 8 | BBRI | Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 9 | BBTN | Bank Tabungan Negara (Persero) Tbk. | Tetap |
| 10 | BJBR | BPD Jawa Barat dan Banten Tbk. | Tetap |
| 11 | BMRI | Bank Mandiri (Persero) Tbk. | Tetap |
| 12 | BMTR | Global Mediacom Tbk. | Tetap |
| 13 | BRPT | Barito Pacific Tbk. | Tetap |
| 14 | BSDE | Bumi Serpong Damai Tbk. | Tetap |
| 15 | BUMI | Bumi Resource Tbk | Tetap |
| 16 | EXCL | XL Axiata Tbk. | Tetap |
| 17 | GGRM | Gudang Garam Tbk. | Tetap |
| 18 | HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. | Tetap |
| 19 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. | Tetap |
| 20 | INCO | Vale Indonesia Tbk. | Tetap |
| 21 | INDF | Indofood Sukses Makmur Tbk. | Tetap |
| 22 | INTP | Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. | Tetap |
| 23 | JSMR | Jasa Marga (Persero) Tbk. | Tetap |
| 24 | KLBF | Kalbe Farma Tbk. | Tetap |
| 25 | LPKR | Lippo Karawaci Tbk. | Tetap |
| 26 | LPPF | Matahari Department Store Tbk. | Tetap |
| 27 | MNCN | Media Nusantara Citra Tbk. | Tetap |
| 28 | MYRX | Hanson Internasional Tbk. | Tetap |
| 29 | PGAS | Perusahaan Gas Negara Tbk. | Tetap |
| 30 | PTBA | Bukit Asam Tbk. | Tetap |
| 31 | PTPP | PP (Persero) Tbk. | Tetap |
| 32 | PWON | Pakuwon Jati Tbk. | Tetap |
| 33 | SCMA | Surya Citra Media Tbk. | Tetap |
| 34 | SMGR | Semen Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 35 | SRIL | Sri Rejeki Isman Tbk. | Tetap |
| 36 | SSMS | Sawit Sumbermas Sarana Tbk. | Tetap |
| 37 | TLKM | Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk. | Tetap |
| 38 | UNTR | United Tractors Tbk. | Tetap |
| 39 | UNVR | Unilever Indonesia Tbk. | Tetap |
| 40 | WIKA | Wijaya Karya (Persero) Tbk. | Tetap |
| 41 | WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. | Tetap |

Sumber : www.idx.co.id

Lampiran 4

Daftar Harga Penutupan Bulanan Saham Perusahaan Sampel
Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Date | Kode Emiten | | | | | |
|---------------|-------------------------|-------|-------|------|-------|--------|
| | ADHI | ADRO | AKRA | ANTM | ASII | BBCA |
| | Harga Penutupan Bulanan | | | | | |
| Aug-17 | 2.020 | 1.825 | 6.775 | 740 | 7.875 | 18.950 |
| Sep-17 | 2.000 | 1.825 | 7.100 | 640 | 7.900 | 20.300 |
| Oct-17 | 2.190 | 1.825 | 7.450 | 645 | 8.000 | 20.900 |
| Nov-17 | 1.955 | 1.700 | 6.350 | 665 | 7.975 | 20.350 |
| Dec-17 | 1.885 | 1.860 | 6.350 | 625 | 8.300 | 21.900 |
| Jan-18 | 2.230 | 2.450 | 6.225 | 915 | 8.500 | 22.725 |
| Feb-18 | 2.480 | 2.350 | 6.100 | 955 | 8.075 | 23.175 |
| Mar-18 | 2.070 | 2.130 | 5.675 | 775 | 7.300 | 23.300 |
| Apr-18 | 1.880 | 1.835 | 4.900 | 845 | 7.150 | 22.100 |
| May-18 | 1.945 | 1.885 | 4.920 | 865 | 6.900 | 22.700 |
| Jun-18 | 1.790 | 1.790 | 4.300 | 890 | 6.600 | 21.475 |
| Jul-18 | 1.605 | 1.905 | 4.210 | 915 | 7.150 | 23.275 |

| Date | Kode Emiten | | | | | |
|---------------|-------------------------|--------|-------|-------|--------|------|
| | BBNI | BBRI | BBTN | BJBR | BMRI | BMTR |
| | Harga Penutupan Bulanan | | | | | |
| Aug-17 | 7.350 | 15.125 | 3.010 | 2.560 | 13.100 | 488 |
| Sep-17 | 7.400 | 15.275 | 3.150 | 2.600 | 6.725 | 565 |
| Oct-17 | 7.600 | 15.600 | 2.760 | 2.450 | 7.050 | 585 |
| Nov-17 | 8.100 | 3.210 | 3.200 | 2.490 | 7.400 | 585 |
| Dec-17 | 9.900 | 3.640 | 3.570 | 2.400 | 8.000 | 590 |
| Jan-18 | 9.400 | 3.700 | 3.660 | 2.310 | 8.150 | 750 |
| Feb-18 | 9.725 | 3.780 | 3.740 | 2.270 | 8.300 | 605 |
| Mar-18 | 8.675 | 3.600 | 3.800 | 2.060 | 7.675 | 535 |
| Apr-18 | 8.050 | 3.220 | 3.110 | 2.050 | 7.125 | 580 |
| May-18 | 8.475 | 3.080 | 3.050 | 2.090 | 7.050 | 520 |
| Jun-18 | 7.050 | 2.840 | 2.450 | 2.060 | 6.850 | 555 |
| Jul-18 | 7.400 | 3.070 | 2.360 | 1.930 | 6.650 | 445 |

Lampiran 5

Daftar Harga Penutupan Bulanan Saham Perusahaan Sampel
Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Date | Kode Emiten | | | | | |
|---------------|-------------------------|-------|------|-------|--------|-------|
| | BRPT | BSDE | BUMI | EXCL | GGRM | HMSP |
| | Harga Penutupan Bulanan | | | | | |
| Aug-17 | 1.975 | 1.835 | 228 | 3.600 | 69.200 | 3.640 |
| Sep-17 | 1.995 | 1.770 | 199 | 3.740 | 65.800 | 3.860 |
| Oct-17 | 2.020 | 1.720 | 260 | 3.380 | 70.000 | 3.980 |
| Nov-17 | 2.270 | 1.650 | 300 | 3.080 | 76.525 | 4.100 |
| Dec-17 | 2.260 | 1.700 | 270 | 2.960 | 83.800 | 4.730 |
| Jan-18 | 2.640 | 1.820 | 324 | 2.990 | 81.050 | 4.900 |
| Feb-18 | 2.620 | 1.935 | 316 | 2.950 | 79.750 | 4.820 |
| Mar-18 | 2.310 | 1.780 | 286 | 2.520 | 72.475 | 3.980 |
| Apr-18 | 2.470 | 1.690 | 240 | 2.120 | 69.325 | 3.540 |
| May-18 | 2.120 | 1.705 | 264 | 2.100 | 68.500 | 3.790 |
| Jun-18 | 1.980 | 1.565 | 226 | 2.520 | 67.250 | 3.580 |
| Jul-18 | 1.815 | 1.350 | 260 | 2.750 | 75.150 | 3.840 |

| Date | Kode Emiten | | | | | |
|---------------|-------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | ICBP | INCO | INDF | INTP | JSMR | KLBF |
| | Harga Penutupan Bulanan | | | | | |
| Aug-17 | 8.725 | 2.970 | 8.375 | 19.800 | 5.825 | 1.710 |
| Sep-17 | 8.725 | 2.590 | 8.425 | 18.900 | 5.600 | 1.665 |
| Oct-17 | 8.800 | 2.940 | 8.200 | 22.450 | 6.500 | 1.600 |
| Nov-17 | 8.450 | 2.760 | 7.325 | 18.425 | 6.375 | 1.600 |
| Dec-17 | 8.900 | 2.890 | 7.625 | 21.950 | 6.400 | 1.690 |
| Jan-18 | 8.725 | 3.750 | 7.750 | 21.800 | 5.700 | 1.665 |
| Feb-18 | 8.975 | 3.390 | 7.575 | 21.975 | 5.350 | 1.600 |
| Mar-18 | 8.275 | 2.790 | 7.200 | 16.000 | 4.580 | 1.500 |
| Apr-18 | 8.675 | 3.160 | 6.975 | 17.725 | 4.370 | 1.505 |
| May-18 | 8.700 | 3.860 | 7.075 | 17.625 | 4.450 | 1.370 |
| Jun-18 | 8.850 | 4.040 | 6.650 | 13.650 | 4.180 | 1.220 |
| Jul-18 | 8.725 | 4.370 | 6.350 | 14.125 | 4.690 | 1.295 |

Lampiran 6

Daftar Harga Penutupan Bulanan Saham Perusahaan Sampel
Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Date | Kode Emiten | | | | | |
|---------------|-------------------------|--------|-------|------|-------|--------|
| | LPKR | LPPF | MNCN | MYRX | PGAS | PTBA |
| | Harga Penutupan Bulanan | | | | | |
| Aug-17 | 785 | 10.000 | 1.490 | 132 | 2.120 | 12.375 |
| Sep-17 | 725 | 9.275 | 1.320 | 123 | 1.575 | 10.450 |
| Oct-17 | 690 | 8.600 | 1.560 | 116 | 1.840 | 11.475 |
| Nov-17 | 575 | 10.600 | 1.300 | 107 | 1.700 | 11.250 |
| Dec-17 | 488 | 10.600 | 1.285 | 108 | 1.750 | 2.460 |
| Jan-18 | 550 | 11.125 | 1.525 | 109 | 2.610 | 3.400 |
| Feb-18 | 515 | 10.650 | 1.535 | 149 | 2.670 | 3.170 |
| Mar-18 | 480 | 10.950 | 1.415 | 144 | 2.300 | 2.940 |
| Apr-18 | 446 | 10.350 | 1.325 | 138 | 1.985 | 3.240 |
| May-18 | 378 | 9.150 | 1.200 | 136 | 2.070 | 3.800 |
| Jun-18 | 340 | 8.800 | 920 | 129 | 1.995 | 3.970 |
| Jul-18 | 366 | 8.025 | 985 | 128 | 1.700 | 4.480 |

| Date | Kode Emiten | | | | | |
|---------------|-------------------------|------|-------|--------|------|-------|
| | PTPP | PWON | SCMA | SMGR | SRIL | SMSS |
| | Harga Penutupan Bulanan | | | | | |
| Aug-17 | 2.810 | 670 | 2.210 | 10.475 | 370 | 1.500 |
| Sep-17 | 2.310 | 610 | 2.190 | 10.125 | 348 | 1.520 |
| Oct-17 | 2.850 | 630 | 2.150 | 10.900 | 364 | 1.495 |
| Nov-17 | 2.570 | 620 | 2.200 | 9.400 | 370 | 1.495 |
| Dec-17 | 2.640 | 685 | 2.480 | 9.900 | 380 | 1.500 |
| Jan-18 | 3.130 | 710 | 2.690 | 11.150 | 382 | 1.490 |
| Feb-18 | 3.100 | 675 | 2.850 | 11.125 | 336 | 1.445 |
| Mar-18 | 2.610 | 630 | 2.710 | 10.350 | 334 | 1.415 |
| Apr-18 | 2.430 | 590 | 2.560 | 9.650 | 342 | 1.310 |
| May-18 | 2.580 | 560 | 2.460 | 8.400 | 344 | 1.195 |
| Jun-18 | 1.995 | 530 | 2.060 | 7.125 | 344 | 1.270 |
| Jul-18 | 2.080 | 515 | 2.050 | 7.600 | 342 | 1.235 |

Lampiran 7

Daftar Harga Penutupan Bulanan Saham Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Date | Kode Emiten | | | | |
|---------------|-------------------------|--------|--------|-------|-------|
| | TLKM | UNTR | UNVR | WIKA | WSKT |
| | Harga Penutupan Bulanan | | | | |
| Aug-17 | 4,690 | 30.300 | 50.550 | 1.985 | 2.220 |
| Sep-17 | 4.680 | 32.000 | 48.975 | 1.790 | 1.775 |
| Oct-17 | 4.030 | 34.675 | 49.600 | 1.970 | 2.120 |
| Nov-17 | 4.150 | 33.500 | 49.300 | 1.805 | 2.110 |
| Dec-17 | 4.440 | 35.400 | 55.900 | 1.550 | 2.210 |
| Jan-18 | 3.990 | 38.900 | 54.400 | 2.080 | 2.830 |
| Feb-18 | 4.000 | 35.600 | 53.900 | 1.925 | 2.910 |
| Mar-18 | 3.600 | 32.000 | 49.525 | 1.680 | 2.470 |
| Apr-18 | 3.830 | 34.100 | 46.350 | 1.585 | 2.210 |
| May-18 | 3.520 | 35.050 | 45.600 | 1.670 | 2.320 |
| Jun-18 | 3.750 | 31.600 | 46.100 | 1.325 | 1.925 |
| Jul-18 | 3.570 | 35.250 | 43.250 | 1.550 | 2.120 |

Sumber : www.yahoo.finance.com.

Lampiran 8

Data IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan) Periode Agustus 2017-Juli 2018
Perhitungan *Return* Pasar, *Expected Return* Pasar, *Variance* Pasar, dan Standar
Deviasi Pasar.

| Date | IHSG | Rm | (Rm-E(Rm)) ² |
|--|----------|--------------------------------|-------------------------|
| Aug-17 | 5.900,85 | | |
| Sep-17 | 6.005,78 | 0,017782 | 0,000237 |
| Oct-17 | 5.952,14 | -0,008932 | 0,000128 |
| Nov-17 | 6.355,65 | 0,067793 | 0,004278 |
| Dec-17 | 6.605,63 | 0,039331 | 0,001365 |
| Jan-18 | 6.597,22 | -0,001274 | 0,000013 |
| Feb-18 | 6.188,99 | -0,061879 | 0,004130 |
| Mar-18 | 5.994,60 | -0,031409 | 0,001142 |
| Apr-18 | 5.983,59 | -0,001836 | 0,000018 |
| May-18 | 5.799,24 | -0,030809 | 0,001102 |
| Jun-18 | 5.936,44 | 0,023659 | 0,000453 |
| Jul-18 | 6.018,46 | 0,013816 | 0,000131 |
| Jumlah | | 0,026242 | 0,012997 |
| E(Rm) = $\sum R_m / n$ | | 0,002386 | |
| | | σ_m^2 | 0,001182 |
| | | σ_m | 0,034373 |

$$R_m = \frac{IHSG_t - IHSG_{t-1}}{IHSG_{t-1}}$$

$$E(R_m) = \frac{\sum_{t=1}^N R_m}{n}$$

$$\sigma_m^2 = \frac{\sum_{t=1}^N [R_m - E(R_m)]^2}{N - 1}$$

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

(Sumber: Hartono, 2015)

Lampiran 9

Data Tingkat Suku Bunga (BI Rate)

Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Date | BI Rate | |
|--------------------------|-----------|-----------|
| | Per tahun | per bulan |
| 22 Agustus 2017 | 4.50% | 0,003750 |
| 22 September 2017 | 4.25% | 0,003542 |
| 19 Oktober 2017 | 4.25% | 0,003542 |
| 16 November 2017 | 4.25% | 0,003542 |
| 14 Desember 2017 | 4.25% | 0,003542 |
| 18 Januari 2018 | 4.25% | 0,003542 |
| 15 Februari 2018 | 4.25% | 0,003542 |
| 22 Maret 2018 | 4.25% | 0,003542 |
| 19 April 2018 | 4.25% | 0,003542 |
| 30 Mei 2018 | 4.75% | 0,003958 |
| 29 Juni 2018 | 5.25% | 0,004375 |
| 19 Juli 2018 | 5.25% | 0,004375 |
| Jumlah | | 0,044792 |
| Rata-rata Rf | | 0,003733 |

Sumber : www.bi.go.id.

Lampiran 10

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|--------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| ADHI | Adhi Karya (Persero)Tbk. | Aug-17 | 2.020 | | | | | |
| | | Sep-17 | 2.000 | -0,009901 | 0,005414 | 0,000029 | | |
| | | Oct-17 | 2.190 | 0,095000 | 0,110315 | 0,012169 | | |
| | | Nov-17 | 1.955 | -0,107306 | -0,091991 | 0,008462 | | |
| | | Dec-17 | 1.885 | -0,035806 | -0,020491 | 0,000420 | | |
| | | Jan-18 | 2.230 | 0,183024 | 0,198338 | 0,039338 | | |
| | | Feb-18 | 2.480 | 0,112108 | 0,127422 | 0,016236 | | |
| | | Mar-18 | 2.070 | -0,165323 | -0,150008 | 0,022502 | | |
| | | Apr-18 | 1.880 | -0,091787 | -0,076473 | 0,005848 | | |
| | | May-18 | 1.945 | 0,034574 | 0,049889 | 0,002489 | | |
| | | Jun-18 | 1.790 | -0,079692 | -0,064377 | 0,004144 | | |
| | | Jul-18 | 1.605 | -0,103352 | -0,088037 | 0,007751 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,168460 | | 0,119390 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,015315 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,010854 | | |
| σ | | | | | | 0,104181 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| ADRO | Adaro Energy Tbk. | Aug-17 | 1.825 | | | | | |
| | | Sep-17 | 1.825 | 0,000000 | -0,010090 | 0,000102 | | |
| | | Oct-17 | 1.825 | 0,000000 | -0,010090 | 0,000102 | | |
| | | Nov-17 | 1.700 | -0,068493 | -0,078583 | 0,006175 | | |
| | | Dec-17 | 1.860 | 0,094118 | 0,084027 | 0,007061 | | |
| | | Jan-18 | 2.450 | 0,317204 | 0,307114 | 0,094319 | | |
| | | Feb-18 | 2.350 | -0,040816 | -0,050907 | 0,002591 | | |
| | | Mar-18 | 2.130 | -0,093617 | -0,103707 | 0,010755 | | |
| | | Apr-18 | 1.835 | -0,138498 | -0,148588 | 0,022078 | | |
| | | May-18 | 1.885 | 0,027248 | 0,017158 | 0,000294 | | |
| | | Jun-18 | 1.790 | -0,050398 | -0,060488 | 0,003659 | | |
| | | Jul-18 | 1.905 | 0,064246 | 0,054155 | 0,002933 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,110994 | | 0,150070 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,010090 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,013643 | | |
| σ | | | | | | 0,116802 | | |

Lampiran 11

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|---------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| AKRA | AKR Corporindo Tbk. | Aug-17 | 6.775 | | | | | |
| | | Sep-17 | 7.100 | 0,047970 | 0,087902 | 0,007727 | | |
| | | Oct-17 | 7.450 | 0,049296 | 0,089228 | 0,007962 | | |
| | | Nov-17 | 6.350 | -0,147651 | -0,107719 | 0,011603 | | |
| | | Dec-17 | 6.350 | 0,000000 | 0,039932 | 0,001595 | | |
| | | Jan-18 | 6.225 | -0,019685 | 0,020247 | 0,000410 | | |
| | | Feb-18 | 6.100 | -0,020080 | 0,019852 | 0,000394 | | |
| | | Mar-18 | 5.675 | -0,069672 | -0,029740 | 0,000884 | | |
| | | Apr-18 | 4.900 | -0,136564 | -0,096632 | 0,009338 | | |
| | | May-18 | 4.920 | 0,004082 | 0,044014 | 0,001937 | | |
| | | Jun-18 | 4.300 | -0,126016 | -0,086084 | 0,007411 | | |
| | | Jul-18 | 4.210 | -0,020930 | 0,019002 | 0,000361 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,439251 | | 0,049621 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,039932 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,004511 | | |
| σ | | | | | | 0,067164 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-----------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| ANTM | Aneka Tambang Tbk. | Aug-17 | 740 | | | | | |
| | | Sep-17 | 640 | -0,135135 | -0,165476 | 0,027382 | | |
| | | Oct-17 | 645 | 0,007813 | -0,022529 | 0,000508 | | |
| | | Nov-17 | 665 | 0,031008 | 0,000667 | 0,000000 | | |
| | | Dec-17 | 625 | -0,060150 | -0,090491 | 0,008189 | | |
| | | Jan-18 | 915 | 0,464000 | 0,433659 | 0,188060 | | |
| | | Feb-18 | 955 | 0,043716 | 0,013375 | 0,000179 | | |
| | | Mar-18 | 775 | -0,188482 | -0,218823 | 0,047883 | | |
| | | Apr-18 | 845 | 0,090323 | 0,059982 | 0,003598 | | |
| | | May-18 | 865 | 0,023669 | -0,006672 | 0,000045 | | |
| | | Jun-18 | 890 | 0,028902 | -0,001439 | 0,000002 | | |
| | | Jul-18 | 915 | 0,028090 | -0,002251 | 0,000005 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,333752 | | 0,275851 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,030341 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,025077 | | |
| σ | | | | | | 0,158358 | | |

Lampiran 12

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|--------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| ASII | Astra Internasional Tbk. | Aug-17 | 7.875 | | | | | |
| | | Sep-17 | 7.900 | 0,003175 | 0,010818 | 0,000117 | | |
| | | Oct-17 | 8.000 | 0,012658 | 0,020302 | 0,000412 | | |
| | | Nov-17 | 7.975 | -0,003125 | 0,004518 | 0,000020 | | |
| | | Dec-17 | 8.300 | 0,040752 | 0,048396 | 0,002342 | | |
| | | Jan-18 | 8.500 | 0,024096 | 0,031740 | 0,001007 | | |
| | | Feb-18 | 8.075 | -0,050000 | -0,042357 | 0,001794 | | |
| | | Mar-18 | 7.300 | -0,095975 | -0,088332 | 0,007803 | | |
| | | Apr-18 | 7.150 | -0,020548 | -0,012905 | 0,000167 | | |
| | | May-18 | 6.900 | -0,034965 | -0,027322 | 0,000746 | | |
| | | Jun-18 | 6.600 | -0,043478 | -0,035835 | 0,001284 | | |
| | | Jul-18 | 7.150 | 0,083333 | 0,090977 | 0,008277 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,084077 | | 0,023970 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,007643 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,002179 | | |
| σ | | | | | | 0,046680 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BBCA | Bank Central Asia Tbk. | Aug-17 | 18.950 | | | | | |
| | | Sep-17 | 20.300 | 0,071240 | 0,051330 | 0,002635 | | |
| | | Oct-17 | 20.900 | 0,029557 | 0,009646 | 0,000093 | | |
| | | Nov-17 | 20.350 | -0,026316 | -0,046226 | 0,002137 | | |
| | | Dec-17 | 21.900 | 0,076167 | 0,056257 | 0,003165 | | |
| | | Jan-18 | 22.725 | 0,037671 | 0,017761 | 0,000315 | | |
| | | Feb-18 | 23.175 | 0,019802 | -0,000109 | 0,000000 | | |
| | | Mar-18 | 23.300 | 0,005394 | -0,014517 | 0,000211 | | |
| | | Apr-18 | 22.100 | -0,051502 | -0,071413 | 0,005100 | | |
| | | May-18 | 22.700 | 0,027149 | 0,007239 | 0,000052 | | |
| | | Jun-18 | 21.475 | -0,053965 | -0,073875 | 0,005458 | | |
| | | Jul-18 | 23.275 | 0,083818 | 0,063908 | 0,004084 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,219016 | | 0,023250 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,019911 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,002114 | | |
| σ | | | | | | 0,045974 | | |

Lampiran 13

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|--------------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BBNI | Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. | Aug-17 | 7.350 | | | | | |
| | | Sep-17 | 7.400 | 0,006803 | 0,001331 | 0,000002 | | |
| | | Oct-17 | 7.600 | 0,027027 | 0,021555 | 0,000465 | | |
| | | Nov-17 | 8.100 | 0,065789 | 0,060317 | 0,003638 | | |
| | | Dec-17 | 9.900 | 0,222222 | 0,216750 | 0,046981 | | |
| | | Jan-18 | 9.400 | -0,050505 | -0,055977 | 0,003133 | | |
| | | Feb-18 | 9.725 | 0,034574 | 0,029102 | 0,000847 | | |
| | | Mar-18 | 8.675 | -0,107969 | -0,113441 | 0,012869 | | |
| | | Apr-18 | 8.050 | -0,072046 | -0,077518 | 0,006009 | | |
| | | May-18 | 8.475 | 0,052795 | 0,047323 | 0,002239 | | |
| | | Jun-18 | 7.050 | -0,168142 | -0,173614 | 0,030142 | | |
| | | Jul-18 | 7.400 | 0,049645 | 0,044173 | 0,001951 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,060194 | | 0,108276 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,005472 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,009843 | | |
| σ | | | | | | 0,099213 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|--------------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BBRI | Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. | Aug-17 | 15.125 | | | | | |
| | | Sep-17 | 15.275 | 0,009917 | 0,010979 | 0,000121 | | |
| | | Oct-17 | 15.600 | 0,021277 | 0,022338 | 0,000499 | | |
| | | Nov-17 | 3.210 | -0,021341 | -0,020280 | 0,000411 | | |
| | | Dec-17 | 3.640 | 0,133956 | 0,135018 | 0,018230 | | |
| | | Jan-18 | 3.700 | 0,016484 | 0,017545 | 0,000308 | | |
| | | Feb-18 | 3.780 | 0,021622 | 0,022683 | 0,000515 | | |
| | | Mar-18 | 3.600 | -0,047619 | -0,046558 | 0,002168 | | |
| | | Apr-18 | 3.220 | -0,105556 | -0,104494 | 0,010919 | | |
| | | May-18 | 3.080 | -0,043478 | -0,042417 | 0,001799 | | |
| | | Jun-18 | 2.840 | -0,077922 | -0,076861 | 0,005908 | | |
| | | Jul-18 | 3.070 | 0,080986 | 0,082047 | 0,006732 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,011675 | | 0,047608 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,001061 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,004328 | | |
| σ | | | | | | 0,065788 | | |

Lampiran 14

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-------------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BBTN | Bank Tabungan Negara (Persero) Tbk. | Aug-17 | 3.010 | | | | | |
| | | Sep-17 | 3.150 | 0,046512 | 0,062282 | 0,003879 | | |
| | | Oct-17 | 2.760 | -0,123810 | -0,108040 | 0,011673 | | |
| | | Nov-17 | 3.200 | 0,159420 | 0,175190 | 0,030692 | | |
| | | Dec-17 | 3.570 | 0,115625 | 0,131395 | 0,017265 | | |
| | | Jan-18 | 3.660 | 0,025210 | 0,040980 | 0,001679 | | |
| | | Feb-18 | 3.740 | 0,021858 | 0,037628 | 0,001416 | | |
| | | Mar-18 | 3.800 | 0,016043 | 0,031813 | 0,001012 | | |
| | | Apr-18 | 3.110 | -0,181579 | -0,165809 | 0,027493 | | |
| | | May-18 | 3.050 | -0,019293 | -0,003523 | 0,000012 | | |
| | | Jun-18 | 2.450 | -0,196721 | -0,180951 | 0,032743 | | |
| | | Jul-18 | 2.360 | -0,036735 | -0,020965 | 0,000440 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,173469 | | 0,128303 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,015770 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,011664 | | |
| σ | | | | | | 0,108000 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|--------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BJBR | BPD Jawa Barat dan Banten Tbk. | Aug-17 | 2.560 | | | | | |
| | | Sep-17 | 2.600 | 0,015625 | 0,040354 | 0,001628 | | |
| | | Oct-17 | 2.450 | -0,057692 | -0,032964 | 0,001087 | | |
| | | Nov-17 | 2.490 | 0,016327 | 0,041055 | 0,001686 | | |
| | | Dec-17 | 2.400 | -0,036145 | -0,011416 | 0,000130 | | |
| | | Jan-18 | 2.310 | -0,037500 | -0,012771 | 0,000163 | | |
| | | Feb-18 | 2.270 | -0,017316 | 0,007413 | 0,000055 | | |
| | | Mar-18 | 2.060 | -0,092511 | -0,067782 | 0,004594 | | |
| | | Apr-18 | 2.050 | -0,004854 | 0,019874 | 0,000395 | | |
| | | May-18 | 2.090 | 0,019512 | 0,044241 | 0,001957 | | |
| | | Jun-18 | 2.060 | -0,014354 | 0,010375 | 0,000108 | | |
| | | Jul-18 | 1.930 | -0,063107 | -0,038378 | 0,001473 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,272015 | | 0,013276 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,024729 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,001207 | | |
| σ | | | | | | 0,034741 | | |

Lampiran 15

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BMRI | Bank Mandiri Indonesia Tbk. | Aug-17 | 13.100 | | | | | |
| | | Sep-17 | 6.725 | 0,026718 | 0,024184 | 0,000585 | | |
| | | Oct-17 | 7.050 | 0,048327 | 0,045793 | 0,002097 | | |
| | | Nov-17 | 7.400 | 0,049645 | 0,047112 | 0,002220 | | |
| | | Dec-17 | 8.000 | 0,081081 | 0,078547 | 0,006170 | | |
| | | Jan-18 | 8.150 | 0,018750 | 0,016216 | 0,000263 | | |
| | | Feb-18 | 8.300 | 0,018405 | 0,015871 | 0,000252 | | |
| | | Mar-18 | 7.675 | -0,075301 | -0,077835 | 0,006058 | | |
| | | Apr-18 | 7.125 | -0,071661 | -0,074195 | 0,005505 | | |
| | | May-18 | 7.050 | -0,010526 | -0,013060 | 0,000171 | | |
| | | Jun-18 | 6.850 | -0,028369 | -0,030903 | 0,000955 | | |
| | | Jul-18 | 6.650 | -0,029197 | -0,031731 | 0,001007 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,027871 | | 0,025281 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,002534 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,002298 | | |
| σ | | | | | | 0,047941 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|----------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BMTR | Global Mediacom Tbk. | Aug-17 | 488 | | | | | |
| | | Sep-17 | 565 | 0,157787 | 0,156545 | 0,024506 | | |
| | | Oct-17 | 585 | 0,035398 | 0,034157 | 0,001167 | | |
| | | Nov-17 | 585 | 0,000000 | -0,001241 | 0,000002 | | |
| | | Dec-17 | 590 | 0,008547 | 0,007306 | 0,000053 | | |
| | | Jan-18 | 750 | 0,271186 | 0,269945 | 0,072870 | | |
| | | Feb-18 | 605 | -0,193333 | -0,194575 | 0,037859 | | |
| | | Mar-18 | 535 | -0,115702 | -0,116944 | 0,013676 | | |
| | | Apr-18 | 580 | 0,084112 | 0,082871 | 0,006868 | | |
| | | May-18 | 520 | -0,103448 | -0,104690 | 0,010960 | | |
| | | Jun-18 | 555 | 0,067308 | 0,066066 | 0,004365 | | |
| | | Jul-18 | 445 | -0,198198 | -0,199440 | 0,039776 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,013656 | | 0,212102 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,001241 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,019282 | | |
| σ | | | | | | 0,138860 | | |

Lampiran 16

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|---------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BRPT | Barito Pacific Tbk. | Aug-17 | 1.975 | | | | | |
| | | Sep-17 | 1.995 | 0,010127 | 0,013540 | 0,000183 | | |
| | | Oct-17 | 2.020 | 0,012531 | 0,015945 | 0,000254 | | |
| | | Nov-17 | 2.270 | 0,123762 | 0,127176 | 0,016174 | | |
| | | Dec-17 | 2.260 | -0,004405 | -0,000992 | 0,000001 | | |
| | | Jan-18 | 2.640 | 0,168142 | 0,171555 | 0,029431 | | |
| | | Feb-18 | 2.620 | -0,007576 | -0,004162 | 0,000017 | | |
| | | Mar-18 | 2.310 | -0,118321 | -0,114907 | 0,013204 | | |
| | | Apr-18 | 2.470 | 0,069264 | 0,072677 | 0,005282 | | |
| | | May-18 | 2.120 | -0,141700 | -0,138287 | 0,019123 | | |
| | | Jun-18 | 1.980 | -0,066038 | -0,062624 | 0,003922 | | |
| | | Jul-18 | 1.815 | -0,083333 | -0,079920 | 0,006387 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,037547 | | 0,093979 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,003413 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,008544 | | |
| σ | | | | | | 0,092431 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BSDE | Bumi Sepong Damai Tbk. | Aug-17 | 1.835 | | | | | |
| | | Sep-17 | 1.770 | -0,035422 | -0,009825 | 0,000097 | | |
| | | Oct-17 | 1.720 | -0,028249 | -0,002651 | 0,000007 | | |
| | | Nov-17 | 1.650 | -0,040698 | -0,015100 | 0,000228 | | |
| | | Dec-17 | 1.700 | 0,030303 | 0,055900 | 0,003125 | | |
| | | Jan-18 | 1.820 | 0,070588 | 0,096186 | 0,009252 | | |
| | | Feb-18 | 1.935 | 0,063187 | 0,088784 | 0,007883 | | |
| | | Mar-18 | 1.780 | -0,080103 | -0,054506 | 0,002971 | | |
| | | Apr-18 | 1.690 | -0,050562 | -0,024964 | 0,000623 | | |
| | | May-18 | 1.705 | 0,008876 | 0,034473 | 0,001188 | | |
| | | Jun-18 | 1.565 | -0,082111 | -0,056514 | 0,003194 | | |
| | | Jul-18 | 1.350 | -0,137380 | -0,111783 | 0,012495 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,281572 | | 0,041062 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,025597 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,003733 | | |
| σ | | | | | | 0,061098 | | |

Lampiran 17

Perhitungan *Return, Expected Return, Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|--------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| BUMI | Bumi Resource Tbk. | Aug-17 | 228 | | | | | |
| | | Sep-17 | 199 | -0,127193 | -0,150759 | 0,022728 | | |
| | | Oct-17 | 260 | 0,306533 | 0,282967 | 0,080070 | | |
| | | Nov-17 | 300 | 0,153846 | 0,130281 | 0,016973 | | |
| | | Dec-17 | 270 | -0,100000 | -0,123566 | 0,015268 | | |
| | | Jan-18 | 324 | 0,200000 | 0,176434 | 0,031129 | | |
| | | Feb-18 | 316 | -0,024691 | -0,048257 | 0,002329 | | |
| | | Mar-18 | 286 | -0,094937 | -0,118502 | 0,014043 | | |
| | | Apr-18 | 240 | -0,160839 | -0,184405 | 0,034005 | | |
| | | May-18 | 264 | 0,100000 | 0,076434 | 0,005842 | | |
| | | Jun-18 | 226 | -0,143939 | -0,167505 | 0,028058 | | |
| | | Jul-18 | 260 | 0,150442 | 0,126877 | 0,016098 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,259222 | | 0,266544 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,023566 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,024231 | | |
| σ | | | | | | 0,155664 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|----------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| EXCL | XL Axiata Tbk. | Aug-17 | 3.600 | | | | | |
| | | Sep-17 | 3.740 | 0,038889 | 0,058069 | 0,003372 | | |
| | | Oct-17 | 3.380 | -0,096257 | -0,077076 | 0,005941 | | |
| | | Nov-17 | 3.080 | -0,088757 | -0,069577 | 0,004841 | | |
| | | Dec-17 | 2.960 | -0,038961 | -0,019780 | 0,000391 | | |
| | | Jan-18 | 2.990 | 0,010135 | 0,029316 | 0,000859 | | |
| | | Feb-18 | 2.950 | -0,013378 | 0,005803 | 0,000034 | | |
| | | Mar-18 | 2.520 | -0,145763 | -0,126582 | 0,016023 | | |
| | | Apr-18 | 2.120 | -0,158730 | -0,139550 | 0,019474 | | |
| | | May-18 | 2.100 | -0,009434 | 0,009747 | 0,000095 | | |
| | | Jun-18 | 2.520 | 0,200000 | 0,219181 | 0,048040 | | |
| | | Jul-18 | 2.750 | 0,091270 | 0,110450 | 0,012199 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,210986 | | 0,111270 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,019181 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,010115 | | |
| σ | | | | | | 0,100575 | | |

Lampiran 18

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| GGRM | Gudang Garam Tbk. | Aug-17 | 69.200 | | | | | |
| | | Sep-17 | 65.800 | -0,049133 | -0,058838 | 0,003462 | | |
| | | Oct-17 | 70.000 | 0,063830 | 0,054124 | 0,002929 | | |
| | | Nov-17 | 76.525 | 0,093214 | 0,083509 | 0,006974 | | |
| | | Dec-17 | 83.800 | 0,095067 | 0,085362 | 0,007287 | | |
| | | Jan-18 | 81.050 | -0,032816 | -0,042522 | 0,001808 | | |
| | | Feb-18 | 79.750 | -0,016039 | -0,025745 | 0,000663 | | |
| | | Mar-18 | 72.475 | -0,091223 | -0,100928 | 0,010186 | | |
| | | Apr-18 | 69.325 | -0,043463 | -0,053169 | 0,002827 | | |
| | | May-18 | 68.500 | -0,011900 | -0,021606 | 0,000467 | | |
| | | Jun-18 | 67.250 | -0,018248 | -0,027954 | 0,000781 | | |
| | | Jul-18 | 75.150 | 0,117472 | 0,107767 | 0,011614 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,106760 | | 0,048998 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,009705 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,004454 | | |
| σ | | | | | | 0,066741 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|---------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. | Aug-17 | 3.640 | | | | | |
| | | Sep-17 | 3.860 | 0,060440 | 0,051534 | 0,002656 | | |
| | | Oct-17 | 3.980 | 0,031088 | 0,022182 | 0,000492 | | |
| | | Nov-17 | 4.100 | 0,030151 | 0,021245 | 0,000451 | | |
| | | Dec-17 | 4.730 | 0,153659 | 0,144753 | 0,020953 | | |
| | | Jan-18 | 4.900 | 0,035941 | 0,027035 | 0,000731 | | |
| | | Feb-18 | 4.820 | -0,016327 | -0,025232 | 0,000637 | | |
| | | Mar-18 | 3.980 | -0,174274 | -0,183180 | 0,033555 | | |
| | | Apr-18 | 3.540 | -0,110553 | -0,119458 | 0,014270 | | |
| | | May-18 | 3.790 | 0,070621 | 0,061716 | 0,003809 | | |
| | | Jun-18 | 3.580 | -0,055409 | -0,064315 | 0,004136 | | |
| | | Jul-18 | 3.840 | 0,072626 | 0,063720 | 0,004060 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,097963 | | 0,085751 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,008906 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,007796 | | |
| σ | | | | | | 0,088292 | | |

Lampiran 19

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. | Aug-17 | 8.725 | | | | | |
| | | Sep-17 | 8.725 | 0,000000 | -0,000674 | 0,000000 | | |
| | | Oct-17 | 8.800 | 0,008596 | 0,007922 | 0,000063 | | |
| | | Nov-17 | 8.450 | -0,039773 | -0,040446 | 0,001636 | | |
| | | Dec-17 | 8.900 | 0,053254 | 0,052581 | 0,002765 | | |
| | | Jan-18 | 8.725 | -0,019663 | -0,020337 | 0,000414 | | |
| | | Feb-18 | 8.975 | 0,028653 | 0,027980 | 0,000783 | | |
| | | Mar-18 | 8.275 | -0,077994 | -0,078668 | 0,006189 | | |
| | | Apr-18 | 8.675 | 0,048338 | 0,047665 | 0,002272 | | |
| | | May-18 | 8.700 | 0,002882 | 0,002208 | 0,000005 | | |
| | | Jun-18 | 8.850 | 0,017241 | 0,016568 | 0,000274 | | |
| | | Jul-18 | 8.725 | -0,014124 | -0,014798 | 0,000219 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,007411 | | 0,014619 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,000674 | | |
| σ_i^2 | | | | | | 0,001329 | | |
| σ_i | | | | | | 0,036456 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² |
|---|---------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|--------------------------|
| INCO | Vale Indonesia Tbk. | Aug-17 | 2.970 | | | |
| | | Sep-17 | 2.590 | -0,127946 | -0,173410 | 0,030071 |
| | | Oct-17 | 2.940 | 0,135135 | 0,089671 | 0,008041 |
| | | Nov-17 | 2.760 | -0,061224 | -0,106688 | 0,011382 |
| | | Dec-17 | 2.890 | 0,047101 | 0,001638 | 0,000003 |
| | | Jan-18 | 3.750 | 0,297578 | 0,252114 | 0,063561 |
| | | Feb-18 | 3.390 | -0,096000 | -0,141464 | 0,020012 |
| | | Mar-18 | 2.790 | -0,176991 | -0,222455 | 0,049486 |
| | | Apr-18 | 3.160 | 0,132616 | 0,087153 | 0,007596 |
| | | May-18 | 3.860 | 0,221519 | 0,176055 | 0,030995 |
| | | Jun-18 | 4.040 | 0,046632 | 0,001168 | 0,000001 |
| | | Jul-18 | 4.370 | 0,081683 | 0,036219 | 0,001312 |
| | | Jumlah | | | | 0,500103 |
| E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,045464 | | |
| σ_i^2 | | | | | | 0,020224 |
| σ_i | | | | | | 0,142210 |

Lampiran 20

Perhitungan *Return, Expected Return, Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| INDF | Indofood Sukses Makmur Tbk. | Aug-17 | 8.375 | | | | | |
| | | Sep-17 | 8.425 | 0,005970 | 0,029995 | 0,000900 | | |
| | | Oct-17 | 8.200 | -0,026706 | -0,002681 | 0,000007 | | |
| | | Nov-17 | 7.325 | -0,106707 | -0,082682 | 0,006836 | | |
| | | Dec-17 | 7.625 | 0,040956 | 0,064981 | 0,004222 | | |
| | | Jan-18 | 7.750 | 0,016393 | 0,040419 | 0,001634 | | |
| | | Feb-18 | 7.575 | -0,022581 | 0,001444 | 0,000002 | | |
| | | Mar-18 | 7.200 | -0,049505 | -0,025480 | 0,000649 | | |
| | | Apr-18 | 6.975 | -0,031250 | -0,007225 | 0,000052 | | |
| | | May-18 | 7.075 | 0,014337 | 0,038362 | 0,001472 | | |
| | | Jun-18 | 6.650 | -0,060071 | -0,036046 | 0,001299 | | |
| | | Jul-18 | 6.350 | -0,045113 | -0,021088 | 0,000445 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,264276 | | 0,017519 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,024025 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,001593 | | |
| σ | | | | | | 0,039907 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|---------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| INTP | Indocement Tungal Prakarsa Tbk. | Aug-17 | 19.800 | | | | | |
| | | Sep-17 | 18.900 | -0,045455 | -0,026831 | 0,000720 | | |
| | | Oct-17 | 22.450 | 0,187831 | 0,206455 | 0,042624 | | |
| | | Nov-17 | 18.425 | -0,179287 | -0,160663 | 0,025813 | | |
| | | Dec-17 | 21.950 | 0,191316 | 0,209940 | 0,044075 | | |
| | | Jan-18 | 21.800 | -0,006834 | 0,011790 | 0,000139 | | |
| | | Feb-18 | 21.975 | 0,008028 | 0,026651 | 0,000710 | | |
| | | Mar-18 | 16.000 | -0,271900 | -0,253276 | 0,064149 | | |
| | | Apr-18 | 17.725 | 0,107813 | 0,126436 | 0,015986 | | |
| | | May-18 | 17.625 | -0,005642 | 0,012982 | 0,000169 | | |
| | | Jun-18 | 13.650 | -0,225532 | -0,206908 | 0,042811 | | |
| | | Jul-18 | 14.125 | 0,034799 | 0,053423 | 0,002854 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,204864 | | 0,240049 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,018624 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,021823 | | |
| σ | | | | | | 0,147725 | | |

Lampiran 21

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|--------------------------------|---------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| JSMR | Jasa Marga (Persero) Tbk. | Aug-17 | 5.825 | | | | | |
| | | Sep-17 | 5.600 | -0,038627 | -0,022796 | 0,000520 | | |
| | | Oct-17 | 6.500 | 0,160714 | 0,176545 | 0,031168 | | |
| | | Nov-17 | 6.375 | -0,019231 | -0,003400 | 0,000012 | | |
| | | Dec-17 | 6.400 | 0,003922 | 0,019752 | 0,000390 | | |
| | | Jan-18 | 5.700 | -0,109375 | -0,093545 | 0,008751 | | |
| | | Feb-18 | 5.350 | -0,061404 | -0,045573 | 0,002077 | | |
| | | Mar-18 | 4.580 | -0,143925 | -0,128095 | 0,016408 | | |
| | | Apr-18 | 4.370 | -0,045852 | -0,030021 | 0,000901 | | |
| | | May-18 | 4.450 | 0,018307 | 0,034137 | 0,001165 | | |
| | | Jun-18 | 4.180 | -0,060674 | -0,044844 | 0,002011 | | |
| | | Jul-18 | 4.690 | 0,122010 | 0,137840 | 0,019000 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,174135 | | 0,082403 |
| | | E(Ri) = Σ Ri / n | | | | -0,015830 | | |
| σ_i^2 | | | | | | 0,007491 | | |
| σ_i | | | | | | 0,086551 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|--------------------------------|------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| KLBF | Kalbe Farma Tbk. | Aug-17 | 1.710 | | | | | |
| | | Sep-17 | 1.665 | -0,026316 | -0,002696 | 0,000007 | | |
| | | Oct-17 | 1.600 | -0,039039 | -0,015419 | 0,000238 | | |
| | | Nov-17 | 1.600 | 0,000000 | 0,023620 | 0,000558 | | |
| | | Dec-17 | 1.690 | 0,056250 | 0,079870 | 0,006379 | | |
| | | Jan-18 | 1.665 | -0,014793 | 0,008827 | 0,000078 | | |
| | | Feb-18 | 1.600 | -0,039039 | -0,015419 | 0,000238 | | |
| | | Mar-18 | 1.500 | -0,062500 | -0,038880 | 0,001512 | | |
| | | Apr-18 | 1.505 | 0,003333 | 0,026953 | 0,000726 | | |
| | | May-18 | 1.370 | -0,089701 | -0,066081 | 0,004367 | | |
| | | Jun-18 | 1.220 | -0,109489 | -0,085869 | 0,007374 | | |
| | | Jul-18 | 1.295 | 0,061475 | 0,085095 | 0,007241 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,259818 | | 0,028717 |
| | | E(Ri) = Σ Ri / n | | | | -0,023620 | | |
| σ_i^2 | | | | | | 0,002611 | | |
| σ_i | | | | | | 0,051095 | | |

Lampiran 22

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|---------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| LPKR | Lippo Karawaci Tbk. | Aug-17 | 785 | | | | | |
| | | Sep-17 | 725 | -0,076433 | -0,013289 | 0,000177 | | |
| | | Oct-17 | 690 | -0,048276 | 0,014868 | 0,000221 | | |
| | | Nov-17 | 575 | -0,166667 | -0,103522 | 0,010717 | | |
| | | Dec-17 | 488 | -0,151304 | -0,088160 | 0,007772 | | |
| | | Jan-18 | 550 | 0,127049 | 0,190193 | 0,036174 | | |
| | | Feb-18 | 515 | -0,063636 | -0,000492 | 0,000000 | | |
| | | Mar-18 | 480 | -0,067961 | -0,004817 | 0,000023 | | |
| | | Apr-18 | 446 | -0,070833 | -0,007689 | 0,000059 | | |
| | | May-18 | 378 | -0,152466 | -0,089322 | 0,007978 | | |
| | | Jun-18 | 340 | -0,100529 | -0,037385 | 0,001398 | | |
| | | Jul-18 | 366 | 0,076471 | 0,139615 | 0,019492 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,694587 | | 0,084011 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,063144 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,007637 | | |
| σ | | | | | | 0,087392 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|--------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| LPPF | Matahari Department Store Tbk. | Aug-17 | 10.000 | | | | | |
| | | Sep-17 | 9.275 | -0,072500 | -0,056611 | 0,003205 | | |
| | | Oct-17 | 8.600 | -0,072776 | -0,056888 | 0,003236 | | |
| | | Nov-17 | 10.600 | 0,232558 | 0,248447 | 0,061726 | | |
| | | Dec-17 | 10.600 | 0,000000 | 0,015889 | 0,000252 | | |
| | | Jan-18 | 11.125 | 0,049528 | 0,065417 | 0,004279 | | |
| | | Feb-18 | 10.650 | -0,042697 | -0,026808 | 0,000719 | | |
| | | Mar-18 | 10.950 | 0,028169 | 0,044058 | 0,001941 | | |
| | | Apr-18 | 10.350 | -0,054795 | -0,038906 | 0,001514 | | |
| | | May-18 | 9.150 | -0,115942 | -0,100054 | 0,010011 | | |
| | | Jun-18 | 8.800 | -0,038251 | -0,022363 | 0,000500 | | |
| | | Jul-18 | 8.025 | -0,088068 | -0,072180 | 0,005210 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,174774 | | 0,092593 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,015889 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,008418 | | |
| σ | | | | | | 0,091747 | | |

Lampiran 23

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | |
|------------------------------|---|---------------|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|
| MNCN | Media Nusantara Citra Tbk. | Aug-17 | 1.490 | | | | |
| | | Sep-17 | 1.320 | -0,114094 | -0,085371 | 0,007288 | |
| | | Oct-17 | 1.560 | 0,181818 | 0,210541 | 0,044328 | |
| | | Nov-17 | 1.300 | -0,166667 | -0,137944 | 0,019028 | |
| | | Dec-17 | 1.285 | -0,011538 | 0,017185 | 0,000295 | |
| | | Jan-18 | 1.525 | 0,186770 | 0,215494 | 0,046437 | |
| | | Feb-18 | 1.535 | 0,006557 | 0,035280 | 0,001245 | |
| | | Mar-18 | 1.415 | -0,078176 | -0,049453 | 0,002446 | |
| | | Apr-18 | 1.325 | -0,063604 | -0,034881 | 0,001217 | |
| | | May-18 | 1.200 | -0,094340 | -0,065617 | 0,004306 | |
| | | Jun-18 | 920 | -0,233333 | -0,204610 | 0,041865 | |
| | | Jul-18 | 985 | 0,070652 | 0,099375 | 0,009875 | |
| | | Jumlah | | | | -0,315954 | |
| | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,028723 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,016212 | |
| σ | | | | | | 0,127326 | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | |
|------------------------------|---|---------------|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|
| MYRX | Hanson Internasional Tbk. | Aug-17 | 132 | | | | |
| | | Sep-17 | 123 | -0,074018 | -0,077246 | 0,005967 | |
| | | Oct-17 | 116 | -0,056036 | -0,059264 | 0,003512 | |
| | | Nov-17 | 107 | -0,076298 | -0,079526 | 0,006324 | |
| | | Dec-17 | 108 | 0,009261 | 0,006033 | 0,000036 | |
| | | Jan-18 | 109 | 0,008991 | 0,005763 | 0,000033 | |
| | | Feb-18 | 149 | 0,369465 | 0,366237 | 0,134130 | |
| | | Mar-18 | 144 | -0,032935 | -0,036163 | 0,001308 | |
| | | Apr-18 | 138 | -0,040785 | -0,044013 | 0,001937 | |
| | | May-18 | 136 | -0,014173 | -0,017401 | 0,000303 | |
| | | Jun-18 | 129 | -0,050392 | -0,053620 | 0,002875 | |
| | | Jul-18 | 128 | -0,007570 | -0,010798 | 0,000117 | |
| | | Jumlah | | | | 0,035509 | |
| | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,003228 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,014231 | |
| σ | | | | | | 0,119294 | |

Lampiran 24

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² |
|---|----------------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|--------------------------|
| PGAS | Perusahaan Gas Negara Tbk. | Aug-17 | 2.120 | | | |
| | | Sep-17 | 1.575 | -0,257075 | -0,253631 | 0,064328 |
| | | Oct-17 | 1.840 | 0,168254 | 0,171699 | 0,029480 |
| | | Nov-17 | 1.700 | -0,076087 | -0,072642 | 0,005277 |
| | | Dec-17 | 1.750 | 0,029412 | 0,032857 | 0,001080 |
| | | Jan-18 | 2.610 | 0,491429 | 0,494873 | 0,244900 |
| | | Feb-18 | 2.670 | 0,022989 | 0,026433 | 0,000699 |
| | | Mar-18 | 2.300 | -0,138577 | -0,135132 | 0,018261 |
| | | Apr-18 | 1.985 | -0,136957 | -0,133512 | 0,017825 |
| | | May-18 | 2.070 | 0,042821 | 0,046266 | 0,002141 |
| | | Jun-18 | 1.995 | -0,036232 | -0,032787 | 0,001075 |
| | | Jul-18 | 1.700 | -0,147870 | -0,144425 | 0,020859 |
| | | Jumlah | | | | -0,037893 |
| E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,003445 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,036902 |
| σ | | | | | | 0,192099 |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² |
|---|-----------------|---------------|-------------|-----------|-----------|--------------------------|
| PTBA | Bukit Asam Tbk. | Aug-17 | 12.375 | | | |
| | | Sep-17 | 10.450 | -0,155556 | -0,220204 | 0,048490 |
| | | Oct-17 | 11.475 | 0,098086 | 0,033438 | 0,001118 |
| | | Nov-17 | 11.250 | -0,019608 | -0,084256 | 0,007099 |
| | | Dec-17 | 2.460 | 0,098214 | 0,033566 | 0,001127 |
| | | Jan-18 | 3.400 | 0,382114 | 0,317466 | 0,100784 |
| | | Feb-18 | 3.170 | -0,067647 | -0,132295 | 0,017502 |
| | | Mar-18 | 2.940 | -0,072555 | -0,137203 | 0,018825 |
| | | Apr-18 | 3.240 | 0,102041 | 0,037393 | 0,001398 |
| | | May-18 | 3.800 | 0,172840 | 0,108191 | 0,011705 |
| | | Jun-18 | 3.970 | 0,044737 | -0,019911 | 0,000396 |
| | | Jul-18 | 4.480 | 0,128463 | 0,063815 | 0,004072 |
| | | Jumlah | | | | 0,711129 |
| E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0,064648 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,019320 |
| σ | | | | | | 0,138995 |

Lampiran 25

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² |
|---|-------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|--------------------------|
| PTPP | PP (Persero) Tbk. | Aug-17 | 2.810 | | | |
| | | Sep-17 | 2.310 | -0,177936 | -0,160791 | 0,025854 |
| | | Oct-17 | 2.850 | 0,233766 | 0,250911 | 0,062956 |
| | | Nov-17 | 2.570 | -0,098246 | -0,081101 | 0,006577 |
| | | Dec-17 | 2.640 | 0,027237 | 0,044382 | 0,001970 |
| | | Jan-18 | 3.130 | 0,185606 | 0,202751 | 0,041108 |
| | | Feb-18 | 3.100 | -0,009585 | 0,007560 | 0,000057 |
| | | Mar-18 | 2.610 | -0,158065 | -0,140919 | 0,019858 |
| | | Apr-18 | 2.430 | -0,068966 | -0,051820 | 0,002685 |
| | | May-18 | 2.580 | 0,061728 | 0,078873 | 0,006221 |
| | | Jun-18 | 1.995 | -0,226744 | -0,209599 | 0,043932 |
| | | Jul-18 | 2.080 | 0,042607 | 0,059752 | 0,003570 |
| | | Jumlah | | | | -0,188596 |
| E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,017145 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,019526 |
| σ | | | | | | 0,139736 |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² |
|---|-------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|--------------------------|
| PWON | Pakuwon Jati Tbk. | Aug-17 | 670 | | | |
| | | Sep-17 | 610 | -0,089552 | -0,067418 | 0,004545 |
| | | Oct-17 | 630 | 0,032787 | 0,054921 | 0,003016 |
| | | Nov-17 | 620 | -0,015873 | 0,006261 | 0,000039 |
| | | Dec-17 | 685 | 0,104839 | 0,126973 | 0,016122 |
| | | Jan-18 | 710 | 0,036496 | 0,058631 | 0,003438 |
| | | Feb-18 | 675 | -0,049296 | -0,027161 | 0,000738 |
| | | Mar-18 | 630 | -0,066667 | -0,044532 | 0,001983 |
| | | Apr-18 | 590 | -0,063492 | -0,041358 | 0,001710 |
| | | May-18 | 560 | -0,050847 | -0,028713 | 0,000824 |
| | | Jun-18 | 530 | -0,053571 | -0,031437 | 0,000988 |
| | | Jul-18 | 515 | -0,028302 | -0,006167 | 0,000038 |
| | | Jumlah | | | | -0,243479 |
| E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,022134 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,003040 |
| σ | | | | | | 0,055138 |

Lampiran 26

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| SCMA | Surya Citra Media Tbk. | Aug-17 | 2.210 | | | | | |
| | | Sep-17 | 2.190 | -0,009050 | -0,005084 | 0,000026 | | |
| | | Oct-17 | 2.150 | -0,018265 | -0,014299 | 0,000204 | | |
| | | Nov-17 | 2.200 | 0,023256 | 0,027221 | 0,000741 | | |
| | | Dec-17 | 2.480 | 0,127273 | 0,131238 | 0,017223 | | |
| | | Jan-18 | 2.690 | 0,084677 | 0,088643 | 0,007858 | | |
| | | Feb-18 | 2.850 | 0,059480 | 0,063445 | 0,004025 | | |
| | | Mar-18 | 2.710 | -0,049123 | -0,045157 | 0,002039 | | |
| | | Apr-18 | 2.560 | -0,055351 | -0,051385 | 0,002640 | | |
| | | May-18 | 2.460 | -0,039063 | -0,035097 | 0,001232 | | |
| | | Jun-18 | 2.060 | -0,162602 | -0,158636 | 0,025165 | | |
| | | Jul-18 | 2.050 | -0,004854 | -0,000889 | 0,000001 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,043621 | | 0,061155 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,003966 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,005560 | | |
| σ | | | | | | 0,074563 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|--------------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| SMGR | Semen Indonesia (Persero) Tbk. | Aug-17 | 10.475 | | | | | |
| | | Sep-17 | 10.125 | -0,033413 | -0,008938 | 0,000080 | | |
| | | Oct-17 | 10.900 | 0,076543 | 0,101018 | 0,010205 | | |
| | | Nov-17 | 9.400 | -0,137615 | -0,113140 | 0,012801 | | |
| | | Dec-17 | 9.900 | 0,053191 | 0,077666 | 0,006032 | | |
| | | Jan-18 | 11.150 | 0,126263 | 0,150737 | 0,022722 | | |
| | | Feb-18 | 11.125 | -0,002242 | 0,022232 | 0,000494 | | |
| | | Mar-18 | 10.350 | -0,069663 | -0,045188 | 0,002042 | | |
| | | Apr-18 | 9.650 | -0,067633 | -0,043158 | 0,001863 | | |
| | | May-18 | 8.400 | -0,129534 | -0,105059 | 0,011037 | | |
| | | Jun-18 | 7.125 | -0,151786 | -0,127311 | 0,016208 | | |
| | | Jul-18 | 7.600 | 0,066667 | 0,091141 | 0,008307 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,269221 | | 0,091790 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,024475 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,008345 | | |
| σ | | | | | | 0,091349 | | |

Lampiran 27

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-----------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| SRIL | Sri Rejeki Isman Tbk. | Aug-17 | 370 | | | | | |
| | | Sep-17 | 348 | -0,059459 | -0,053360 | 0,002847 | | |
| | | Oct-17 | 364 | 0,045977 | 0,052076 | 0,002712 | | |
| | | Nov-17 | 370 | 0,016484 | 0,022583 | 0,000510 | | |
| | | Dec-17 | 380 | 0,027027 | 0,033126 | 0,001097 | | |
| | | Jan-18 | 382 | 0,005263 | 0,011363 | 0,000129 | | |
| | | Feb-18 | 336 | -0,120419 | -0,114319 | 0,013069 | | |
| | | Mar-18 | 334 | -0,005952 | 0,000147 | 0,000000 | | |
| | | Apr-18 | 342 | 0,023952 | 0,030052 | 0,000903 | | |
| | | May-18 | 344 | 0,005848 | 0,011947 | 0,000143 | | |
| | | Jun-18 | 344 | 0,000000 | 0,006099 | 0,000037 | | |
| | | Jul-18 | 342 | -0,005814 | 0,000285 | 0,000000 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,067094 | | 0,021448 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,006099 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,001950 | | |
| σ | | | | | | 0,044157 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| SSMS | Sawit Sumbermas Sarana Tbk. | Aug-17 | 1.500 | | | | | |
| | | Sep-17 | 1.520 | 0,013333 | 0,030078 | 0,000905 | | |
| | | Oct-17 | 1.495 | -0,016447 | 0,000297 | 0,000000 | | |
| | | Nov-17 | 1.495 | 0,000000 | 0,016744 | 0,000280 | | |
| | | Dec-17 | 1.500 | 0,003344 | 0,020089 | 0,000404 | | |
| | | Jan-18 | 1.490 | -0,006667 | 0,010078 | 0,000102 | | |
| | | Feb-18 | 1.445 | -0,030201 | -0,013457 | 0,000181 | | |
| | | Mar-18 | 1.415 | -0,020761 | -0,004017 | 0,000016 | | |
| | | Apr-18 | 1.310 | -0,074205 | -0,057461 | 0,003302 | | |
| | | May-18 | 1.195 | -0,087786 | -0,071042 | 0,005047 | | |
| | | Jun-18 | 1.270 | 0,062762 | 0,079506 | 0,006321 | | |
| | | Jul-18 | 1.235 | -0,027559 | -0,010815 | 0,000117 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,184188 | | 0,016674 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,016744 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,001516 | | |
| σ | | | | | | 0,038934 | | |

Lampiran 28

Perhitungan *Return, Expected Return, Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|--------------------------------|---|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| TLKM | Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk. | Aug-17 | 4.690 | | | | | |
| | | Sep-17 | 4.680 | -0,002132 | 0,019679 | 0,000387 | | |
| | | Oct-17 | 4.030 | -0,138889 | -0,117078 | 0,013707 | | |
| | | Nov-17 | 4.150 | 0,029777 | 0,051588 | 0,002661 | | |
| | | Dec-17 | 4.440 | 0,069880 | 0,091690 | 0,008407 | | |
| | | Jan-18 | 3.990 | -0,101351 | -0,079540 | 0,006327 | | |
| | | Feb-18 | 4.000 | 0,002506 | 0,024317 | 0,000591 | | |
| | | Mar-18 | 3.600 | -0,100000 | -0,078189 | 0,006114 | | |
| | | Apr-18 | 3.830 | 0,063889 | 0,085700 | 0,007344 | | |
| | | May-18 | 3.520 | -0,080940 | -0,059129 | 0,003496 | | |
| | | Jun-18 | 3.750 | 0,065341 | 0,087152 | 0,007595 | | |
| | | Jul-18 | 3.570 | -0,048000 | -0,026189 | 0,000686 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,239920 | | 0,057316 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,021811 | | |
| σ_i^2 | | | | | | 0,005211 | | |
| σ_i | | | | | | 0,072184 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|--------------------------------|----------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| UNTR | United Tractors Tbk. | Aug-17 | 30,300 | | | | | |
| | | Sep-17 | 32,000 | 0.056106 | 0.039196 | 0.001536 | | |
| | | Oct-17 | 34,675 | 0.083594 | 0.066684 | 0.004447 | | |
| | | Nov-17 | 33,500 | -0.033886 | -0.050795 | 0.002580 | | |
| | | Dec-17 | 35,400 | 0.056716 | 0.039807 | 0.001585 | | |
| | | Jan-18 | 38,900 | 0.098870 | 0.081961 | 0.006718 | | |
| | | Feb-18 | 35,600 | -0.084833 | -0.101742 | 0.010351 | | |
| | | Mar-18 | 32,000 | -0.101124 | -0.118033 | 0.013932 | | |
| | | Apr-18 | 34,100 | 0.065625 | 0.048716 | 0.002373 | | |
| | | May-18 | 35,050 | 0.027859 | 0.010950 | 0.000120 | | |
| | | Jun-18 | 31,600 | -0.098431 | -0.115340 | 0.013303 | | |
| | | Jul-18 | 35,250 | 0.115506 | 0.098597 | 0.009721 | | |
| | | Jumlah | | | | 0.186003 | | 0.066667 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | 0.016909 | | |
| σ_i^2 | | | | | | 0.006061 | | |
| σ_i | | | | | | 0.077850 | | |

Lampiran 29

Perhitungan *Return, Expected Return, Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| UNVR | Unilever Indonesia Tbk. | Aug-17 | 50.550 | | | | | |
| | | Sep-17 | 48.975 | -0,031157 | -0,018529 | 0,000343 | | |
| | | Oct-17 | 49.600 | 0,012762 | 0,025390 | 0,000645 | | |
| | | Nov-17 | 49.300 | -0,006048 | 0,006580 | 0,000043 | | |
| | | Dec-17 | 55.900 | 0,133874 | 0,146503 | 0,021463 | | |
| | | Jan-18 | 54.400 | -0,026834 | -0,014205 | 0,000202 | | |
| | | Feb-18 | 53.900 | -0,009191 | 0,003437 | 0,000012 | | |
| | | Mar-18 | 49.525 | -0,081169 | -0,068541 | 0,004698 | | |
| | | Apr-18 | 46.350 | -0,064109 | -0,051481 | 0,002650 | | |
| | | May-18 | 45.600 | -0,016181 | -0,003553 | 0,000013 | | |
| | | Jun-18 | 46.100 | 0,010965 | 0,023593 | 0,000557 | | |
| | | Jul-18 | 43.250 | -0,061822 | -0,049194 | 0,002420 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,138911 | | 0,033045 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,012628 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,003004 | | |
| σ | | | | | | 0,054810 | | |

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|---------|
| WIKA | Wijaya Karya (Persero) Tbk. | Aug-17 | 1.985 | | | | | |
| | | Sep-17 | 1.790 | -0,098237 | -0,087122 | 0,007590 | | |
| | | Oct-17 | 1.970 | 0,100559 | 0,111673 | 0,012471 | | |
| | | Nov-17 | 1.805 | -0,083756 | -0,072642 | 0,005277 | | |
| | | Dec-17 | 1.550 | -0,141274 | -0,130160 | 0,016942 | | |
| | | Jan-18 | 2.080 | 0,341935 | 0,353050 | 0,124644 | | |
| | | Feb-18 | 1.925 | -0,074519 | -0,063405 | 0,004020 | | |
| | | Mar-18 | 1.680 | -0,127273 | -0,116158 | 0,013493 | | |
| | | Apr-18 | 1.585 | -0,056548 | -0,045433 | 0,002064 | | |
| | | May-18 | 1.670 | 0,053628 | 0,064742 | 0,004192 | | |
| | | Jun-18 | 1.325 | -0,206587 | -0,195472 | 0,038209 | | |
| | | Jul-18 | 1.550 | 0,169811 | 0,180926 | 0,032734 | | |
| | | Jumlah | | | | -0,122261 | | 0261636 |
| | | E(Ri) = $\Sigma Ri / n$ | | | | -0,011115 | | |
| σ^2 | | | | | | 0,023785 | | |
| σ | | | | | | 0,154224 | | |

Lampiran 30

Perhitungan *Return*, *Expected Return*, *Variance*, dan Standar Deviasi Saham

Perusahaan Sampel Periode Agustus 2017-Juli 2018

| Kode Saham | Nama Emiten | Periode | Harga Saham | Ri | Ri-E(Ri) | (Ri- E(Ri)) ² | | |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|-----------|--------------------------|--|----------|
| WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. | Aug-17 | 2.220 | | | | | |
| | | Sep-17 | 1.775 | -0,200450 | -0,206792 | 0,042763 | | |
| | | Oct-17 | 2.120 | 0,194366 | 0,188025 | 0,035353 | | |
| | | Nov-17 | 2.110 | -0,004717 | -0,011058 | 0,000122 | | |
| | | Dec-17 | 2.210 | 0,047393 | 0,041052 | 0,001685 | | |
| | | Jan-18 | 2.830 | 0,280543 | 0,274202 | 0,075187 | | |
| | | Feb-18 | 2.910 | 0,028269 | 0,021927 | 0,000481 | | |
| | | Mar-18 | 2.470 | -0,151203 | -0,157544 | 0,024820 | | |
| | | Apr-18 | 2.210 | -0,105263 | -0,111604 | 0,012456 | | |
| | | May-18 | 2.320 | 0,049774 | 0,043433 | 0,001886 | | |
| | | Jun-18 | 1.925 | -0,170259 | -0,176600 | 0,031187 | | |
| | | Jul-18 | 2.120 | 0,101299 | 0,094958 | 0,009017 | | |
| | | Jumlah | | | | 0,069752 | | 0,234958 |
| | | E(Ri) = Σ Ri / n | | | | 0,006341 | | |
| σi² | | | | | | 0,021360 | | |
| σi | | | | | | 0,146150 | | |

$$R_i = \frac{P_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}}$$

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

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

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

(Sumber: Hatono, 2003)

Lampiran 31

Hasil Perhitungan *Expected Return* Saham-Saham Sampel yang Masuk dalam Indeks LQ-45 Periode Agustus 2017-Juli 2018

| NO | KODE EMITEN | E(R _i) | σ_i^2 | σ_i |
|----|-------------|--------------------|--------------|------------|
| 1 | ADHI | -0,015315 | 0,010854 | 0,104181 |
| 2 | ADRO | 0,010090 | 0,013643 | 0,116802 |
| 3 | AKRA | -0,039932 | 0,004511 | 0,067164 |
| 4 | ANTM | 0,030341 | 0,025077 | 0,158358 |
| 5 | ASII | -0,007643 | 0,002179 | 0,046680 |
| 6 | BBCA | 0,019911 | 0,002114 | 0,045974 |
| 7 | BBNI | 0,005472 | 0,009843 | 0,099213 |
| 8 | BBRI | -0,001061 | 0,004328 | 0,065788 |
| 9 | BBTN | -0,015770 | 0,011664 | 0,108000 |
| 10 | BJBR | -0,024729 | 0,001207 | 0,034741 |
| 11 | BMRI | 0,002534 | 0,002298 | 0,047941 |
| 12 | BMTR | 0,001241 | 0,019282 | 0,138860 |
| 13 | BRPT | -0,003413 | 0,008544 | 0,092431 |
| 14 | BSDE | -0,025597 | 0,003733 | 0,061098 |
| 15 | BUMI | 0,023566 | 0,024231 | 0,155664 |
| 16 | EXCL | -0,019181 | 0,010115 | 0,100575 |
| 17 | GGRM | 0,009705 | 0,004454 | 0,066741 |
| 18 | HMSP | 0,008906 | 0,007796 | 0,088292 |
| 19 | ICBP | 0,000674 | 0,001329 | 0,036456 |
| 20 | INCO | 0,045464 | 0,020224 | 0,142210 |
| 21 | INDF | -0,024025 | 0,021823 | 0,147725 |
| 22 | INTP | -0,018624 | 0,021823 | 0,147725 |
| 23 | JSMR | -0,015830 | 0,007491 | 0,086551 |
| 24 | KLBF | -0,023620 | 0,002611 | 0,051095 |
| 25 | LPKR | -0,063144 | 0,007637 | 0,087392 |
| 26 | LPPF | -0,015889 | 0,008418 | 0,091747 |
| 27 | MNCN | -0,028723 | 0,016212 | 0,127326 |
| 28 | MYRX | 0,003228 | 0,014231 | 0,119294 |
| 29 | PGAS | -0,003445 | 0,036902 | 0,192099 |
| 30 | PTBA | 0,064648 | 0,019320 | 0,138995 |
| 31 | PTPP | -0,017145 | 0,019526 | 0,139736 |
| 32 | PWON | -0,022134 | 0,003040 | 0,055138 |
| 33 | SCMA | -0,003966 | 0,005560 | 0,074563 |
| 34 | SMGR | -0,024475 | 0,008345 | 0,091349 |
| 35 | SRIL | -0,006099 | 0,001950 | 0,044157 |
| 36 | SMSS | -0,016744 | 0,001516 | 0,038934 |
| 37 | TLKM | -0,021811 | 0,005211 | 0,072184 |
| 38 | UNTR | 0,016909 | 0,006061 | 0,077850 |
| 39 | UNVR | -0,012628 | 0,003004 | 0,054810 |
| 40 | WIKA | -0,011115 | 0,023785 | 0,154224 |
| 41 | WSKT | 0,006341 | 0,021360 | 0,146150 |

Lampiran 32

Saham yang Memiliki *Expected Return* Positif Menjadi Kandidat Portofolio Efisien

| NO | KODE EMITEN | NAMA SAHAM | E(Ri) | σ^2 | σ |
|----|-------------|--------------------------------------|----------|------------|----------|
| 1 | ADRO | Adaro Energy Tbk. | 0,010090 | 0,013643 | 0,116802 |
| 2 | ANTM | Aneka Tambang Tbk. | 0,030341 | 0,025077 | 0,158358 |
| 3 | BBCA | Bank Central Asia Tbk. | 0,019911 | 0,002114 | 0,045974 |
| 4 | BBNI | Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. | 0,005472 | 0,009843 | 0,099213 |
| 5 | BMRI | Bank Mandiri (Persero) Tbk. | 0,002534 | 0,002298 | 0,047941 |
| 6 | BMTR | Global Mediacom Tbk. | 0,001241 | 0,019282 | 0,138860 |
| 7 | BUMI | Bumi Resource Tbk | 0,023566 | 0,024231 | 0,155664 |
| 8 | GGRM | Gudang Garam Tbk. | 0,009705 | 0,004454 | 0,066741 |
| 9 | HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. | 0,008906 | 0,007796 | 0,088292 |
| 10 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. | 0,000674 | 0,001329 | 0,036456 |
| 11 | INCO | Vale Indonesia Tbk. | 0,045464 | 0,020224 | 0,142210 |
| 12 | MYRX | Hanson Internasional Tbk. | 0,003228 | 0,014231 | 0,119294 |
| 13 | PTBA | Bukit Asam Tbk. | 0,064648 | 0,019320 | 0,138995 |
| 14 | UNTR | United Tractors Tbk. | 0,016909 | 0,006061 | 0,077850 |
| 15 | WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. | 0,006341 | 0,021360 | 0,146150 |

Lampiran 33

Hasil Perhitungan Koefisien Korelasi Menggunakan Program Excel

| | ADRO | ANTM | BBCA | BBNI | BMRI | BMTR | BUMI | GGRM |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ADRO | 1 | 0,68993 | 0,56502 | 0,24757 | 0,41216 | 0,41936 | 0,46346 | 0,16831 |
| ANTM | 0,68993 | 1 | -0,09146 | -0,13978 | 0,09483 | 0,49089 | 0,44263 | 0,00776 |
| BBCA | 0,56502 | -0,09146 | 1 | 0,63496 | 0,44544 | -0,12753 | 0,26780 | 0,34811 |
| BBNI | 0,24757 | -0,13978 | 0,63496 | 1 | 0,73331 | -0,24225 | 0,24566 | 0,69223 |
| BMRI | 0,41216 | 0,09483 | 0,44544 | 0,73331 | 1 | 0,21525 | 0,37638 | 0,57176 |
| BMTR | 0,41936 | 0,49089 | -0,12753 | -0,24225 | 0,21525 | 1 | -0,01589 | -0,26478 |
| BUMI | 0,46346 | 0,44263 | 0,26780 | 0,24566 | 0,37638 | -0,01589 | 1 | 0,49638 |
| GGRM | 0,16831 | 0,00776 | 0,34811 | 0,69223 | 0,57176 | -0,26478 | 0,49638 | 1 |
| HMSP | 0,56845 | 0,14129 | 0,69346 | 0,80842 | 0,79362 | 0,07539 | 0,37496 | 0,67834 |
| ICBP | -0,01785 | 0,10663 | 0,00487 | 0,32382 | 0,27052 | 0,11906 | -0,29336 | 0,18770 |
| INCO | 0,59671 | 0,75303 | 0,02766 | 0,03609 | 0,05630 | 0,36508 | 0,47995 | 0,16373 |
| MYRX | 0,02551 | 0,12708 | 0,10534 | 0,16122 | 0,10107 | -0,45366 | -0,06954 | -0,08862 |
| PTBA | 0,73214 | 0,82571 | 0,08691 | 0,03337 | 0,04098 | 0,34023 | 0,49998 | 0,17108 |
| UNTR | 0,54113 | 0,37740 | 0,55487 | 0,40038 | 0,25125 | 0,33721 | 0,43859 | 0,39419 |
| WSKT | 0,73009 | 0,67952 | 0,38660 | 0,38076 | 0,43501 | 0,08125 | 0,83670 | 0,45451 |

| | HMSP | ICBP | INCO | MYRX | PTBA | UNTR | WSKT |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ADRO | 0,56845 | -0,01785 | 0,59671 | 0,02551 | 0,73214 | 0,54113 | 0,73009 |
| ANTM | 0,14129 | 0,10663 | 0,75303 | 0,12708 | 0,82571 | 0,37740 | 0,67952 |
| BBCA | 0,69346 | 0,00487 | 0,02766 | 0,10534 | 0,08691 | 0,55487 | 0,38660 |
| BBNI | 0,80842 | 0,32382 | 0,03609 | 0,16122 | 0,03337 | 0,40038 | 0,38076 |
| BMRI | 0,79362 | 0,27052 | 0,05630 | 0,10107 | 0,04098 | 0,25125 | 0,43501 |
| BMTR | 0,07539 | 0,11906 | 0,36508 | -0,45366 | 0,34023 | 0,33721 | 0,08125 |
| BUMI | 0,37496 | -0,29336 | 0,47995 | -0,06954 | 0,49998 | 0,43859 | 0,83670 |
| GGRM | 0,67834 | 0,18770 | 0,16373 | -0,08862 | 0,17108 | 0,39419 | 0,45451 |
| HMSP | 1 | 0,35252 | 0,32469 | -0,01405 | 0,27463 | 0,57061 | 0,48161 |
| ICBP | 0,35252 | 1 | 0,30984 | 0,27648 | 0,12503 | 0,26899 | 0,03602 |
| INCO | 0,32469 | 0,30984 | 1 | -0,17732 | 0,93867 | 0,62070 | 0,68319 |
| MYRX | -0,01405 | 0,27648 | -0,17732 | 1 | -0,12544 | -0,31751 | 0,17659 |
| PTBA | 0,27463 | 0,12503 | 0,93867 | -0,12544 | 1 | 0,55855 | 0,76077 |
| UNTR | 0,57061 | 0,26899 | 0,62070 | -0,31751 | 0,55855 | 1 | 0,56120 |
| WSKT | 0,48161 | 0,03602 | 0,68319 | 0,17659 | 0,76077 | 0,56120 | 1 |

$$\rho_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^N (R_{it} - R_{jt}) - n \cdot E(R_i) \cdot E(R_j)}{\sqrt{\left[\sum_{t=1}^N R_{it}^2 - n \cdot E(R_i)^2 \right] \left[\sum_{t=1}^N R_{jt}^2 - n \cdot E(R_j)^2 \right]}}$$

(Sumber : Hartono, 2015)

Lampiran 34

Hasil Kandidat Portofolio Optimal

| NO | KODE | E(Ri) | | σ_i^2 | Keterangan |
|-----------|-------------|--------------|---|--------------------------------|-------------------|
| 1 | ADRO | 0,010090 | < | 0,013643 | Tidak Masuk |
| 2 | ANTM | 0,030341 | > | 0,025077 | Masuk |
| 3 | BBCA | 0,019911 | > | 0,002114 | Masuk |
| 4 | BBNI | 0,005472 | < | 0,009843 | Tidak Masuk |
| 5 | BMRI | 0,002534 | > | 0,002298 | Masuk |
| 6 | BMTR | 0,001241 | < | 0,019282 | Tidak Masuk |
| 7 | BUMI | 0,023566 | < | 0,024231 | Tidak Masuk |
| 8 | GGRM | 0,009705 | > | 0,004454 | Masuk |
| 9 | HMSP | 0,008906 | > | 0,007796 | Masuk |
| 10 | ICBP | 0,000674 | < | 0,001329 | Tidak Masuk |
| 11 | INCO | 0,045464 | > | 0,020224 | Masuk |
| 12 | MYRX | 0,003228 | < | 0,014231 | Tidak Masuk |
| 13 | PTBA | 0,064648 | > | 0,019320 | Masuk |
| 14 | UNTR | 0,016909 | > | 0,006061 | Masuk |
| 15 | WSKT | 0,006341 | < | 0,021360 | Tidak Masuk |

Lampiran 35

Perhitungan Kovarian antara *Return* Saham Individual dengan *Return* Pasar

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)).(Rm - E(Rm))$ |
|--------------|-----------|------------|-----------|--|---|
| ADRO | 0,000000 | -0,010090 | 0,017782 | 0,015397 | -0,000155 |
| | 0,000000 | -0,010090 | -0,008932 | -0,011318 | 0,000114 |
| | -0,068493 | -0,078583 | 0,067793 | 0,065408 | -0,005140 |
| | 0,094118 | 0,084027 | 0,039331 | 0,036946 | 0,003104 |
| | 0,317204 | 0,307114 | -0,001274 | -0,003659 | -0,001124 |
| | -0,040816 | -0,050907 | -0,061879 | -0,064265 | 0,003272 |
| | -0,093617 | -0,103707 | -0,031409 | -0,033795 | 0,003505 |
| | -0,138498 | -0,148588 | -0,001836 | -0,004222 | 0,000627 |
| | 0,027248 | 0,017158 | -0,030809 | -0,033195 | -0,000570 |
| | -0,050398 | -0,060488 | 0,023659 | 0,021274 | -0,001287 |
| | 0,064246 | 0,054155 | 0,013816 | 0,011430 | 0,000619 |
| E(Ri) | 0,010090 | | | Jumlah σ_{im} | 0,002966 |
| E(Rm) | 0,002386 | | | σ_{im} | 0,000270 |

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)).(Rm - E(Rm))$ |
|--------------|-----------|------------|-----------|--|---|
| ANTM | -0,135135 | -0,165476 | 0,017782 | 0,015397 | -0,002548 |
| | 0,007813 | -0,022529 | -0,008932 | -0,011318 | 0,000255 |
| | 0,031008 | 0,000667 | 0,067793 | 0,065408 | 0,000044 |
| | -0,060150 | -0,090491 | 0,039331 | 0,036946 | -0,003343 |
| | 0,464000 | 0,433659 | -0,001274 | -0,003659 | -0,001587 |
| | 0,043716 | 0,013375 | -0,061879 | -0,064265 | -0,000860 |
| | -0,188482 | -0,218823 | -0,031409 | -0,033795 | 0,007395 |
| | 0,090323 | 0,059982 | -0,001836 | -0,004222 | -0,000253 |
| | 0,023669 | -0,006672 | -0,030809 | -0,033195 | 0,000221 |
| | 0,028902 | -0,001439 | 0,023659 | 0,021274 | -0,000031 |
| | 0,028090 | -0,002251 | 0,013816 | 0,011430 | -0,000026 |
| E(Ri) | 0,030341 | | | Jumlah σ_{im} | -0,000732 |
| E(Rm) | 0,002386 | | | σ_{im} | -0,000067 |

Lampiran 36

Perhitungan Kovarian antara *Return* Saham Individual dengan *Return* Pasar

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|--------------|-----------|------------|-----------|--|---|
| BBCA | 0,071240 | 0,051330 | 0,017782 | 0,015397 | 0,000790 |
| | 0,029557 | 0,009646 | -0,008932 | -0,011318 | -0,000109 |
| | -0,026316 | -0,046226 | 0,067793 | 0,065408 | -0,003024 |
| | 0,076167 | 0,056257 | 0,039331 | 0,036946 | 0,002078 |
| | 0,037671 | 0,017761 | -0,001274 | -0,003659 | -0,000065 |
| | 0,019802 | -0,000109 | -0,061879 | -0,064265 | 0,000007 |
| | 0,005394 | -0,014517 | -0,031409 | -0,033795 | 0,000491 |
| | -0,051502 | -0,071413 | -0,001836 | -0,004222 | 0,000302 |
| | 0,027149 | 0,007239 | -0,030809 | -0,033195 | -0,000240 |
| | -0,053965 | -0,073875 | 0,023659 | 0,021274 | -0,001572 |
| | 0,083818 | 0,063908 | 0,013816 | 0,011430 | 0,000730 |
| E(Ri) | 0,019911 | | | Jumlah σ_{im} | -0,000611 |
| E(Rm) | 0,002386 | | | σ_{im} | -0,000056 |

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|--------------|-----------|------------|-----------|--|---|
| BBNI | 0,006803 | 0,001331 | 0,017782 | 0,015397 | 0,000020 |
| | 0,027027 | 0,021555 | -0,008932 | -0,011318 | -0,000244 |
| | 0,065789 | 0,060317 | 0,067793 | 0,065408 | 0,003945 |
| | 0,222222 | 0,216750 | 0,039331 | 0,036946 | 0,008008 |
| | -0,050505 | -0,055977 | -0,001274 | -0,003659 | 0,000205 |
| | 0,034574 | 0,029102 | -0,061879 | -0,064265 | -0,001870 |
| | -0,107969 | -0,113441 | -0,031409 | -0,033795 | 0,003834 |
| | -0,072046 | -0,077518 | -0,001836 | -0,004222 | 0,000327 |
| | 0,052795 | 0,047323 | -0,030809 | -0,033195 | -0,001571 |
| | -0,168142 | -0,173614 | 0,023659 | 0,021274 | -0,003693 |
| | 0,049645 | 0,044173 | 0,013816 | 0,011430 | 0,000505 |
| E(Ri) | 0,005472 | | | Jumlah σ_{im} | 0,009466 |
| E(Rm) | 0,002386 | | | σ_{im} | 0,000861 |

Lampiran 37

Perhitungan Kovarian antara *Return* Saham Individual dengan *Return* Pasar

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|-------------|--------------|------------|-----------|--|---|
| BMRI | 0,026718 | 0,024184 | 0,017782 | 0,015397 | 0,000372 |
| | 0,048327 | 0,045793 | -0,008932 | -0,011318 | -0,000518 |
| | 0,049645 | 0,047112 | 0,067793 | 0,065408 | 0,003081 |
| | 0,081081 | 0,078547 | 0,039331 | 0,036946 | 0,002902 |
| | 0,018750 | 0,016216 | -0,001274 | -0,003659 | -0,000059 |
| | 0,018405 | 0,015871 | -0,061879 | -0,064265 | -0,001020 |
| | -0,075301 | -0,077835 | -0,031409 | -0,033795 | 0,002630 |
| | -0,071661 | -0,074195 | -0,001836 | -0,004222 | 0,000313 |
| | -0,010526 | -0,013060 | -0,030809 | -0,033195 | 0,000434 |
| | -0,028369 | -0,030903 | 0,023659 | 0,021274 | -0,000657 |
| | -0,029197 | -0,031731 | 0,013816 | 0,011430 | -0,000363 |
| | E(Ri) | 0,002534 | | Jumlah σ_{im} | 0,007115 |
| | E(Rm) | 0,002386 | | σ_{im} | 0,000647 |

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|-------------|--------------|------------|-----------|--|---|
| BMTR | 0,157787 | 0,156545 | 0,017782 | 0,015397 | 0,002410 |
| | 0,035398 | 0,034157 | -0,008932 | -0,011318 | -0,000387 |
| | 0,000000 | -0,001241 | 0,067793 | 0,065408 | -0,000081 |
| | 0,008547 | 0,007306 | 0,039331 | 0,036946 | 0,000270 |
| | 0,271186 | 0,269945 | -0,001274 | -0,003659 | -0,000988 |
| | -0,193333 | -0,194575 | -0,061879 | -0,064265 | 0,012504 |
| | -0,115702 | -0,116944 | -0,031409 | -0,033795 | 0,003952 |
| | 0,084112 | 0,082871 | -0,001836 | -0,004222 | -0,000350 |
| | -0,103448 | -0,104690 | -0,030809 | -0,033195 | 0,003475 |
| | 0,067308 | 0,066066 | 0,023659 | 0,021274 | 0,001405 |
| | -0,198198 | -0,199440 | 0,013816 | 0,011430 | -0,002280 |
| | E(Ri) | 0,001241 | | Jumlah σ_{im} | 0,019932 |
| | E(Rm) | 0,002386 | | σ_{im} | 0,001812 |

Lampiran 38

Perhitungan Kovarian antara *Return* Saham Individual dengan *Return* Pasar

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|-------------|--------------|------------|-----------|--|---|
| BUMI | -0,127193 | -0,150759 | 0,017782 | 0,015397 | -0,002321 |
| | 0,306533 | 0,282967 | -0,008932 | -0,011318 | -0,003203 |
| | 0,153846 | 0,130281 | 0,067793 | 0,065408 | 0,008521 |
| | -0,100000 | -0,123566 | 0,039331 | 0,036946 | -0,004565 |
| | 0,200000 | 0,176434 | -0,001274 | -0,003659 | -0,000646 |
| | -0,024691 | -0,048257 | -0,061879 | -0,064265 | 0,003101 |
| | -0,094937 | -0,118502 | -0,031409 | -0,033795 | 0,004005 |
| | -0,160839 | -0,184405 | -0,001836 | -0,004222 | 0,000779 |
| | 0,100000 | 0,076434 | -0,030809 | -0,033195 | -0,002537 |
| | -0,143939 | -0,167505 | 0,023659 | 0,021274 | -0,003563 |
| | 0,150442 | 0,126877 | 0,013816 | 0,011430 | 0,001450 |
| | E(Ri) | 0,023566 | | Jumlah σ_{im} | 0,001021 |
| | E(Rm) | 0,002386 | | σ_{im} | 0,000093 |

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|-------------|--------------|------------|-----------|--|---|
| GGRM | -0,049133 | -0,058838 | 0,017782 | 0,015397 | -0,000906 |
| | 0,063830 | 0,054124 | -0,008932 | -0,011318 | -0,000613 |
| | 0,093214 | 0,083509 | 0,067793 | 0,065408 | 0,005462 |
| | 0,095067 | 0,085362 | 0,039331 | 0,036946 | 0,003154 |
| | -0,032816 | -0,042522 | -0,001274 | -0,003659 | 0,000156 |
| | -0,016039 | -0,025745 | -0,061879 | -0,064265 | 0,001654 |
| | -0,091223 | -0,100928 | -0,031409 | -0,033795 | 0,003411 |
| | -0,043463 | -0,053169 | -0,001836 | -0,004222 | 0,000224 |
| | -0,011900 | -0,021606 | -0,030809 | -0,033195 | 0,000717 |
| | -0,018248 | -0,027954 | 0,023659 | 0,021274 | -0,000595 |
| | 0,117472 | 0,107767 | 0,013816 | 0,011430 | 0,001232 |
| | E(Ri) | 0,009705 | | Jumlah σ_{im} | 0,013897 |
| | E(Rm) | 0,002386 | | σ_{im} | 0,001263 |

Lampiran 39

Perhitungan Kovarian antara *Return* Saham Individual dengan *Return* Pasar

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (R_i - E(R_i)) \cdot (R_m - E(R_m))$ |
|--------------|-----------|------------|-----------|--|---|
| HMSP | 0,060440 | 0,051534 | 0,017782 | 0,015397 | 0,000793 |
| | 0,031088 | 0,022182 | -0,008932 | -0,011318 | -0,000251 |
| | 0,030151 | 0,021245 | 0,067793 | 0,065408 | 0,001390 |
| | 0,153659 | 0,144753 | 0,039331 | 0,036946 | 0,005348 |
| | 0,035941 | 0,027035 | -0,001274 | -0,003659 | -0,000099 |
| | -0,016327 | -0,025232 | -0,061879 | -0,064265 | 0,001622 |
| | -0,174274 | -0,183180 | -0,031409 | -0,033795 | 0,006191 |
| | -0,110553 | -0,119458 | -0,001836 | -0,004222 | 0,000504 |
| | 0,070621 | 0,061716 | -0,030809 | -0,033195 | -0,002049 |
| | -0,055409 | -0,064315 | 0,023659 | 0,021274 | -0,001368 |
| | 0,072626 | 0,063720 | 0,013816 | 0,011430 | 0,000728 |
| E(Ri) | 0,008906 | | | Jumlah σ_{im} | 0,012809 |
| E(Rm) | 0,002386 | | | σ_{im} | 0,001164 |

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (R_i - E(R_i)) \cdot (R_m - E(R_m))$ |
|--------------|-----------|------------|-----------|--|---|
| ICBP | 0,000000 | -0,000674 | 0,017782 | 0,015397 | -0,000010 |
| | 0,008596 | 0,007922 | -0,008932 | -0,011318 | -0,000090 |
| | -0,039773 | -0,040446 | 0,067793 | 0,065408 | -0,002646 |
| | 0,053254 | 0,052581 | 0,039331 | 0,036946 | 0,001943 |
| | -0,019663 | -0,020337 | -0,001274 | -0,003659 | 0,000074 |
| | 0,028653 | 0,027980 | -0,061879 | -0,064265 | -0,001798 |
| | -0,077994 | -0,078668 | -0,031409 | -0,033795 | 0,002659 |
| | 0,048338 | 0,047665 | -0,001836 | -0,004222 | -0,000201 |
| | 0,002882 | 0,002208 | -0,030809 | -0,033195 | -0,000073 |
| | 0,017241 | 0,016568 | 0,023659 | 0,021274 | 0,000352 |
| | -0,014124 | -0,014798 | 0,013816 | 0,011430 | -0,000169 |
| E(Ri) | 0,000674 | | | Jumlah σ_{im} | 0,000041 |
| E(Rm) | 0,002386 | | | σ_{im} | 0,000004 |

Lampiran 40

Perhitungan Kovarian antara *Return* Saham Individual dengan *Return* Pasar

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|--------------|-----------|------------|-----------|--|---|
| INCO | -0,127946 | -0,173410 | 0,017782 | 0,015397 | -0,002670 |
| | 0,135135 | 0,089671 | -0,008932 | -0,011318 | -0,001015 |
| | -0,061224 | -0,106688 | 0,067793 | 0,065408 | -0,006978 |
| | 0,047101 | 0,001638 | 0,039331 | 0,036946 | 0,000060 |
| | 0,297578 | 0,252114 | -0,001274 | -0,003659 | -0,000923 |
| | -0,096000 | -0,141464 | -0,061879 | -0,064265 | 0,009091 |
| | -0,176991 | -0,222455 | -0,031409 | -0,033795 | 0,007518 |
| | 0,132616 | 0,087153 | -0,001836 | -0,004222 | -0,000368 |
| | 0,221519 | 0,176055 | -0,030809 | -0,033195 | -0,005844 |
| | 0,046632 | 0,001168 | 0,023659 | 0,021274 | 0,000025 |
| | 0,081683 | 0,036219 | 0,013816 | 0,011430 | 0,000414 |
| E(Ri) | 0,045464 | | | Jumlah σ_{im} | -0,000689 |
| E(Rm) | 0,002386 | | | σ_{im} | -0,000063 |

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|--------------|-----------|------------|-----------|--|---|
| MYRX | -0,074018 | -0,077246 | 0,017782 | 0,015397 | -0,001189 |
| | -0,056036 | -0,059264 | -0,008932 | -0,011318 | 0,000671 |
| | -0,076298 | -0,079526 | 0,067793 | 0,065408 | -0,005202 |
| | 0,009261 | 0,006033 | 0,039331 | 0,036946 | 0,000223 |
| | 0,008991 | 0,005763 | -0,001274 | -0,003659 | -0,000021 |
| | 0,369465 | 0,366237 | -0,061879 | -0,064265 | -0,023536 |
| | -0,032935 | -0,036163 | -0,031409 | -0,033795 | 0,001222 |
| | -0,040785 | -0,044013 | -0,001836 | -0,004222 | 0,000186 |
| | -0,014173 | -0,017401 | -0,030809 | -0,033195 | 0,000578 |
| | -0,050392 | -0,053620 | 0,023659 | 0,021274 | -0,001141 |
| | -0,007570 | -0,010798 | 0,013816 | 0,011430 | -0,000123 |
| E(Ri) | 0,003228 | | | Jumlah σ_{im} | -0,028333 |
| E(Rm) | 0,002386 | | | σ_{im} | -0,002576 |

Lampiran 41

Perhitungan Kovarian antara *Return* Saham Individual dengan *Return* Pasar

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|-------------|--------------|------------|-----------|--|---|
| PTBA | -0,155556 | -0,220204 | 0,017782 | 0,015397 | -0,003390 |
| | 0,098086 | 0,033438 | -0,008932 | -0,011318 | -0,000378 |
| | -0,019608 | -0,084256 | 0,067793 | 0,065408 | -0,005511 |
| | 0,098214 | 0,033566 | 0,039331 | 0,036946 | 0,001240 |
| | 0,382114 | 0,317466 | -0,001274 | -0,003659 | -0,001162 |
| | -0,067647 | -0,132295 | -0,061879 | -0,064265 | 0,008502 |
| | -0,072555 | -0,137203 | -0,031409 | -0,033795 | 0,004637 |
| | 0,102041 | 0,037393 | -0,001836 | -0,004222 | -0,000158 |
| | 0,172840 | 0,108191 | -0,030809 | -0,033195 | -0,003591 |
| | 0,044737 | -0,019911 | 0,023659 | 0,021274 | -0,000424 |
| | 0,128463 | 0,063815 | 0,013816 | 0,011430 | 0,000729 |
| | E(Ri) | 0,064648 | | Jumlah σ_{im} | 0,000494 |
| | E(Rm) | 0,002386 | | σ_{im} | 0,000045 |

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|-------------|--------------|------------|-----------|--|---|
| UNTR | 0,056106 | 0,039196 | 0,017782 | 0,015397 | 0,000603 |
| | 0,083594 | 0,066684 | -0,008932 | -0,011318 | -0,000755 |
| | -0,033886 | -0,050795 | 0,067793 | 0,065408 | -0,003322 |
| | 0,056716 | 0,039807 | 0,039331 | 0,036946 | 0,001471 |
| | 0,098870 | 0,081961 | -0,001274 | -0,003659 | -0,000300 |
| | -0,084833 | -0,101742 | -0,061879 | -0,064265 | 0,006538 |
| | -0,101124 | -0,118033 | -0,031409 | -0,033795 | 0,003989 |
| | 0,065625 | 0,048716 | -0,001836 | -0,004222 | -0,000206 |
| | 0,027859 | 0,010950 | -0,030809 | -0,033195 | -0,000363 |
| | -0,098431 | -0,115340 | 0,023659 | 0,021274 | -0,002454 |
| | 0,115506 | 0,098597 | 0,013816 | 0,011430 | 0,001127 |
| | E(Ri) | 0,016909 | | Jumlah σ_{im} | 0,006329 |
| | E(Rm) | 0,002386 | | σ_{im} | 0,000575 |

Lampiran 42

Perhitungan Kovarian antara *Return* Saham Individual dengan *Return* Pasar

| Kode Emiten | Ri | (Ri-E(Ri)) | Rm | (Rm-E(Rm)) | $\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$ |
|-------------|-----------|------------|--|------------|---|
| WSKT | -0,200450 | -0,206792 | 0,017782 | 0,015397 | -0,003184 |
| | 0,194366 | 0,188025 | -0,008932 | -0,011318 | -0,002128 |
| | -0,004717 | -0,011058 | 0,067793 | 0,065408 | -0,000723 |
| | 0,047393 | 0,041052 | 0,039331 | 0,036946 | 0,001517 |
| | 0,280543 | 0,274202 | -0,001274 | -0,003659 | -0,001003 |
| | 0,028269 | 0,021927 | -0,061879 | -0,064265 | -0,001409 |
| | -0,151203 | -0,157544 | -0,031409 | -0,033795 | 0,005324 |
| | -0,105263 | -0,111604 | -0,001836 | -0,004222 | 0,000471 |
| | 0,049774 | 0,043433 | -0,030809 | -0,033195 | -0,001442 |
| | -0,170259 | -0,176600 | 0,023659 | 0,021274 | -0,003757 |
| | 0,101299 | 0,094958 | 0,013816 | 0,011430 | 0,001085 |
| E(Ri) | 0,006341 | | Jumlah σ_{im} | -0,005249 | |
| E(Rm) | 0,002386 | | σ_{im} | -0,000477 | |

$$\sigma_{im} = (Ri - E(Ri)) \cdot (Rm - E(Rm))$$

(Sumber: Tandelilin (2007))

Lampiran 43

Hasil Perhitungan Kovarian antara *Return Saham Individual* dengan *Return Pasar*

| NO | KODE EMITEN | NAMA SAHAM | σ_{im} |
|----|-------------|--------------------------------------|---------------|
| 1 | ADRO | Adaro Energy Tbk. | 0,000270 |
| 2 | ANTM | Aneka Tambang Tbk. | -0,000067 |
| 3 | BBCA | Bank Central Asia Tbk. | -0,000056 |
| 4 | BBNI | Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. | 0,000861 |
| 5 | BMRI | Bank Mandiri (Persero) Tbk. | 0,000647 |
| 6 | BMTR | Global Mediacom Tbk. | 0,001812 |
| 7 | BUMI | Bumi Resource Tbk | 0,000093 |
| 8 | GGRM | Gudang Garam Tbk. | 0,001263 |
| 9 | HMSP | H.M. Sampoerna Tbk. | 0,001164 |
| 10 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. | 0,000004 |
| 11 | INCO | Vale Indonesia Tbk. | -0,000063 |
| 12 | MYRX | Hanson Internasional Tbk. | -0,002576 |
| 13 | PTBA | Bukit Asam Tbk. | 0,000045 |
| 14 | UNTR | United Tractors Tbk. | 0,000575 |
| 15 | WSKT | Waskita Karya (Persero) Tbk. | -0,000477 |

Lampiran 44

Hasil Perhitungan *Beta* dan *Alpha* Masing-Masing Saham

| NO | KODE EMITEN | σ_{im} | β_i | E(Ri) | α_i |
|----|-------------|---------------|-----------|----------|------------|
| 1 | ADRO | 0,000270 | 0,228197 | 0,010090 | 0,009546 |
| 2 | ANTM | -0,000067 | -0,056312 | 0,030341 | 0,030475 |
| 3 | BBCA | -0,000056 | -0,047036 | 0,019911 | 0,020023 |
| 4 | BBNI | 0,000861 | 0,728335 | 0,005472 | 0,003735 |
| 5 | BMRI | 0,000647 | 0,547470 | 0,002534 | 0,001228 |
| 6 | BMTR | 0,001812 | 1,533627 | 0,001241 | -0,002417 |
| 7 | BUMI | 0,000093 | 0,078545 | 0,023566 | 0,023378 |
| 8 | GGRM | 0,001263 | 1,069280 | 0,009705 | 0,007155 |
| 9 | HMSP | 0,001164 | 0,985553 | 0,008906 | 0,006555 |
| 10 | ICBP | 0,000004 | 0,003136 | 0,000674 | 0,000666 |
| 11 | INCO | -0,000063 | -0,053041 | 0,045464 | 0,045590 |
| 12 | MYRX | -0,002576 | -2,180021 | 0,003228 | 0,008429 |
| 13 | PTBA | 0,000045 | 0,038001 | 0,064648 | 0,064557 |
| 14 | UNTR | 0,000575 | 0,486939 | 0,016909 | 0,015748 |
| 15 | WSKT | -0,000477 | -0,403869 | 0,006341 | 0,007305 |

$$\sigma_{rm}^2 = 0,001182$$

$$E(R_m) = 0,002386$$

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_{rm}^2}$$

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

(Sumber: Hartono, 2015)

Lampiran 45

Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σ_{ei}^2)

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| ADRO | 0,000000 | 0,017782 | -0,013604 | 0,0001851 |
| | 0,000000 | -0,008932 | -0,007508 | 0,0000564 |
| | -0,068493 | 0,067793 | -0,093509 | 0,0087440 |
| | 0,094118 | 0,039331 | 0,075596 | 0,0057148 |
| | 0,317204 | -0,001274 | 0,307949 | 0,0948326 |
| | -0,040816 | -0,061879 | -0,036242 | 0,0013135 |
| | -0,093617 | -0,031409 | -0,095995 | 0,0092151 |
| | -0,138498 | -0,001836 | -0,147625 | 0,0217930 |
| | 0,027248 | -0,030809 | 0,024733 | 0,0006117 |
| | -0,050398 | 0,023659 | -0,065343 | 0,0042697 |
| | 0,064246 | 0,013816 | 0,051547 | 0,0026571 |
| αi | 0,009546 | | Jumlah | 0,149393 |
| βi | 0,228197 | | σei² | 0,013581 |

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| ANTM | -0,135135 | 0,017782 | -0,164609 | 0,0270962 |
| | 0,007813 | -0,008932 | -0,023166 | 0,0005367 |
| | 0,031008 | 0,067793 | 0,004350 | 0,0000189 |
| | -0,060150 | 0,039331 | -0,088411 | 0,0078165 |
| | 0,464000 | -0,001274 | 0,433453 | 0,1878814 |
| | 0,043716 | -0,061879 | 0,009756 | 0,0000952 |
| | -0,188482 | -0,031409 | -0,220726 | 0,0487199 |
| | 0,090323 | -0,001836 | 0,059744 | 0,0035693 |
| | 0,023669 | -0,030809 | -0,008542 | 0,0000730 |
| | 0,028902 | 0,023659 | -0,000241 | 0,0000001 |
| | 0,028090 | 0,013816 | -0,001608 | 0,0000026 |
| αi | 0,030475 | | Jumlah | 0,275810 |
| βi | -0,056312 | | σei² | 0,025074 |

Lampiran 46

Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σe_i^2)

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------------|
| BBCA | 0,071240 | 0,017782 | 0,052054 | 0,0027096 |
| | 0,029557 | -0,008932 | 0,009114 | 0,0000831 |
| | -0,026316 | 0,067793 | -0,043150 | 0,0018619 |
| | 0,076167 | 0,039331 | 0,057994 | 0,0033633 |
| | 0,037671 | -0,001274 | 0,017589 | 0,0003094 |
| | 0,019802 | -0,061879 | -0,003131 | 0,0000098 |
| | 0,005394 | -0,031409 | -0,016106 | 0,0002594 |
| | -0,051502 | -0,001836 | -0,071611 | 0,0051282 |
| | 0,027149 | -0,030809 | 0,005677 | 0,0000322 |
| | -0,053965 | 0,023659 | -0,072875 | 0,0053107 |
| | 0,083818 | 0,013816 | 0,064446 | 0,0041532 |
| α_i | 0,020023 | | Jumlah | 0,023221 |
| β_i | -0,047036 | | σe_i^2 | 0,002111 |

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------------|
| BBNI | 0,006803 | 0,017782 | -0,009883 | 0,0000977 |
| | 0,027027 | -0,008932 | 0,029798 | 0,0008879 |
| | 0,065789 | 0,067793 | 0,012678 | 0,0001607 |
| | 0,222222 | 0,039331 | 0,189841 | 0,0360396 |
| | -0,050505 | -0,001274 | -0,053312 | 0,0028422 |
| | 0,034574 | -0,061879 | 0,075909 | 0,0057621 |
| | -0,107969 | -0,031409 | -0,088827 | 0,0078903 |
| | -0,072046 | -0,001836 | -0,074443 | 0,0055418 |
| | 0,052795 | -0,030809 | 0,071500 | 0,0051122 |
| | -0,168142 | 0,023659 | -0,189108 | 0,0357619 |
| | 0,049645 | 0,013816 | 0,035848 | 0,0012851 |
| α_i | 0,003735 | | Jumlah | 0,101382 |
| β_i | 0,728335 | | σe_i^2 | 0,009217 |

Lampiran 47

Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σe_i^2)

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| BMRI | 0,026718 | 0,017782 | 0,015755 | 0,0002482 |
| | 0,048327 | -0,008932 | 0,051990 | 0,0027029 |
| | 0,049645 | 0,067793 | 0,011303 | 0,0001278 |
| | 0,081081 | 0,039331 | 0,058321 | 0,0034013 |
| | 0,018750 | -0,001274 | 0,018220 | 0,0003320 |
| | 0,018405 | -0,061879 | 0,051054 | 0,0026065 |
| | -0,075301 | -0,031409 | -0,059333 | 0,0035204 |
| | -0,071661 | -0,001836 | -0,071884 | 0,0051672 |
| | -0,010526 | -0,030809 | 0,005113 | 0,0000261 |
| | -0,028369 | 0,023659 | -0,042549 | 0,0018104 |
| | -0,029197 | 0,013816 | -0,037989 | 0,0014431 |
| αi | 0,001228 | | Jumlah | 0,021386 |
| βi | 0,547470 | | σei² | 0,001944 |

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| BMTR | 0,157787 | 0,017782 | 0,132933 | 0,0176711 |
| | 0,035398 | -0,008932 | 0,051514 | 0,0026537 |
| | 0,000000 | 0,067793 | -0,101553 | 0,0103129 |
| | 0,008547 | 0,039331 | -0,049356 | 0,0024360 |
| | 0,271186 | -0,001274 | 0,275557 | 0,0759316 |
| | -0,193333 | -0,061879 | -0,096016 | 0,0092191 |
| | -0,115702 | -0,031409 | -0,065115 | 0,0042400 |
| | 0,084112 | -0,001836 | 0,089346 | 0,0079826 |
| | -0,103448 | -0,030809 | -0,053781 | 0,0028924 |
| | 0,067308 | 0,023659 | 0,033440 | 0,0011183 |
| | -0,198198 | 0,013816 | -0,216969 | 0,0470757 |
| αi | -0,002417 | | Jumlah | 0,181534 |
| βi | 1,533627 | | σei² | 0,016503 |

Lampiran 48

Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σe_i^2)

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------------|
| BUMI | -0,127193 | 0,017782 | -0,151968 | 0,0230942 |
| | 0,306533 | -0,008932 | 0,283856 | 0,0805742 |
| | 0,153846 | 0,067793 | 0,125143 | 0,0156608 |
| | -0,100000 | 0,039331 | -0,126468 | 0,0159940 |
| | 0,200000 | -0,001274 | 0,176722 | 0,0312306 |
| | -0,024691 | -0,061879 | -0,043209 | 0,0018670 |
| | -0,094937 | -0,031409 | -0,115848 | 0,0134207 |
| | -0,160839 | -0,001836 | -0,184073 | 0,0338829 |
| | 0,100000 | -0,030809 | 0,079042 | 0,0062476 |
| | -0,143939 | 0,023659 | -0,169176 | 0,0286205 |
| | 0,150442 | 0,013816 | 0,125979 | 0,0158707 |
| α_i | 0,023378 | | Jumlah | 0,266463 |
| β_i | 0,078545 | | σe_i^2 | 0,024224 |

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------------|
| GGRM | -0,049133 | 0,017782 | -0,075302 | 0,0056703 |
| | 0,063830 | -0,008932 | 0,066226 | 0,0043859 |
| | 0,093214 | 0,067793 | 0,013570 | 0,0001841 |
| | 0,095067 | 0,039331 | 0,045856 | 0,0021028 |
| | -0,032816 | -0,001274 | -0,038609 | 0,0014906 |
| | -0,016039 | -0,061879 | 0,042972 | 0,0018466 |
| | -0,091223 | -0,031409 | -0,064792 | 0,0041980 |
| | -0,043463 | -0,001836 | -0,048654 | 0,0023672 |
| | -0,011900 | -0,030809 | 0,013889 | 0,0001929 |
| | -0,018248 | 0,023659 | -0,050701 | 0,0025706 |
| | 0,117472 | 0,013816 | 0,095545 | 0,0091288 |
| α_i | 0,007155 | | Jumlah | 0,034138 |
| β_i | 1,069280 | | σe_i^2 | 0,003103 |

Lampiran 49

Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σe_i^2)

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| HMSP | 0,060440 | 0,017782 | 0,036360 | 0,0013220 |
| | 0,031088 | -0,008932 | 0,033337 | 0,0011113 |
| | 0,030151 | 0,067793 | -0,043218 | 0,0018678 |
| | 0,153659 | 0,039331 | 0,108341 | 0,0117377 |
| | 0,035941 | -0,001274 | 0,030641 | 0,0009389 |
| | -0,016327 | -0,061879 | 0,038104 | 0,0014519 |
| | -0,174274 | -0,031409 | -0,149873 | 0,0224619 |
| | -0,110553 | -0,001836 | -0,115297 | 0,0132935 |
| | 0,070621 | -0,030809 | 0,094431 | 0,0089172 |
| | -0,055409 | 0,023659 | -0,085281 | 0,0072729 |
| | 0,072626 | 0,013816 | 0,052455 | 0,0027515 |
| αi | 0,006555 | | Jumlah | 0,073127 |
| βi | 0,985553 | | σei² | 0,006648 |

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| ICBP | 0,000000 | 0,017782 | -0,000722 | 0,0000005 |
| | 0,008596 | -0,008932 | 0,007958 | 0,0000633 |
| | -0,039773 | 0,067793 | -0,040652 | 0,0016525 |
| | 0,053254 | 0,039331 | 0,052465 | 0,0027526 |
| | -0,019663 | -0,001274 | -0,020325 | 0,0004131 |
| | 0,028653 | -0,061879 | 0,028181 | 0,0007942 |
| | -0,077994 | -0,031409 | -0,078562 | 0,0061720 |
| | 0,048338 | -0,001836 | 0,047678 | 0,0022732 |
| | 0,002882 | -0,030809 | 0,002312 | 0,0000053 |
| | 0,017241 | 0,023659 | 0,016501 | 0,0002723 |
| | -0,014124 | 0,013816 | -0,014834 | 0,0002200 |
| αi | 0,000666 | | Jumlah | 0,014619 |
| βi | 0,003136 | | σei² | 0,001329 |

Lampiran 50

Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σe_i^2)

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| INCO | -0,127946 | 0,017782 | -0,172593 | 0,0297885 |
| | 0,135135 | -0,008932 | 0,089071 | 0,0079336 |
| | -0,061224 | 0,067793 | -0,103219 | 0,0106542 |
| | 0,047101 | 0,039331 | 0,003597 | 0,0000129 |
| | 0,297578 | -0,001274 | 0,251920 | 0,0634636 |
| | -0,096000 | -0,061879 | -0,144873 | 0,0209881 |
| | -0,176991 | -0,031409 | -0,224248 | 0,0502870 |
| | 0,132616 | -0,001836 | 0,086929 | 0,0075566 |
| | 0,221519 | -0,030809 | 0,174294 | 0,0303785 |
| | 0,046632 | 0,023659 | 0,002297 | 0,0000053 |
| | 0,081683 | 0,013816 | 0,036825 | 0,0013561 |
| αi | 0,045590 | | Jumlah | 0,222424 |
| βi | -0,053041 | | σei² | 0,020220 |

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| MYRX | -0,074018 | 0,017782 | -0,043681 | 0,0019081 |
| | -0,056036 | -0,008932 | -0,083937 | 0,0070455 |
| | -0,076298 | 0,067793 | 0,063064 | 0,0039771 |
| | 0,009261 | 0,039331 | 0,086576 | 0,0074953 |
| | 0,008991 | -0,001274 | -0,002215 | 0,0000049 |
| | 0,369465 | -0,061879 | 0,226138 | 0,0511386 |
| | -0,032935 | -0,031409 | -0,109837 | 0,0120642 |
| | -0,040785 | -0,001836 | -0,053217 | 0,0028321 |
| | -0,014173 | -0,030809 | -0,089767 | 0,0080581 |
| | -0,050392 | 0,023659 | -0,007243 | 0,0000525 |
| | -0,007570 | 0,013816 | 0,014120 | 0,0001994 |
| αi | 0,008429 | | Jumlah | 0,094776 |
| βi | -2,180021 | | σei² | 0,008616 |

Lampiran 51

Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σe_i^2)

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| PTBA | -0,155556 | 0,017782 | -0,220789 | 0,0487477 |
| | 0,098086 | -0,008932 | 0,033868 | 0,0011470 |
| | -0,019608 | 0,067793 | -0,086741 | 0,0075241 |
| | 0,098214 | 0,039331 | 0,032162 | 0,0010344 |
| | 0,382114 | -0,001274 | 0,317605 | 0,1008728 |
| | -0,067647 | -0,061879 | -0,129853 | 0,0168618 |
| | -0,072555 | -0,031409 | -0,135919 | 0,0184740 |
| | 0,102041 | -0,001836 | 0,037553 | 0,0014102 |
| | 0,172840 | -0,030809 | 0,109453 | 0,0119799 |
| | 0,044737 | 0,023659 | -0,020720 | 0,0004293 |
| | 0,128463 | 0,013816 | 0,063381 | 0,0040172 |
| αi | 0,064557 | | Jumlah | 0,212498 |
| βi | 0,038001 | | σei² | 0,019318 |

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|
| UNTR | 0,056106 | 0,017782 | 0,031699 | 0,0010048 |
| | 0,083594 | -0,008932 | 0,072196 | 0,0052122 |
| | -0,033886 | 0,067793 | -0,082645 | 0,0068302 |
| | 0,056716 | 0,039331 | 0,021817 | 0,0004760 |
| | 0,098870 | -0,001274 | 0,083743 | 0,0070128 |
| | -0,084833 | -0,061879 | -0,070449 | 0,0049631 |
| | -0,101124 | -0,031409 | -0,101577 | 0,0103179 |
| | 0,065625 | -0,001836 | 0,050771 | 0,0025777 |
| | 0,027859 | -0,030809 | 0,027114 | 0,0007352 |
| | -0,098431 | 0,023659 | -0,125699 | 0,0158003 |
| | 0,115506 | 0,013816 | 0,093031 | 0,0086548 |
| αi | 0,015748 | | Jumlah | 0,063585 |
| βi | 0,486939 | | σei² | 0,005780 |

Lampiran 52

Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σ_{ei}^2)

| Kode Emiten | Ri | Rm | ei | ei ² |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------|-----------------|
| UNTR | -0,200450 | 0,017782 | -0,200573 | 0,0402297 |
| | 0,194366 | -0,008932 | 0,183454 | 0,0336554 |
| | -0,004717 | 0,067793 | 0,015358 | 0,0002359 |
| | 0,047393 | 0,039331 | 0,055974 | 0,0031330 |
| | 0,280543 | -0,001274 | 0,272724 | 0,0743784 |
| | 0,028269 | -0,061879 | -0,004027 | 0,0000162 |
| | -0,151203 | -0,031409 | -0,171193 | 0,0293069 |
| | -0,105263 | -0,001836 | -0,113309 | 0,0128390 |
| | 0,049774 | -0,030809 | 0,030026 | 0,0009016 |
| | -0,170259 | 0,023659 | -0,168008 | 0,0282266 |
| | 0,101299 | 0,013816 | 0,099574 | 0,0099150 |
| α_i | 0,007305 | | Jumlah | 0,232838 |
| β_i | -0,403869 | | σ_{ei}^2 | 0,021167 |

$$e_i = R_i - \alpha_i - (\beta_i \cdot R_m)$$

$$\sigma_{ei}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - E(e_i))^2}{n}$$

(Sumber: Hartono, 2015)

Lampiran 53

Hasil Perhitungan Varian Kesalahan Residu (σ_{ei}^2) dan Varian Saham

| NO | KODE EMITEN | σ_m^2 | β_i | σ_{ei}^2 | σ_i^2 |
|----|-------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|
| 1 | ADRO | 0,001182 | 0,228197 | 0,013581 | 0,013643 |
| 2 | ANTM | 0,001182 | -0,056312 | 0,025074 | 0,025077 |
| 3 | BBCA | 0,001182 | -0,047036 | 0,002111 | 0,002114 |
| 4 | BBNI | 0,001182 | 0,728335 | 0,009217 | 0,009843 |
| 5 | BMRI | 0,001182 | 0,547470 | 0,001944 | 0,002298 |
| 6 | BMTR | 0,001182 | 1,533627 | 0,016503 | 0,019282 |
| 7 | BUMI | 0,001182 | 0,078545 | 0,024224 | 0,024231 |
| 8 | GGRM | 0,001182 | 1,069280 | 0,003103 | 0,004454 |
| 9 | HMSP | 0,001182 | 0,985553 | 0,006648 | 0,007796 |
| 10 | ICBP | 0,001182 | 0,003136 | 0,001329 | 0,001329 |
| 11 | INCO | 0,001182 | -0,053041 | 0,020220 | 0,020224 |
| 12 | MYRX | 0,001182 | -2,180021 | 0,008616 | 0,014231 |
| 13 | PTBA | 0,001182 | 0,038001 | 0,019318 | 0,019320 |
| 14 | UNTR | 0,001182 | 0,486939 | 0,005780 | 0,006061 |
| 15 | WSKT | 0,001182 | -0,403869 | 0,021167 | 0,021360 |

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2$$

(Sumber: Hartono,2015)

Lampiran 54

Hasil Perhitungan nilai ERB

| NO | KODE EMITEN | E(Ri) | E(Ri)-Rf | β_i | ERB |
|----|-------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | PTBA | 0,064648 | 0,060915 | 0,038001 | 1,603011 |
| 2 | BUMI | 0,023566 | 0,019833 | 0,078545 | 0,252505 |
| 3 | ADRO | 0,010090 | 0,006358 | 0,228197 | 0,027861 |
| 4 | UNTR | 0,016909 | 0,013177 | 0,486939 | 0,027060 |
| 5 | GGRM | 0,009705 | 0,005973 | 1,069280 | 0,005586 |
| 6 | HMSP | 0,008906 | 0,005173 | 0,985553 | 0,005249 |
| 7 | BBNI | 0,005472 | 0,001740 | 0,728335 | 0,002388 |
| 8 | MYRX | 0,003228 | -0,000505 | -2,180021 | 0,000231 |
| 9 | BMTR | 0,001241 | -0,002491 | 1,533627 | -0,001624 |
| 10 | BMRI | 0,002534 | -0,001199 | 0,547470 | -0,002190 |
| 11 | WSKT | 0,006341 | 0,002608 | -0,403869 | -0,006459 |
| 12 | BBCA | 0,019911 | 0,016178 | -0,047036 | -0,343945 |
| 13 | ANTM | 0,030341 | 0,026608 | -0,056312 | -0,472521 |
| 14 | INCO | 0,045464 | 0,041731 | -0,053041 | -0,786781 |
| 15 | ICBP | 0,000674 | -0,003059 | 0,003136 | -0,975464 |

$$R_f = 0,003733$$

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

(Sumber: Hartono, 2015)

Lampiran 55

Hasil Perhitungan Ai, Bi, dan Ci

| KODE EMITEN | ERB | Ai | Bi | Kumulatif Ai | Kumulatif Bi | Ci |
|-------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|-----------|
| PTBA | 1,603011 | 3,339173 | 0,074751 | 3,339173 | 0,074751 | 0,0039450 |
| BUMI | 0,252505 | 0,960720 | 0,254677 | 4,299892 | 0,329428 | 0,0050784 |
| ADRO | 0,027861 | 0,680248 | 3,834261 | 4,980140 | 4,163689 | 0,0058553 |
| UNTR | 0,027060 | 2,610835 | 41,019168 | 7,590975 | 45,182857 | 0,0085144 |
| GGRM | 0,005586 | 1,841249 | 368,415568 | 9,432224 | 413,598425 | 0,0074861 |
| HMSP | 0,005249 | 0,786264 | 146,108917 | 10,218488 | 559,707342 | 0,0072674 |
| BBNI | 0,002388 | 0,298769 | 57,556755 | 10,517257 | 617,264097 | 0,0071857 |
| MYRX | 0,000231 | 1,319097 | 551,591146 | 11,836354 | 1168,855243 | 0,0058735 |
| BMTR | -0,001624 | -0,271648 | 142,519919 | 11,564707 | 1311,375162 | 0,0053596 |
| BMRI | -0,002190 | 0,252166 | 154,163942 | 11,816873 | 1465,539104 | 0,0051113 |
| WSKT | -0,006459 | 0,370791 | 7,705854 | 12,187664 | 1473,244959 | 0,0052542 |
| BBCA | -0,343945 | 9,515040 | 1,048050 | 21,702704 | 1474,293009 | 0,0093520 |
| ANTM | -0,472521 | 1,218463 | 0,126467 | 22,921167 | 1474,419476 | 0,0098765 |
| INCO | -0,786781 | 2,258211 | 0,139132 | 25,179378 | 1474,558608 | 0,0108489 |
| ICBP | -0,975464 | 0,498128 | 0,007399 | 25,677506 | 1474,566007 | 0,0110634 |

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

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

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum_{i=1}^i A_i}{1 + \sigma_m^2 \sum_{j=1}^i B_j}$$

(Sumber : Hartono, 2015)

Lampiran 56Hasil Penentuan *Cut off Point*.

| NO | KODE EMITEN | ERB | | Ci | Keterangan |
|-----------|--------------------|------------|---|-----------|-------------------|
| 1 | PTBA | 1,603011 | > | 0,0039450 | Masuk |
| 2 | BUMI | 0,252505 | > | 0,0050784 | Masuk |
| 3 | ADRO | 0,027861 | > | 0,0058553 | Masuk |
| 4 | UNTR | 0,027060 | > | 0,0085144 | Masuk |
| 5 | GGRM | 0,005586 | < | 0,0074861 | Tidak Masuk |
| 6 | HMSP | 0,005249 | < | 0,0072674 | Tidak Masuk |
| 7 | BBNI | 0,002388 | < | 0,0071857 | Tidak Masuk |
| 8 | MYRX | 0,000231 | < | 0,0058735 | Tidak Masuk |
| 9 | BMTR | -0,001624 | < | 0,0053596 | Tidak Masuk |
| 10 | BMRI | -0,002190 | < | 0,0051113 | Tidak Masuk |
| 11 | WSKT | -0,006459 | < | 0,0052542 | Tidak Masuk |
| 12 | BBCA | -0,343945 | < | 0,0093520 | Tidak Masuk |
| 13 | ANTM | -0,472521 | < | 0,0098765 | Tidak Masuk |
| 14 | INCO | -0,786781 | < | 0,0108489 | Tidak Masuk |
| 15 | ICBP | -0,975464 | < | 0,0110634 | Tidak Masuk |

Lampiran 57

Hasil Perhitungan Skala Tertimbang (Zi) dan Proporsi Dana (Wi)

| NO | KODE EMITEN | β_i | Ai | Bi | Kumulatif Ai | Kumulatif Bi | Ci | Zi | Wi |
|----|-------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|---------------|-----------|-----------|
| 1 | PTBA | 0,038001 | 3,339173 | 0,074751 | 3,339173 | 0,074751 | 0,0039450 | 3,1365460 | 0,5393861 |
| 2 | BUMI | 0,078545 | 0,960720 | 0,254677 | 4,299892 | 0,329428 | 0,0050784 | 0,7911266 | 0,1360486 |
| 3 | ADRO | 0,228197 | 0,680248 | 3,834261 | 4,980140 | 4,163689 | 0,0058553 | 0,3250637 | 0,0559006 |
| 4 | UNTR | 0,486939 | 2,610835 | 41,019168 | 7,590975 | 45,182857 | 0,0085144 | 1,5622927 | 0,2686646 |
| 5 | GGRM | 1,069280 | 1,841249 | 368,415568 | 9,432224 | 413,598425 | 0,0074861 | | |
| 6 | HMSP | 0,985553 | 0,786264 | 146,108917 | 10,218488 | 559,707342 | 0,0072674 | | |
| 7 | BBNI | 0,728335 | 0,298769 | 57,556755 | 10,517257 | 617,264097 | 0,0071857 | | |
| 8 | MYRX | -2,180021 | 1,319097 | 551,591146 | 11,836354 | 1168,855243 | 0,0058735 | | |
| 9 | BMTR | 1,533627 | -0,271648 | 142,519919 | 11,564707 | 1311,375162 | 0,0053596 | | |
| 10 | BMRI | 0,547470 | 0,252166 | 154,163942 | 11,816873 | 1465,539104 | 0,0051113 | | |
| 11 | WSKT | -0,403869 | 0,370791 | 7,705854 | 12,187664 | 1473,244959 | 0,0052542 | | |
| 12 | BBCA | -0,047036 | 9,515040 | 1,048050 | 21,702704 | 1474,293009 | 0,0093520 | | |
| 13 | ANTM | -0,056312 | 1,218463 | 0,126467 | 22,921167 | 1474,419476 | 0,0098765 | | |
| 14 | INCO | -0,053041 | 2,258211 | 0,139132 | 25,179378 | 1474,558608 | 0,0108489 | | |
| 15 | ICBP | 0,003136 | 0,498128 | 0,007399 | 25,677506 | 1474,566007 | 0,0110634 | | |
| | | | | | | | Jumlah | 5,8150291 | 1 |

$$W_i = \frac{Z_i}{\sum_{j=1}^n Z_j} \quad Z_i = \frac{\beta_i}{\sigma e_i^2} (ERB_i - C^*)$$

(Sumber: Hartono, 2015)

Lampiran 58

Hasil Perhitungan *Return* dan Risiko Portofolio Optimal *Single Index Model*

| NO | KODE | Wi | α_i | β_i | α_p | β_p |
|---|------|---------|------------|-----------|----------------|----------------|
| 1 | PTBA | 0,53939 | 0,06456 | 0,03800 | 0,03482 | 0,02050 |
| 2 | BUMI | 0,13605 | 0,02338 | 0,07854 | 0,00318 | 0,01069 |
| 3 | ADRO | 0,05590 | 0,00955 | 0,22820 | 0,00053 | 0,01276 |
| 4 | UNTR | 0,26866 | 0,01575 | 0,48694 | 0,00423 | 0,13082 |
| E(Rm) = 0,002386 | | | | | 0,04277 | 0,17476 |
| E(Rp) = $\alpha_p + \beta_p \cdot E(R_m)$ | | | | | 0,04318 | |

| NO | KODE | Wi | σ_{ei}^2 | σ_{ep}^2 | β_p^2 | σ_m^2 |
|---|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1 | PTBA | 0,53939 | 0,01932 | 0,01042 | 0,03054 | 0,00118 |
| 2 | BUMI | 0,13605 | 0,02422 | 0,00330 | | |
| 3 | ADRO | 0,05590 | 0,01358 | 0,00076 | | |
| 4 | UNTR | 0,26866 | 0,00578 | 0,00155 | | |
| | | | | 0,01603 | | |
| $\sigma_p^2 = \beta_p^2 \cdot \sigma_m^2 + \sigma_{ep}^2$ | | | | | 0,01606 | |
| σ_p | | | | | 0,12674 | |

$$\beta_p = \sum_{t=1}^N W_i \cdot \beta_i$$

$$\alpha_p = \sum_{t=1}^N W_i \cdot \alpha_i$$

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

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \cdot \sigma_m^2 + \left(\sum_{t=1}^n W_i \cdot \sigma_{ei} \right)^2$$

(Sumber : Hartono, 2015)