

**ANALISIS PERBANDINGAN POTENSI RISIKO MAKSIMUM YANG DIHADAPI INVESTOR
DENGAN BERINVESTASI DI PORTOFOLIO OPTIMAL METODE MARKOWITZ DAN
PORTOFOLIO OPTIMAL METODE SINGLE INDEX MODEL**

Ryan Hasianda Pasaribu

Prodi Manajemen, STIE IBEK Pangkalpinang

Article History

Received : 26-Desember-2023

Revised : 28-Desember-2023

Accepted : 03-Januari-2024

Published : 03-Januari-2024

Corresponding author*:

Ryan Hasianda Pasaribu

Contact:

Ryanhasianda.pasaribu@gmail.com

Cite This Article:

Pasaribu, R. H. . (2024). Analisis Perbandingan Potensi Risiko Maksimum Yang Dihadapi Investor Dengan Berinvestasi Di Portofolio Optimal Metode Markowitz Dan Portofolio Optimal Metode Single Index Model. Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 3(01), 71–87.

DOI:

<https://doi.org/10.56127/jukim.v3i01.1147>

Abstract: *This research aims to identify the maximum risk that investors may accept using a statistical approach. The Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) model is known as one of the methods for estimating the volatility of non-constant or heteroskedastic data, making it applicable to the data of stock returns. This study utilizes data from 26 companies listed in the LQ45 Index for the period of 2014-2018. The analysis is conducted on daily stock return data with an investment exposure of IDR 10,000,000.00. The results of the EWMA test indicate that the maximum Value At Risk (VAR) for the next 5 trading days that an investor's portfolio may face is IDR 545,973.00 for the optimal portfolio of the SIM model and IDR 521,470.00 for the optimal portfolio of the Markowitz model.*

Keywords: *Value At Risk (VAR), EWMA, Markowitz Portfolio, Single Index Model*

Abstrak: Penelitian ditujukan untuk mengidentifikasi risiko maksimum yang mungkin diterima investor menggunakan pendekatan statistik. Model Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) dikenal sebagai salah satu pendekatan untuk mengestimasi volatilitas data yang tidak konstan atau bersifat heteroskedastis sehingga metode ini dapat diaplikasikan pada data nilai return saham yang sama. Penelitian ini menggunakan data emiten Indeks LQ45 selama periode 2014 – 2018 dengan jumlah emiten sebanyak 26 emiten. Analisis dilakukan terhadap data return saham untuk periode harian (daily return) dengan menggunakan eksposur investasi sebesar Rp. 10.000.000,00. Hasil uji EWMA menunjukkan bahwa VAR maksimum untuk 5 (lima) hari perdagangan kedepan yang mungkin dihadapi investor portofolio adalah sebesar Rp. 545.973,00 untuk portofolio optimal model SIM, dan sebesar Rp. 521.470,00 untuk portofolio optimal model Markowitz.

Kata Kunci: Value At Risk (VAR), EWMA, Portofolio Markowitz, Single Index Model

PENDAHULUAN

Investasi merupakan suatu istilah dalam dunia Ekonomi yang seringkali memiliki beragam penafsiran yang berbeda sesuai dengan konteks dan disiplin ilmu yang menjadi pokok bahasannya. Namun, secara umum Investasi dapat didefinisikan sebagai komitmen sejumlah uang atau sumber daya lainnya yang dilakukan saat ini (Present Time) dengan harapan memperoleh manfaat (Benefit) di kemudian hari (Tandelilin, 2010). Dalam praktiknya, investasi sering dikaitkan dengan penanaman sejumlah modal berupa uang pada beberapa jenis aset yang dapat digolongkan kedalam Aset Real (Real Assets) seperti tanah, emas, properti ataupun yang berbentuk Aset Finansial (Financial Assets), misalnya berbagai bentuk surat berharga seperti saham, obligasi ataupun reksadana. Pertimbangan utama bagi pemilik dana (investor) dalam mengoptimalkan keputusan investasi adalah memaksimalkan tingkat imbal hasil investasi (return) pada risiko (risk) investasi tertentu (Saragih dkk., 2006). Sentimen positif masyarakat sebagai pengaruh dari iklim investasi di pasar yang kian meyakinkan dewasa ini, semakin membuka paradigma masyarakat bahwa mendepositokan dana bukan lagi satu – satunya alternatif yang diminati. Saat ini sebagian besar investor cenderung lebih memilih untuk berinvestasi pada pasar modal, dikarenakan investasi ini merupakan jenis investasi yang menjanjikan untuk jangka panjang. Terutama, sebagian besar instrumen keuangan di pasar modal memberikan Return yang lebih tinggi. Tercatat hingga akhir Januari 2019 jumlah investor di pasar modal Indonesia telah mencapai angka 1.676.606, yaitu meningkat sebesar 3.53% apabila dibandingkan pada akhir tahun 2018 dengan jumlah sebanyak 1,61 juta investor. (Laoli, Noverius. 2019. <https://investasi.kontan.co.id/news/jumlah-investor-baru-di-pasar-modal-indonesia-bertambah-57234-di-januari-2019>, 30 Juni 2019). Pasar Modal di Indonesia dikelola secara langsung oleh Bursa Efek Indonesia atau Indonesia Stock Exchange (IDX) sebagaimana diatur dalam Undang – Undang No. 8 Tahun 1995 tentang Pasar Modal. Pasar modal memiliki beragam

indikator ukuran pertumbuhan indeks yang memberikan gambaran pergerakan harga di bursa saham secara keseluruhan. Di Indonesia salah satu indikatornya adalah Jakarta Composite Index (JCI) atau Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan Indeks LQ45. IHSG merupakan rata – rata harga saham dari keseluruhan saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Sedangkan Indeks LQ45 merupakan rata – rata harga saham dari 45 emiten yang memiliki likuiditas paling tinggi dan kapitalisasi pasar besar dengan didukung fundamental perusahaan yang baik yang terdaftar di BEI atau biasa disebut dengan saham Blue-Chip. Data pergerakan IHSG selama periode Januari 2014 hingga Desember 2018 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

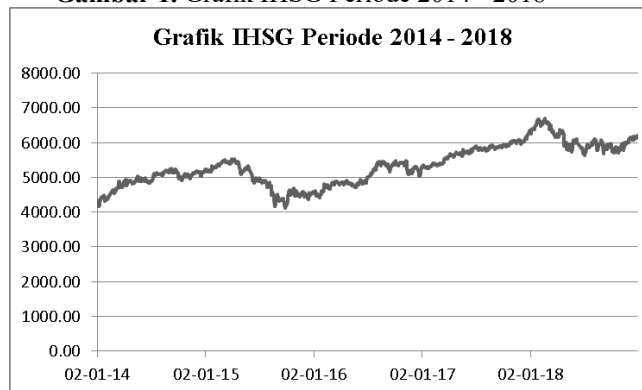
Tabel 1. Data Pergerakan Harian IHSG Periode Januari 2014 – Desember 2018

Date	High	Low	Close	Return Harian	Akumulasi Return
02/01/2014	4.327,27	4.287,81	4.327,27	Nilai awal	Nilai awal
03/01/2014	4.298,23	4.247,99	4.257,66	- 1,61%	- 1,61%
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
28/12/2018	6.212,13	6.176,63	6.194,50	0,06%	43,15%

Sumber: Yahoo Finance, data diolah

Berdasarkan data statistik diatas, terlihat bahwa IHSG telah mengalami beberapa kali kinerja naik dan turun. Namun, seiring dengan perkembangan pasar selama periode 2014 – 2018, investor telah mencatatkan laba sebesar 43,15% atau setara 7,44% jika disetahunkan. Apabila direpresentasikan dalam bentuk grafis, maka kinerja IHSG selama periode yang sama dapat ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.

Gambar 1. Grafik IHSG Periode 2014 - 2018



Sumber : data diolah menggunakan Microsoft Excel

Dari grafik *trendline* diatas, terlihat bahwa IHSG mencapai level tertingginya pada tanggal 19 februari 2018 dengan nilai 6.689,29 dan turun pada level terendah pada tanggal 28 September 2015 dengan nilai 4.120,50. Salah satu penyebab merosotnya nilai IHSG di tahun 2015 tersebut adalah kenaikan suku bunga bank sentral Amerika Serikat sehingga membuat investor asing mengalihkan sebagian dananya keluar dari instrumen portofolio di Indonesia yang ditandai dengan nilai jual bersih dana investor asing di pasar modal domestik sebesar Rp 22,55 triliun (Jefriando, Maikel. 2015. <https://finance.detik.com/bursa-dan-valas/d-3107878/ihs-g-merosot-1281-dalam-setahun>, 3 Juli 2019). Namun secara keseluruhan terlihat bahwa selama periode 2014 – 2018, pasar cenderung berfluktuasi dalam rentang yang cukup rendah. Selama periode 2014 – 2018 IHSG telah mencatat pertumbuhan positif sebesar 43,15% yang dibuka pada posisi awal 4.327,27 dan ditutup pada level 6.194,50 meski juga sempat mengalami beberapa kali penurunan, yaitu -12,13% selama 2015 dan -2,54% selama 2018. Sementara itu dalam periode yang sama, indeks LQ45 juga telah mencatat penguatan sebesar 35,83% yang dibuka di posisi awal 723,52 dan ditutup pada 982,73. Dimana indeks ini juga sempat mengalami dua kali kinerja negatif, yaitu di tahun 2015 dan 2018 masing – masing tercatat -11,86% dan -8,95%. Namun, sebelum mengalami penurunan tajam di tahun 2015, IHSG dan LQ45 telah sempat mengalami pertumbuhan yang signifikan selama periode 2014, dengan persentase peningkatan pada IHSG sebesar 26,35% yang menjadikannya sebagai tertinggi ke empat di dunia, yang juga diikuti oleh saham – saham yang terdaftar pada indeks LQ45 yang

meningkat sebesar 22,29%. Lonjakan pertumbuhan IHSG ini disebabkan oleh sentimen positif investor yang dipicu oleh euforia Pemilihan Umum (Pemilu) tahun 2014 dan tak lepas pula dari peranan dana asing yang terus mengalir. Indeks LQ45 pertama kali diluncurkan oleh Bursa Efek Indonesia pada tanggal 24 Februari 1997. Tujuan indeks LQ 45 adalah sebagai pelengkap IHSG dan khususnya untuk menyediakan sarana yang obyektif dan terpercaya bagi analisis keuangan, manajer investasi, investor dan pemerhati pasar modal lainnya dalam memonitor pergerakan harga dari saham-saham yang aktif diperdagangkan (Ellen May, 2016). Berikut adalah kriteria – kriteria pemilihan yang digunakan untuk menyeleksi saham yang masuk dalam indeks LQ 45 :

- a) Telah tercatat di BEI minimal 3 bulan
- b) Aktivitas transaksi di pasar reguler yaitu nilai, volume, dan frekuensi transaksi
- c) Jumlah hari perdagangan di pasar reguler

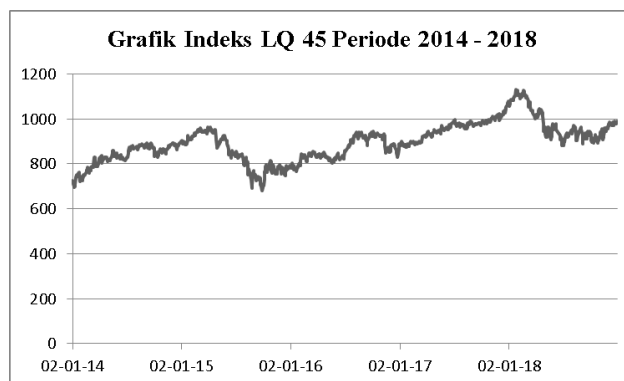
Selain mempertimbangkan kriteria likuiditas dan kapitalisasi pasar tersebut diatas, akan dilihat juga keadaan keuangan dan prospek pertumbuhan perusahaan tersebut (Buku Panduan Indeks Harga Saham Bursa Efek Indonesia, 2010:8) Bursa Efek Indonesia secara aktif dan rutin memantau perkembangan kinerja emiten – emiten yang dapat dikategorikan dalam penghitungan indeks LQ45. Penggantian saham akan dilakukan setiap enam bulan sekali, yaitu pada awal bulan Februari (periode Februari – Juli) dan Agustus (periode Agustus – Januari). Data pergerakan indeks LQ 45 selama periode Januari 2014 – Desember 2018 dapat ditunjukkan oleh tabel di bawah ini.

Tabel 2. Data Pergerakan Harian LQ45 Periode Januari 2014 – Desember 2018

Date	High	Low	Close	Return Harian	Akumulasi Return
02/01/2014	723,63	714,86	723,52	Nilai awal	Nilai awal
03/01/2014	716,54	706,62	709,35	- 1,96%	- 1,96%
06/01/2014	710,76	695,75	699,56	- 1,38%	- 3,31%
-	-	-	-	-	-
26/12/2018	985,21	974,10	980,05	- 0,92%	35,46%
27/12/2018	994,22	984,19	987,99	0,81%	36,55%
28/12/2018	993,46	982,73	982,73	- 0,53%	35,83%

Sumber: Yahoo Finance, data diolah Menggunakan Microsoft Excel

Apabila direpresentasikan dalam bentuk grafis, maka kinerja Indeks LQ45 selama periode 2014 - 2018 dapat ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik Ideks LQ 45 Periode 2014 - 2018

Sumber : data diolah

Pergerakan Indeks LQ45 cenderung seirama dengan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dikarenakan dengan nilai kapitalisasi pasar sebesar 4.461,49 per Desember 2018, indeks ini mencakup 63,52% dari seluruh total nilai kapitalisasi dan transaksi di Pasar Saham Indonesia. Namun, jika mengacu pada grafik diatas, terlihat bahwa kinerja indeks LQ 45 selama periode 2014 – 2018 masih tertinggal dengan selisih sebesar 7,32% dibandingkan IHSG. Dimana posisi terendah indeks LQ 45 terjadi pada tanggal 28 September 2015 di level 680,30 dan mencapai posisi tertingginya pada tanggal 23 Januari 2018 dengan harga penutupan sebesar 1.132,19. Namun, meskipun level tertinggi dalam kurun periode 2014 – 2018 terjadi pada bulan – bulan awal tahun 2018, pergerakan indeks LQ45 malah cenderung tertekan pada hari – hari berikutnya hingga akhir periode tutup tahun dengan membukukan penurunan sebesar - 8,69%.

Selain menunjukkan pergerakan harga saham secara keseluruhan, indeks juga bermanfaat dalam memberi gambaran mengenai kondisi harga saham pada sektor – sektor tertentu. Di Indonesia, selain IHSG dan LQ45, juga dikenal indeks sektoral yang diklasifikasikan kedalam Jakarta Stock Industrial Classification (JASICA). Indeks sektoral ini memuat seluruh emiten yang tercatat di BEI dan dikategorikan kedalam sembilan sektor, ditambah dengan satu sektor yang merupakan gabungan dari beberapa emiten dalam sektor Basic Industry and Chemicals Index, Miscellaneous Industry Index, dan Consumer Goods Industry Index. Indeks sektor Finance menjadi indeks sektoral dalam kelompok sektor jasa yang mengalami pertumbuhan paling tinggi selama periode 2014 – 2018 sebesar 114,96% dengan kenaikan dari posisi semula 546,93 menjadi 1.175,67 diikuti oleh sektor Basic Industry and Chemicals (73,88%), Consumer Goods Industry (41,05%), Manufacturing (37,78%), Property, Real Estate, and Building Construction (30,38%), Mining (25,18%), Miscellaneous Industry (13,84%), Infrastructure, Utilities, and Transportation (13,34%), Trade, Services, and Investments (0,25%), Agriculture (-26,85%).

Indeks saham juga sangat bermanfaat sebagai tolok ukur (Benchmark) bagi investor dengan kepemilikan aset berupa kumpulan dari beragam sekuritas yang dikenal sebagai portofolio. Portofolio merupakan sekumpulan instrumen investasi yang dibentuk untuk memenuhi sasaran umum investasi (Rodoni dan Ali, 2014:70). Penilaian kinerja suatu portofolio memerlukan tolok ukur sebagai pembandingan sebagaimana disyaratkan oleh Global Investment Performance Standard. Hal ini disebabkan karena didalam investasi portofolio dikenal istilah Risk (Risiko) dan Return (Pengembalian) sebagai ukuran kinerja portofolio, dimana ukuran ini merupakan sesuatu yang sifatnya relatif. Mengingat Risk yang melekat pada investasi saham lebih tinggi daripada investasi pada perbankan, Return yang diharapkan juga lebih tinggi (Suharli, 2004). Investor dituntut untuk cermat dalam melakukan analisis terhadap saham – saham yang hendak dipilih dalam portofolio agar risiko tersebut dapat diminimalisir dan Return dapat dimaksimalkan sesuai harapan. Terdapat empat cara untuk mengelola Risiko antara lain memperkecil risiko, mengalihkan risiko, mengontrol risiko, dan pendanaan risiko (Fahmi 2013:373). Portofolio merupakan salah satu strategi bagi investor dalam memaksimalkan Return dan meminimalisir risiko saham dengan menggunakan konsep diversifikasi investasi. Diversifikasi adalah menyusun suatu portofolio dengan menyertakan berbagai jenis investasi (Utamayasa and Putu, 2016). Diversifikasi merupakan strategi yang efektif untuk mengurangi risiko investasi saham dalam jangka panjang. Semakin banyak jumlah saham dengan Covariance rendah antar saham yang disertakan kedalam portofolio, maka semakin kecil risiko yang harus dihadapi investor. Hal ini dikarenakan kinerja yang buruk pada suatu saham dapat ditutup dengan kinerja yang lebih baik pada saham lainnya. Namun, risiko yang dapat diminimalisir menggunakan konsep diversifikasi hanyalah risiko – risiko yang termasuk kedalam kategori Unsystematic Risk, termasuk risiko perusahaan, risiko finansial, risiko manajemen, dsb. Sedangkan untuk risiko – risiko yang bersifat umum seperti risiko suku bunga, dan kenaikan inflasi, merupakan risiko – risiko sistematis yang dan tidak dapat dihilangkan menggunakan diversifikasi.

Pembuatan kerangka keputusan investasi sangat menentukan keberhasilan seorang investor dalam mengoptimalkan tingkat imbal hasil investasi dan mengurangi sekecil mungkin risiko yang dihadapi (Markowitz, 1952). Hal ini erat kaitannya dengan prinsip utama hubungan Risiko dan Return yang menyatakan bahwa dengan Risiko yang rendah, maka Return yang diperoleh juga akan ikut rendah, sebaliknya dengan Risiko yang tinggi, Return yang diperoleh akan ikut tinggi. Maka melalui konsep diversifikasi, investor dapat memaksimalkan keuntungan yang diharapkan (Expected Return) dari investasi dengan tingkat risiko tertentu atau meminimalkan risiko untuk tingkat keuntungan tertentu dengan menyusun sebuah portofolio saham yang efisien. Portofolio efisien merupakan portofolio yang memberikan tingkat keuntungan yang sama dengan risiko yang lebih rendah atau dengan risiko yang sama tetapi memberikan tingkat keuntungan yang lebih tinggi (Husnan Suad, 2001).

Dari kumpulan berbagai portofolio efisien, investor dapat memilih portofolio optimal yang disesuaikan dengan preferensi risikonya. Portofolio optimal (Optimal portfolio) adalah portofolio yang memberikan hasil kombinasi Return tertinggi dengan Risiko terendah (Hartono, 2016). Terdapat sejumlah metode yang dapat digunakan untuk menganalisis portofolio optimal, diantaranya Model Markowitz (Modern Portfolio Theory) dan Model Index Tunggal (Single Index Model). Modern Portfolio Theory pertama kali diperkenalkan oleh Markowitz lewat artikelnya yang berjudul Portfolio Selection dalam Journal of Finance tahun 1952. Teori ini berisi penjabaran tentang teknik pengalokasian dari berbagai jenis aset yang bekerja dengan mengurangi volatilitas portofolio atau meningkatkan Return jangka panjang, yaitu ketika aset – aset yang tidak berkorelasi digabungkan ke dalam portofolio. Modern Portfolio Theory didirikan diatas pendekatan matematika sistematis dan statistik sehingga mendukung asumsi dasar yang diciptakan

oleh Markowitz bahwa kombinasi investasi hanya dapat dijelaskan menggunakan Average Return dan Volatility. Dalam analisis portofolio menggunakan Model Markowitz, Average Return juga dikenal sebagai Mean dan Volatility adalah juga Variance atau Standar Deviasi, sehingga model ini dikenal pula dengan istilah Mean-Variance Portfolio. Dengan adanya asumsi Mean dan Variance, maka Return saham – saham yang tersusun dalam portofolio optimal menggunakan Model Markowitz diharapkan dan diasumsikan terdistribusi secara normal.

Disamping penggunaan Model Markowitz untuk penentuan portofolio optimal, terdapat pula metode lain yang dikenal sebagai Model Indeks Tunggal. Alih – alih menggunakan dasar perhitungan statistika yang kompleks melalui penggunaan matriks hubungan varians-kovarians, Model Indeks Tunggal menawarkan penyederhanaan model perhitungan dengan hanya mengklasifikasikan risiko ke dalam dua komponen, yaitu risiko pasar dan risiko unik. Menurut Jogiyanto, model Indeks Tunggal merupakan metode pengukuran return dan risiko portofolio dengan mengasumsikan apabila pergerakan return saham hanya berhubungan terhadap return pasar (Jogiyanto, 2013:369). Sehingga dapat dipahami bahwa model ini menjelaskan bahwa harga dari suatu sekuritas memiliki fluktuasi yang searah dengan indeks pasar.

Berdasarkan pada uraian diatas maka selanjutnya peneliti mengupayakan suatu investigasi yang secara khusus mengacu pada analisis pembentukan portofolio optimal dan pengukuran risikonya. Modern Portfolio Theory dan Model indeks tunggal merupakan 2 (dua) metode yang dipilih untuk membandingkan hasil dari pembentukan portofolio optimal, yang tersusun dari saham-saham yang terdaftar di BEI, dan merupakan kelompok indeks LQ45 untuk periode 2014 – 2018, dimana rumusan masalah pada penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Apakah saham – saham yang masuk kedalam portofolio optimal beserta proporsinya sama untuk masing – masing metode pembentukan portofolio
2. Apakah terdapat perbedaan potensi kerugian maksimum yang mungkin dihadapi investor untuk masing – masing metode pembentukan portofolio optimal

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kajian analisis kuantitatif dengan menggunakan data – data harga saham yang terdaftar di indeks LQ45. Populasi penelitian adalah saham dari emiten – emiten yang listing di Bursa Efek Indonesia (BEI), sedangkan sampel penelitian adalah saham dari sejumlah emiten yang secara konsisten terdaftar di Indeks LQ45 periode tahun 2014-2018, dengan menggunakan teknik purposive sampling sebagai metode pengambilan sampel. Berdasarkan pengambilan datanya, maka data yang digunakan didalam penelitian ini merupakan bentuk data sekunder. Data tersebut diperoleh melalui internet research dan library research. Sementara itu berdasarkan metode analisisnya maka penelitian ini menggunakan metode analisa kuantitatif dengan menerapkan analisis data dengan teknik perhitungan statistik.

Uji Stasioneritas

Menurut Gujarati (2003) suatu data series dapat dikatakan stasioner apabila data series tersebut memiliki mean dan variance yang konstan atau dengan kata lain tidak bervariasi secara sistematis terhadap waktu. Secara sederhana dapat diartikan bahwa data tersebut tidak mengandung akar – akar unit (unit root), sehingga mean, variance, dan covariance konstan sepanjang waktu. Dalam penelitian ini pengujian stasioneritas dan akar – akar unit dilakukan menggunakan pendekatan Augmented Dickey Fuller (ADF), yaitu dengan membandingkan nilai dengan Mackinnon Critical Value (CR) 5%, pada tingkat kepercayaan sebesar 95%. Kriteria keputusan dalam menentukan suatu data Time Series menggunakan ADF Test adalah apabila nilai absolut Augmented Dickey Fuller test statistic $>$ Mackinnon Critical Value 5%, maka keputusannya adalah menerima atau dengan kata lain menolak . Hal ini berarti data mengandung unit root sehingga data dikatakan tidak stasioner. Demikian pula sebaliknya, jika nilai Augmented Dickey Fuller test statistic $<$ Mackinnon Critical Value 5%, maka keputusannya adalah menolak atau dengan kata lain menerima , yang menunjukkan suatu data time series tidak mengandung unit root, sehingga data ini dikategorikan sebagai data stasioner.

Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menjelaskan bagaimana sebaran atau jenis distribusi suatu data. Pengujian normalitas data dilakukan dengan cara membandingkan nilai Jarque-Bera test dengan nilai Chi Square atau dengan membandingkan nilai probabilitas Jarque-Bera test dengan probabilitas Mackinnon Critical Value 5%. Uji ini didasarkan pada kenyataan bahwa nilai Skewness dan Kurtosis dari suatu data

yang berdistribusi normal adalah sama dengan nol. Dalam penerapannya nilai Jarque-Bera test dapat dibandingkan dengan nilai Chi-Square tabel pada Degree of Freedom sebesar 2 (DF = 2) dan nilai alpha sebesar 5% ($\alpha = 0.05$), atau membandingkan probabilitas Jarque-Bera dengan probabilitas Mackinnon critical value 5%. Apabila nilai Jarque-Bera kurang dari Chi-Square pada tingkat probabilitas 5% dan Df 2, yaitu sebesar 5.991464547 atau probabilitas JB > CV 5%, maka dapat diambil kesimpulan bahwa data berdistribusi normal. Sebaliknya, apabila nilai Jarque-Bera lebih besar dari Chi-Square (JB > 5.99146) atau probabilitas JB < CV 5%, maka disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal.

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians dari return saham bersifat konstan ataukah berubah – ubah sepanjang waktu. Apabila varians dari data return saham adalah konstan, maka suatu data time series adalah bersifat homokedastisitas, sedangkan apabila varians data return saham tidak konstan, maka data bersifat heteroskedastisitas. Uji heteroskedastisitas terhadap saham – saham pilihan dan portofolio optimal dilakukan dengan menggunakan metode White Heteroskedastic Test (Cross Terms) atau Uji White. Pada pengujian statistik ini suatu kondisi heteroskedastisitas pada varians (σ) return terjadi apabila hasil dari White Heteroskedastic Test menunjukkan bahwa nilai dari Obs*R-squared lebih besar dibandingkan tingkat signifikansi sebesar 5% (Obs*R-squared > 5%), atau apabila nilai probabilitas F-statistics kurang dari α (F-statistic < 5%).

Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

Suatu perhitungan risiko sekuritas dan portofolio dapat dengan menggunakan parameter standar deviasi hanya apabila kondisi homokedastisitas pada data terpenuhi. Dimana kenyataannya data – data keuangan termasuk harga saham jauh dari kondisi tersebut. Menurut Hera (2006), suatu metode yang seringkali dapat digunakan untuk mengukur risiko dari data – data yang memiliki gejala heteroskedastisitas adalah dengan menggunakan metode Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) yang dikembangkan J.P. Morgan. Metode EWMA melakukan kalkulasi terhadap estimasi volatilitas dengan memberikan bobot pengaruh yang lebih besar pada volatilitas data terbaru. Hal ini berarti satu hal bahwa pendekatan EWMA mengasumsikan proyeksi yang akan datang dipengaruhi oleh data aktual hari ini dan data masa lampau. Mengutip dari J.P Morgan, diketahui persamaan EWMA yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\sigma_t^2 = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) r_{t-1}^2$$

Notasi λ merupakan decay factor yang menunjukkan skala bobot antara 0-1 dari pengamatan data ke-t terhadap data t-1. Nilai λ yang semakin tinggi pada sebuah data return menunjukkan semakin besar pengaruh volatilitas sebelumnya, namun semakin tidak reaktif terhadap informasi pasar return terakhir. Nilai dari notasi λ ditentukan menggunakan kriteria Root Mean Squared Error (RMSE). Menurut Jorion (2001) Risk Metrics dengan data harian dapat menggunakan nilai λ sebesar 0.94 sehingga pada penelitian ini akan membandingkan nilai λ atas hasil penghitungan dengan nilai $\lambda = 0.94$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan proporsi saham untuk masing – masing portofolio optimal

Portofolio Saham Metode Single Index Model

Menghitung Actual Return, Expected Return, Variance dan Standar Deviasi Saham

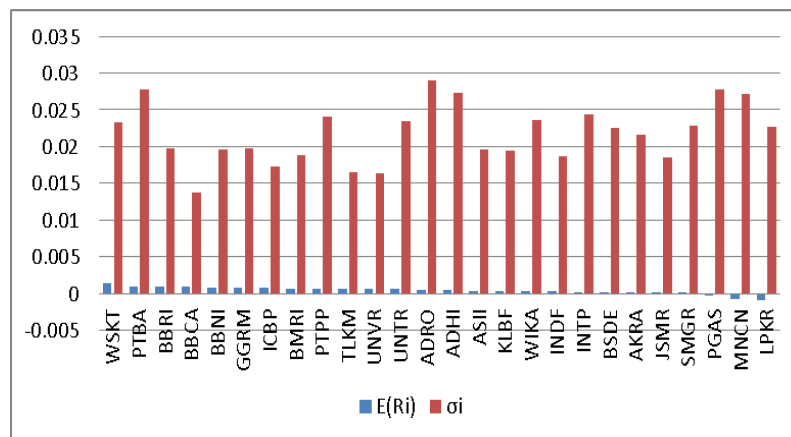
Actual return saham dihitung menggunakan data harga saham harian periode 2 Januari 2014 – 28 Desember 2018 terhadap 26 saham emiten pilihan yang terdaftar pada indeks LQ45 sebagai data sampel penelitian. Harga saham yang digunakan adalah harga penutupan (closing price) dengan jumlah data harga penutupan saham yang digunakan sebanyak 1.210 sampel.

Menggunakan data tersebut, peneliti menghitung actual return harian saham dengan mengurangi harga saham pada hari t dengan harga saham pada hari t – 1, kemudian hasil pengurangannya dibagi dengan harga saham pada hari t – 1. Setelah memperoleh data return harian dari masing – masing saham, penelitian dilanjutkan dengan menghitung Expected Return, Variance, dan Standar Deviasi tiap – tiap saham menggunakan model rata – rata aritmatika. Model rata – rata aritmatika dipilih sebagai metode perhitungan karena mempertimbangkan faktor Alpha dan Beta yang menjadi faktor utama dalam Model Indeks Tunggal. Hasil pengolahan Expected Return, Variance, dan Standar Deviasi masing – masing saham ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3. Statistik Deskriptif terhadap Data Return 26 Saham LQ45 Periode 2 Januari 2014 – 28 Desember 2018

Kode	Emiten	E(Ri)	σ	Skewness	Kurtosis
WSKT	Waskita Karya (Persero) Tbk	0.00143815	0.023325	0.713595	4.040458
PTBA	Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk	0.00098753	0.027826	0.088274	3.053193
BBRI	Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk	0.00095563	0.019788	0.166141	2.486016
BBCA	Bank Central Asia Tbk	0.00090061	0.013670	0.099332	3.080050
BBNI	Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk	0.00085560	0.019671	0.194432	2.136059
GGRM	Gudang Garam Tbk	0.00075091	0.019819	0.173867	0.843249
ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk	0.00072300	0.017349	0.494956	2.699369
BMRI	Bank Mandiri (Persero) Tbk	0.00067172	0.018781	0.191642	2.401732
PTPP	PP (Persero) Tbk	0.00063416	0.024116	0.297707	3.806789
TLKM	Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk	0.00058652	0.016490	-0.002531	2.057553
UNVR	Unilever Indonesia Tbk	0.00056971	0.016380	0.284362	2.008764
UNTR	United Tractors Tbk	0.00056125	0.023496	0.214213	1.044053
ADRO	Adaro Energy Tbk	0.00053124	0.028996	0.270617	1.785240
ADHI	Adhi Karya (Persero) Tbk	0.00052706	0.027281	0.939453	13.27953
ASII	Astra International Tbk	0.00033176	0.019644	0.178561	2.013425
KLBF	Kalbe Farma Tbk	0.00030394	0.019390	0.290796	2.735696
WIKA	Wijaya Karya (Persero) Tbk	0.00027397	0.023627	0.631890	3.245331
INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk	0.00026171	0.018686	0.293599	3.603857
INTP	Indocement Tungal Prakasa Tbk	0.00021565	0.024427	0.359270	2.430943
BSDE	Bumi Serpong Damai Tbk	0.00021237	0.022565	0.184918	2.367980
AKRA	AKR Corporindo Tbk	0.00019799	0.021622	0.233515	0.848822
JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk	0.00008954	0.018561	0.432151	3.113680
SMGR	Semen Gresik (Persero) Tbk	0.00006741	0.022866	0.623812	3.654527
PGAS	Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk	-0.00026185	0.027753	1.107436	9.86626
MNCN	Media Nusantara Citra Tbk	-0.00074562	0.027212	0.683499	3.836417
LPKR	Lippo Karawaci Tbk	-0.00098399	0.022634	-0.739465	12.69045

Sumber : data diolah menggunakan SPSS 23 dan Microsoft Excel



Gambar 4. Expected Return dan Risk terhadap 26 Saham LQ45

Sumber : data diolah

Berdasarkan data diatas, diketahui saham – saham individual yang memberikan return positif adalah sebanyak 23 saham, antara lain WSKT (0.144%), PTBA (0.099%), BBRI (0.096%), BBCA (0.090%), BBNI (0.086%), GGRM (0.075%), ICBP (0.072%), BMRI (0.067%), PTPP (0.063%), TLKM (0.059%), UNVR (0.057%), UNTR (0.056%), ADRO (0.053%), ADHI (0.053%), ASII (0.033%), KLBF (0.030%), WIKA (0.027%), INDF (0.026%), INTP (0.022%), BSDE (0.021%), AKRA (0.020%), JSMR (0.009%), SMGR (0.007%). Sedangkan, sebanyak 3 saham individual memberikan return negatif, antara lain PGAS (-0.026%), MNCN (-0.075%), LPKR (-0.098%). Saham – saham yang dapat dimasukkan kedalam portofolio optimal hanyalah saham – saham yang memberikan return positif, sedangkan saham dengan return negatif tidak diikutsertakan karena hanya akan menimbulkan kerugian bagi investor (R. Indi, 2017:75). Artinya dari data pada tabel, hanya terdapat 23 saham yang dapat dimasukkan sebagai kandidat pembentukan portofolio optimal. Expected Return tertinggi terdapat pada saham WSKT (0.144%) dan Expected Return terendah adalah pada saham LPKR (-0.098%). Standar deviasi tertinggi dimiliki oleh saham ADRO (0.028996), sedangkan standar deviasi terendah dimiliki oleh saham BBRI (0.01367). Ukuran standar deviasi yang semakin besar menunjukkan semakin besar tingkat penyimpangan antara expected return dengan actual return. Hal ini menunjukkan selama periode pengamatan 2014 – 2018, ADRO merupakan saham yang memiliki risiko paling tinggi karena memiliki ukuran standar deviasi yang paling besar. Karliena dan Ignatius (2015:7) menegaskan, Investor risk

avoider (tipe 1) adalah investor yang hanya menyukai return tertinggi. Investor tipe ini akan cocok dengan investor risk seeker (tipe 2) yang juga menyukai tipe risk tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa selama periode 2014 – 2018 saham WSKT merupakan saham pilihan bagi investor dengan karakteristik risk avoider (tipe 1), sedangkan saham ADRO dapat menjadi alternatif berinvestasi bagi investor risk seeker (tipe 2).

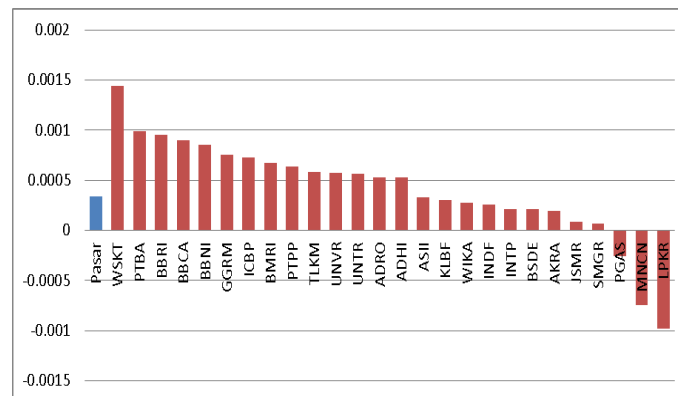
Menghitung Actual Return, Expected Return, Variance dan Standar Deviasi Pasar

Data pasar yang digunakan dalam penelitian adalah berupa harga penutupan harian IHSG periode 2 Januari 2014 – 28 Desember 2018, dengan jumlah sampel sebanyak 1209. Dari perhitungan terhadap IHSG, diperoleh tingkat pengembalian pasar (*expected market return*) dengan nilai positif yaitu sebesar 0.0002968 atau 0.02968% per hari, dan risiko pasar yang diwakili oleh standar deviasi dengan persentase sebesar 0.8957% per hari. Data ini menunjukkan bahwa selama periode 2014 – 2015, pasar modal mampu memberikan pertumbuhan laba yang positif bagi investor.

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Expected Return* dan *Risk* IHSG Periode 2014 – 2018

$E(R_m)$	σ_m^2	σ_m
0.00033692	0.000080	0.008957

Sumber : data diolah



Gambar 5. Return Pasar VS Return Saham LQ45

Sumber : data diolah

Berdasarkan data tabel diatas, rata – rata tingkat imbal hasil (*return*) pasar lebih rendah jika dibandingkan dengan rata – rata tingkat imbal hasil dari keseluruhan saham, yaitu sebesar 0.0000729 atau 0.00729%. Terdapat 14 saham yang memiliki keuntungan di atas keuntungan pasar, yaitu WSKT (Waskita Karya Persero Tbk), PTBA (Tambang Batubara Bukit Asam Persero Tbk), BBRI (Bank Rakyat Indonesia Persero Tbk), BBKA (Bank Central Asia Tbk), BBNI (Bank Negara Indonesia Persero Tbk), GGRM (Gudang Garam Tbk), ICBP (Indofood CBP Sukses Makmur Tbk), BMRI (Bank Mandiri Persero Tbk), PTPP (PP Persero Tbk), TLKM (Telekomunikasi Indonesia Persero Tbk), UNVR (Unilever Indonesia Tbk), UNTR (United Tractors Tbk), ADRO (Adaro Energy Tbk), dan ADHI (Adhi Karya Persero Tbk) dengan tingkat pengembalian masing – masing 0.144%, 0.099%, 0.096%, 0.090%, 0.086%, 0.075%, 0.072%, 0.067%, 0.063%, 0.059%, 0.057%, 0.056%, 0.053%, dan 0.053%.

Menghitung Nilai Alpha dan Beta Sekuritas Individual

Nilai *Alpha* dan *Beta* dalam penelitian dihitung dengan menggunakan *Simple Linear Regression* dengan bantuan *Software Eviews 10*, dimana *return* saham individual dihitung sebagai variabel dependen dan *market return* sebagai variabel independen.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Alpha dan Beta Saham

No.	Kode	α_i	β_i
1.	WSKT	0.001008	1.278171
2.	PTBA	0.000637	1.039245
3.	BBRI	0.000408	1.624111
4.	BBCA	0.000564	0.998889
5.	BBNI	0.000353	1.491005
6.	GGRM	0.000381	1.096478
7.	ICBP	0.000389	0.990762
8.	BMRI	0.000150	1.549400
9.	PTPP	0.000190	1.318635
10.	TLKM	0.000197	1.156761
11.	UNVR	0.000195	1.112801
12.	UNTR	0.000124	1.299160
13.	ADRO	0.000069	1.371428
14.	ADHI	0.000067	1.384196
15.	ASII	-0.000154	1.443236
16.	KLBF	-0.000086	1.158351
17.	WIKA	-0.000163	1.296799
18.	INDF	-0.000165	1.265414
19.	INTP	-0.000320	1.590385
20.	BSDE	-0.000322	1.584733
21.	AKRA	-0.000069	0.791245
22.	JSMR	-0.000298	1.151501
23.	SMGR	-0.000419	1.443061

Sumber : data diolah, Microsoft Excel

Variabel α (Alpha) merupakan komponen return yang independen atau tidak tergantung kepada return pasar. Saham – saham dengan nilai Alpha positif didominasi oleh saham – saham dengan nilai return yang lebih tinggi dibandingkan dengan return pasar, sedangkan saham – saham dengan nilai Alpha negatif didominasi oleh saham – saham dengan nilai return yang lebih rendah dibandingkan return pasar. Berdasarkan pada tabel, nilai Alpha tertinggi terdapat pada saham WSKT sebesar 0.001008 atau 0.1008%, sedangkan nilai Alpha terendah adalah pada saham SMGR sebesar -0.000419 atau -0.0419%. Koefisien Beta merupakan komponen yang menunjukkan seberapa besar pengaruh return pasar terhadap return saham. Rizkia (dalam Brigham 2010 : 348) menjelaskan bahwa koefisien beta merupakan suatu ukuran yang menunjukkan sampai sejauh mana pengembalian suatu saham tertentu bergerak naik dan turun mengikuti pasar saham. Karena itu beta mengukur risiko pasar, dimana beta pasar adalah senilai 1. Saham – saham dengan beta senilai 1 menunjukkan bahwa perubahan return saham searah dengan perubahan return pasar. Saham dengan ukuran beta lebih besar dari 1 (>1) menunjukkan bahwa return saham sangat sensitif terhadap perubahan pada return pasar, sebaliknya saham dengan beta dengan kurang dari 1 (<1) artinya return pasar tidak terlalu mempengaruhi return saham. Berdasarkan data yang diolah menggunakan Eviews 10, diketahui beta dari masing – masing saham individu antara lain WSKT (1.28), PTBA (1.04), BBRI (1.62), BBCA (1.0), BBNI (1.49), GGRM (1.10), ICBP (1.0), BMRI (1.55), PTPP (1.32), TLKM (1.16), UNVR (1.11), UNTR (1.30), ADRO (1.37), ADHI (1.38), ASII (1.44), KLBF(1.16), WIKA (1.30), INDF (1.27), INTP (1.59), BSDE (1.58), AKRA (0.79), JSMR (1.15), dan SMGR (1.44) dengan beta tertinggi terdapat pada saham BBRI dengan nilai sebesar 1.62 dan beta terendah terdapat pada saham AKRA sebesar 0.79. Hasil penelitian dalam periode 2014 – 2018 menunjukkan bahwa sebagian besar saham yang dijadikan sebagai sampel tergolong saham – saham beresiko dengan sebagian besar saham memiliki tingkat risiko sistematis yang lebih tinggi dibandingkan risiko pasar. Dimana sebanyak 20 saham dengan nilai beta lebih besar dari satu (>1), 2 saham dengan nilai beta sama dengan 1 (=1) atau memiliki pergerakan yang searah dengan pasar, dan hanya ada 1 saham dengan nilai beta kurang dari 1 (<1).

Menghitung Variance Residual Error (Unsystematic Risk)

Variance Residual Error menunjukkan besarnya risiko tidak sistematis (Unsystematic Risk) yang unik dan terjadi hanya sebagai dampak dari peristiwa yang mempengaruhi suatu perusahaan tertentu. Risiko ini dapat semakin berkurang dengan menambah jumlah saham kedalam kombinasi portofolio yang terdiversifikasi. Dari 23 saham pilihan yang dijadikan sampel penelitian, tercatat risiko tidak sistematis atau Unsystematic Risk terbesar terdapat pada saham ADRO dengan nilai sebesar 0.0006905. Sebaliknya, Unsystematic Risk terendah terdapat pada saham BBCA dengan angka sebesar 0.0001072.

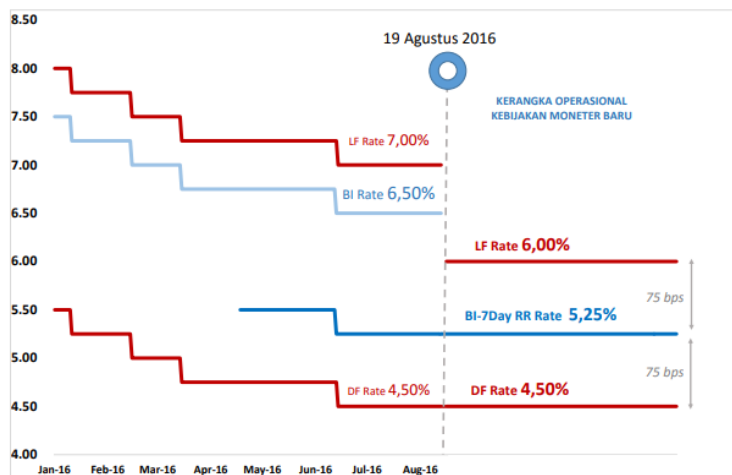
Tabel 6. Hasil Perhitungan Variance Residual Error

No.	Kode	σ_{ei}^2
1.	WSKT	0.0004133
2.	PTBA	0.0006876
3.	BBRI	0.0001810
4.	BBCA	0.0001072
5.	BBNI	0.0002092
6.	GGRM	0.0002968
7.	ICBP	0.0002225
8.	BMRI	0.0001609
9.	PTPP	0.0004429
10.	TLKM	0.0001650
11.	UNVR	0.0001689
12.	UNTR	0.0004170
13.	ADRO	0.0006905
14.	ADHI	0.0005907
15.	ASII	0.0002184
16.	KLBF	0.0002687
17.	WIKA	0.0004235
18.	INDF	0.0002209
19.	INTP	0.0003947
20.	BSDE	0.0003091
21.	AKRA	0.0004179
22.	JSMR	0.0002389
23.	SMGR	0.0003564

Sumber : data diolah, Microsoft Excel

Menghitung Tingkat Return Aset Bebas Risiko

Tingkat Bebas Risiko adalah tingkat pengembalian investasi dengan risiko sama dengan nol atau tingkat pengembalian yang diharapkan diterima oleh investor dari investasi yang memiliki risiko nol. Investor tidak akan menerima risiko yang lebih tinggi kecuali dengan mendapat imbalan berupa pengembalian yang lebih tinggi dibandingkan tingkat bebas risiko. *Risk free* (R_f) harian dapat dihitung dengan merata – ratakan tingkat suku bunga SBI dengan 360 hari (Yuliandari 2014 : 68). Sertifikat Bank Indonesia (SBI) adalah surat berharga sebagai pengakuan utang berjangka waktu pendek dalam mata uang rupiah yang diterbitkan oleh Bank Indonesia (BI) dengan sistem diskonto. SBI merupakan instrumen yang digunakan BI dalam operasi moneter, untuk mengarahkan agar suku bunga pasar berada di sekitar BI Rate. Data yang digunakan sebagai tingkat suku bunga bebas risiko dalam penelitian adalah *BI Rate* yang dimulai dari periode Januari 2014 – Juli 2016, dan *BI 7-Day (Reverse) Repo Rate* yang dimulai pada periode Agustus 2016 – Desember 2018 yang diunduh dari jejaring website bi.go.id. Pertimbangan utama peneliti dalam menggabungkan penggunaan *BI Rate* dan *BI 7-Day (Reverse) Repo Rate* sebagai tingkat bunga bebas risiko dikarenakan kebijakan Bank Indonesia yang menetapkan penggunaan *BI 7-Day Repo Rate* sebagai suku bunga acuan baru yang diberlakukan mulai tanggal 19 Agustus 2016, dimana sebelum periode tersebut suku bunga acuan menggunakan *BI Rate*.



	Kerangka Operasi Moneter LAMA	Kerangka Operasi Moneter BARU
Sk. Bunga Kebijakan	BI Rate	BI 7-day RR Rate
Tercermin pd Tenor OM	12 bulan	1 Minggu
Standing Facilities	LF (Ceiling), DF (Floor)	LF (Ceiling), DF (Floor)
Koridor	Asimetris (50 bps + 200 bps)	Simetris (75bps + 75bps)

Sumber : <https://www.bi.go.id/pdf>

Dikarenakan terdapat selisih 1.25% antara *BI 7-Day Repo Rate* dan *BI Rate* sebagaimana kebijakan baru yang dikeluarkan Bank Indonesia terhadap penyesuaian batas *Lending Facilities & Deposit Facilities*, maka dalam penelitian ini peneliti melakukan konversi terhadap nilai *BI 7-Day Repo Rate* dengan menambahkan persentase sebesar 1.25% pada setiap persentase bulanan *BI 7-Day Repo Rate*. Berdasarkan Lampiran 1, diperoleh tingkat suku bunga bebas risiko dengan nilai sebesar 0.000188 atau 0.0188%

Menghitung Excess Return to Beta Ratio (Rasio ERB)

Excess Return to Beta Ratio (ERB) berarti mengukur Excess Return relatif terhadap nilai Beta. Rasio ERB ini menunjukkan hubungan antara dua faktor penentu investasi, yaitu Risk & Return.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Excess Return to Beta Saham

Emiten	$E(R_i)$	R_f	β_i	ERB
WSKT	0.00143815	0.000188	1.278171	0.00097808
PTBA	0.00098753	0.000188	1.039245	0.00076934
BBCA	0.00090061	0.000188	0.998889	0.00071340
ICBP	0.00072300	0.000188	0.990762	0.00053999
GGRM	0.00075091	0.000188	1.096478	0.00051338
BBRI	0.00095563	0.000188	1.624111	0.00047265
BBNI	0.00085560	0.000188	1.491005	0.00044775
TLKM	0.00058652	0.000188	1.156761	0.00034451
UNVR	0.00056971	0.000188	1.112801	0.00034302
PTPP	0.00063416	0.000188	1.318635	0.00033835
BMRI	0.00067172	0.000188	1.549400	0.00031220
UNTR	0.00056125	0.000188	1.299160	0.00028730
ADRO	0.00053124	0.000188	1.371428	0.00025028
ADHI	0.00052706	0.000188	1.384196	0.00024495
KLBF	0.00030394	0.000188	1.158351	0.00010009
ASII	0.00033176	0.000188	1.443236	0.00009961
WIKA	0.00027397	0.000188	1.296799	0.00006629
INDF	0.00026171	0.000188	1.265414	0.00005825
INTP	0.00021565	0.000188	1.590385	0.00001739
BSDE	0.00021237	0.000188	1.584733	0.00001538
AKRA	0.00019799	0.000188	0.791245	0.00001263
SMGR	0.00006741	0.000188	1.443061	-0.00008357
JSMR	0.00008954	0.000188	1.151501	-0.00008551

Sumber : data diolah

Menghitung Cut-of-Point (C*)

Tabel 8. Hasil Perhitungan Cut-of-Point (Ci)

Emiten	C_i	ERB
WSKT	0.00024	0.00098
PTBA	0.00028	0.00077
BBCA	0.00043	0.00071
ICBP	0.00044	0.00054
GGRM	0.00045	0.00051
BBRI	0.00046	0.00047
BBNI	0.00046	0.00045
TLKM	0.00044	0.00034
UNVR	0.00043	0.00034
PTPP	0.00043	0.00034
BMRI	0.00041	0.00031
UNTR	0.00041	0.00029
ADRO	0.00040	0.00025
ADHI	0.00040	0.00024
KLBF	0.00038	0.00010
ASII	0.00036	0.00010
WIKA	0.00035	0.00007
INDF	0.00034	0.00006
INTP	0.00032	0.00002
BSDE	0.00030	0.00002
AKRA	0.00030	0.00001

Sumber : data diolah

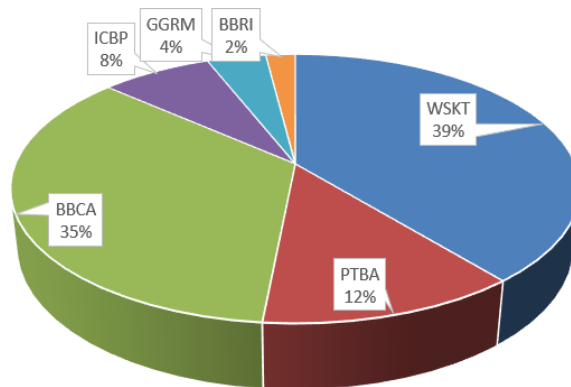
Saham – saham yang memenuhi syarat dan terpilih sebagai portofolio optimal antara lain WSKT, PTBA, BBKA, ICBP, GGRM, BBRI.

Mengitung dan Menentukan Proporsi Tiap Saham Dalam Portofolio

Tabel 9. Proporsi Masing – Masing Saham dalam Portofolio Optimal menggunakan Single Index Model

No.	Emiten	Zi	Wi	Wi (%)
1.	WSKT	2.3102	0.3909	39.1%
2.	PTBA	0.7385	0.1249	12.5%
3.	BBKA	2.0690	0.3501	35%
4.	ICBP	0.4453	0.0753	7.53%
5.	GGRM	0.2327	0.0394	4%
6.	BBRI	0.1167	0.0197	2%
Total		5.91	1.00	100

Sumber : data diolah



Gambar 6. Return Pasar VS Return Saham LQ45

Sumber : data diolah, Microsoft Excel

Menghitung Expected Return Dan Risiko Portofolio

Expected Return dari suatu portofolio adalah rata-rata tertimbang atas pengembalian harapan dari tiap - tiap sekuritas pembentuk portofolio. Sedangkan risiko portofolio yang diukur sebagai risiko total antara risiko sistematis (β_p) dan risiko tidak sistematis diproksi menggunakan parameter standar deviasi. Tabel berikut merangkum parameter return dan risiko portofolio optimal hasil dari perhitungan menggunakan metode *single index model*.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Expected Return Portofolio

α_p	β_p	E(Rm)	E(Rp)	σ_p^2	σ_p
0.00072	1.12895	0.00033692	0.001104	0.00018	0.014

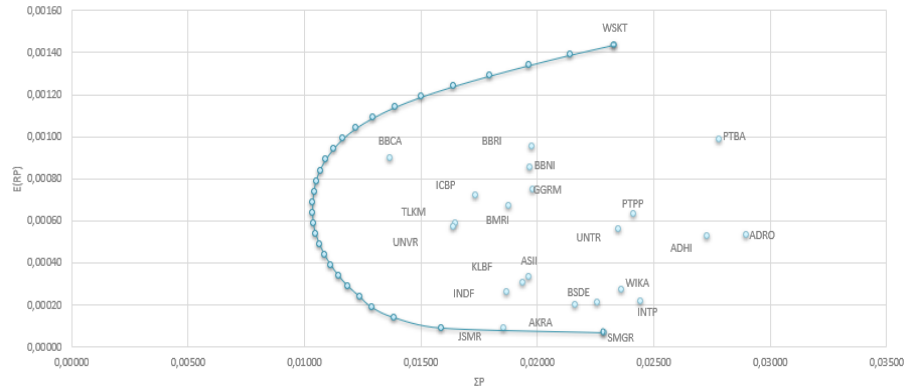
Sumber : data diolah

Nilai *return* harian portofolio adalah sebesar 0.001104 dengan tingkat risiko total harian mencapai 0.014. Selain itu hasil perhitungan juga menunjukkan tingkat risiko sistematis portofolio sebesar 1.13, lebih tinggi dibandingkan volatilitas pasar, dimana tingkat risiko ini relevan dengan nilai alfa portofolio berupa nilai positif yang menunjukkan portofolio didominasi oleh saham – saham yang memiliki rata - rata pengembalian harian lebih tinggi dibandingkan dengan pengembalian pasar saham.

Portofolio Saham Metode Markowitz

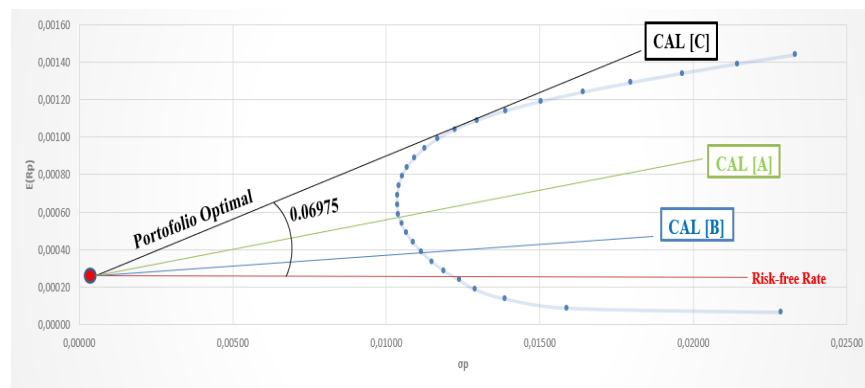
Teori Portofolio Modern sering dikenal pula dengan istilah mean-varian model. Metode pembentukan portofolio optimal model markowitz menekankan pada upaya investor untuk memaksimalkan *expected return* dan meminimumkan risiko. Menurut Abdurrahman (2007), portofolio yang optimal adalah portofolio yang dipilih seorang investor dari sekian banyak pilihan yang ada pada kumpulan portofolio yang efisien. Untuk itu maka langkah awal yang dilakukan untuk menentukan suatu portofolio yang optimal menggunakan model Markowitz adalah dengan mula – mula membentuk kurva *efficient frontier*

yang berisi kumpulan portofolio efisien. Gambar 1.7. berikut menunjukkan hasil pembentukan kurva *efficient frontier* dari model markowitz.



Gambar 7. Kurva Efficient Frontier
Sumber : data diolah

Setelah berhasil mengidentifikasi seluruh portofolio efisien yang mungkin untuk seluruh komposisi aset disepanjang garis kurva *efficient frontier*, tahap selanjutnya adalah melakukan penentuan komposisi aset yang membentuk portofolio optimum menggunakan *Capital Allocation Line*.



Gambar 8. Kurva Efficient Frontier dan *Capital Allocation Line*
Sumber : data diolah, Microsoft Excel

Gambar menunjukkan bahwa semakin tinggi garis Capital Allocation Line (CAL) maka semakin besar kemiringan garis. Hal ini dibuktikan dengan garis CAL [A] yang melalui portofolio dengan return 0.00054 dan risiko 0.01049, memiliki kemiringan garis (slope) sebesar 0.03356. Sedangkan garis CAL [B] yang melalui portofolio dengan return 0.00034 dan risiko 0.01147 memiliki kemiringan garis (slope) yang lebih kecil yaitu senilai 0.01325. Berdasarkan tabel pada Lampiran 7 yang telah diolah menggunakan aplikasi Solver, diperoleh Slope tertinggi dengan nilai sebesar 0.06975. Artinya investor akan menerima tambahan return sebesar 0.06975 setiap kenaikan total risiko sebesar satu unit. Apabila merujuk pada gambar, portofolio optimal berada pada titik persinggungan antara garis CAL [C] dengan garis Efficient Frontier dengan nilai slope tertinggi (0.06975). Portofolio optimal ini memberikan expected return sebesar 0.00104 atau 0.104% per hari dan risiko portofolio yang diwakili oleh standar deviasi sebesar 0.0122 atau 1.22% per hari. Melalui penelitian ini diketahui bahwa portofolio optimal mampu memberikan expected return (0.00104) yang lebih tinggi dibandingkan dengan expected return portofolio yang menggabungkan saham dengan proporsi yang seimbang (0.00055). Hasil penelitian ini mendukung penelitian tentang Modern Portfolio Theory sebelumnya yang dilakukan Kulali (2016) yang menyatakan bahwa portofolio optimal yang dibentuk dari delapan aset dengan proporsi saham yang berbeda memberikan return yang lebih besar dibandingkan portofolio dari sepuluh saham dengan proporsi yang seimbang. Portofolio optimal dalam penelitian ini memiliki kombinasi saham yang menyusun portofolio dengan proporsi masing – masing saham ditampilkan melalui tabel berikut :

Tabel 11. Proporsi Masing – Masing Saham dalam Portofolio Optimal menggunakan MPT

No.	Emiten	Wi (%)
1.	WSKT	28.6%
2.	PTBA	9.85%
3.	BBCA	48.2%
4.	GGRM	3.59%
5.	ICBP	9.77%
Total		100

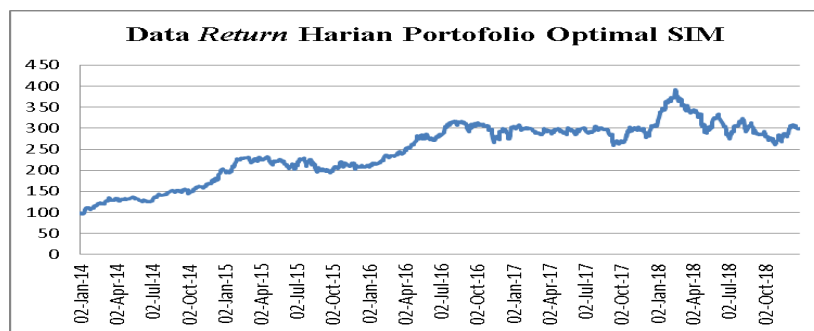
Perbandingan Kinerja Portofolio Optimal Antara Kedua Metode

Tabel 12. Perbandingan Hasil Kinerja Portofolio Optimal Menggunakan Metode *SIM* dan *MPT*

	Single Index Model	Modern Portfolio Theory
$E(R_p)$	0.0011	0.0010
σ_p	0.014	0.012
β_p	1.13	1.09
R_f	0.000188	
R_m	0.000337	
Indeks Sharpe	0.077	0.071
Indeks Jensen	0.00071	0.00069
Indeks Treynor	0.00078629	0.00078525

Sumber : data diolah, Microsoft Excel

Tabel menunjukkan bahwa kinerja portofolio optimal menggunakan metode *Single Index Model* mampu memberikan *expected return* dan tingkat risiko yang sama dengan *expected return* dan tingkat risiko dari portofolio optimal yang dibentuk menggunakan *Modern Portfolio Theory*. Namun, untuk membuktikan metode mana yang lebih layak digunakan untuk membentuk portofolio yang lebih baik maka digunakanlah *Sharpe Ratio*, *Jensen Ratio*, dan *Treynor Ratio*. Mengacu pada tabel hasil pengukuran diatas, diketahui bahwa metode *Single Index Model* menghasilkan portofolio dengan kinerja yang lebih unggul dibandingkan *Modern Portfolio Theory*. Keputusan ini didasarkan pada nilai pengukuran rasio dari metode *Single Index Model* yang lebih unggul untuk seluruh indeks, baik Indeks Treynor (0.000786) dan Indeks Jansen (0.00071), dan Indeks Sharpe (0.077). Setelah diperoleh keputusan bahwa Metode *Single Index Model* yang ternyata memiliki kinerja lebih baik dibandingkan Model Markowitz, selanjutnya digunakan *Equity Curve* untuk tujuan pemvisualisasian kinerja portofolio optimal. Peneliti mengasumsikan nilai eksposur awal adalah sebesar 100. Dengan kata lain, hal ini akan membantu peneliti memahami bagaimana Rp.100 yang diinvestasikan dalam portofolio optimal akan bekerja selama periode waktu penelitian.



Gambar 9. Data Return Harian Portofolio Optimal SIM

Sumber : data diolah

Pengukuran Value at Risk Saham dan Portofolio Optimal Menggunakan Metode Exponentially-Weighted Moving Average

Uji Stasioner (Stationary Stochastic Process)

Uji Stasioneritas Augmented Dickey-Fuller (ADF) dilakukan terhadap data deret waktu untuk mengetahui apakah data deret waktu tersebut stasioner dalam rata-rata dan varian. Rangkuman hasil uji stasioneritas terdapat pada tabel berikut.

Tabel 13. Hasil Uji Stasioneritas Data *Return* Saham Dan Portofolio Optimal

Kode Emiten dan Portofolio Optimal	ADF Test Statistic	Critical Value (5%)	Keterangan
WSKT	- 33.07357	- 2.863724	Data Stasioner
PTBA	- 34.56484	- 2.863724	Data Stasioner
BBCA	- 35.93689	- 2.863724	Data Stasioner
GGRM	- 34.59020	- 2.863724	Data Stasioner
ICBP	- 24.32082	- 2.863728	Data Stasioner
BBRI	- 25.76031	- 2.863726	Data Stasioner
Portofolio Optimal SIM	- 33.90820	- 2.863724	Data Stasioner
Portofolio Optimal MPT	- 34.01813	- 2.863724	Data Stasioner

Sumber : data diolah menggunakan Eviews

Uji Normalitas

Uji normalitas terhadap *return* harian saham – saham pilihan dan portofolio optimal dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 14. Hasil Uji Normalitas Data *Return* Saham Dan Portofolio Optimal

Kode Emiten dan Portofolio Optimal	Jarque Bera	Chi Square ($\alpha = 5\%$, $DF = 2$)	Pola Distribusi	Prob.*
WSKT	924.9942	5.991464	Tidak Normal	0.00000
PTBA	471.1653	5.991464	Tidak Normal	0.00000
BBCA	479.8810	5.991464	Tidak Normal	0.00000
GGRM	41.91134	5.991464	Tidak Normal	0.00000
ICBP	416.4259	5.991464	Tidak Normal	0.00000
BBRI	316.8934	5.991464	Tidak Normal	0.00000
Portofolio Optimal SIM	174.9103	5.991464	Tidak Normal	0.00000
Portofolio Optimal MPT	152.8059	5.991464	Tidak Normal	0.00000

Sumber : data diolah menggunakan Eviews 10

Tabel menunjukkan bahwa portofolio optimal *Single Index Model* dan portofolio optimal *Modern Portfolio Theory* yang memiliki nilai hasil uji *Jarque-Bera* masing – masing sebesar 174.9103 dan 152.8059 juga tidak berdistribusi normal dikarenakan nilai ini lebih besar dibandingkan nilai *Chi-Square* (5.991464). Dimana nilai probabilitas kedua portofolio optimal lebih kecil dibandingkan *Mackinnon Critical Values 5%*. Oleh sebab itu, berdasarkan tabel dapat disimpulkan bahwa *return* saham – saham dan portofolio optimal secara keseluruhan tidak berdistribusi normal.

Penyesuaian Confidence Interval Parameter

Nilai *Alpha* (α) merupakan salah satu elemen penting yang digunakan dalam menentukan nilai *Value at Risk* (VaR). Dimana VaR merupakan persentil α dari distribusi pengembalian saham dan portofolio optimal. Dimana dalam penelitian ini digunakan nilai *Alpha* sebesar 5%, dengan area sentral sebesar 95%, sehingga nilai *z-score* untuk Z_{α} adalah 1.645. Ini artinya saham – saham dengan *return* yang berdistribusi normal dapat secara langsung menggunakan nilai *Alpha* sesuai dengan yang tertera pada *z-score* pada tingkat kepercayaan 95% atau sebesar 1.645. Namun, dikarenakan *return* saham – saham dan portofolio optimal dalam penelitian tidak terdistribusi secara normal, maka perlu dilakukan koreksi terhadap nilai $Z_{koreksi}$ pada nilai $\alpha = 5\%$. Nilai *Alpha Prime* ini dapat dihitung menggunakan persamaan *Cornish FisherExpansion*.

Tabel 15. Hasil Perhitungan Alpha Prime Saham Terpilih Dan Portofolio Optimal

Kode Emiten dan Portofolio Optimal	Skewness	Alpha (α)	Alpha Prime (α')
WSKT	0.713595	1.645	1.4420982
PTBA	0.088274	1.645	1.6199004
BBCA	0.099332	1.645	1.6167562
GGRM	0.173867	1.645	1.5955631
ICBP	0.494956	1.645	1.5042654
BBRI	0.166141	1.645	1.5977599
Portofolio Optimal SIM	0.129577	1.645	1.6081564
Portofolio Optimal MPT	0.093621	1.645	1.6183800

Sumber : data diolah menggunakan Eviews 10 dan Microsoft Excel

Nilai α' yang akan digunakan dalam perhitungan VaR, antara lain WSKT (1.4420982), PTBA (1.6199004), BBCA (1.6167562), GGRM (1.5955631), ICBP (1.5042654), PTPP (1.5603507), KLB

(1.5623158), BBRI (1.5977599), Portofolio Optimal SIM (1.6081564), Portofolio Optimal MPT (1.6183800).

Uji Heteroskedastisitas

Pada penelitian ini uji heteroskedastisitas menggunakan *White Test* yaitu dengan cara meregresi residual kuadrat dengan variabel bebas, variabel bebas kuadrat dan perkalian variabel bebas. Hasil uji heteroskedastisitas terhadap seluruh variabel penelitian tertuang pada tabel berikut.

Tabel 16. Hasil Uji Heteroskedastisitas *Return* Saham Dan Portofolio Optimal

Kode Emiten dan Portofolio Optimal	Prob. F-stastitic	Prob. Critical Value	Obs*R-squared	Kesimpulan
WSKT	0.2733	0.05	2.597920	Homokedastic
PTBA	0.0377	0.05	6.552609	Heterokedastic
BBCA	0.0000	0.05	86.69508	Heterokedastic
GGRM	0.0000	0.05	31.61940	Heterokedastic
ICBP	0.0001	0.05	18.87268	Heterokedastic
BBRI	0.0001	0.05	18.21549	Heterokedastic
Portofolio Optimal SIM	0.0011	0.05	13.66524	Heterokedastic
Portofolio Optimal MPT	0.0002	0.05	16.86653	Heterokedastic

Sumber : data diolah menggunakan *Eviews 10*

Tabel menunjukkan bahwa sebagian besar data *return* harian saham dan portofolio optimal mengalami gejala heteroskedastisitas, sedangkan hanya 1 (satu) sekuritas yang terbebas dari gejala tersebut yaitu WSKT dikarenakan nilai *Probability F-Statistic*nya lebih besar dibandingkan *Probability Critical Value*. Apabila varians dari data *return* saham bersifat konstan maka perhitungan volatilitasnya tidak menggunakan metode EWMA, sehingga pada penelitian ini hanya saham PTBA, BBCA, GGRM, ICBP, BBRI dan Portofolio Optimal volatilitasnya dapat dihitung menggunakan metode EWMA. Dalam metode EWMA dikenal suatu parameter yang disebut faktor peluruhan eksponensial (*decay factor*) yang disimbolkan dengan λ (Lambda). Dimana nilai λ yang ditentukan berdasarkan penelitian JP Morgan untuk data bulanan adalah sebesar 0.97, sedangkan untuk data harian adalah sebesar 0.94 (Morgan, 1996). Oleh karena penelitian ini menggunakan data *return* saham harian sebagai sampel, maka penggunaan *decay factor* adalah sebesar 0.94. Terkait dengan identifikasi risiko maksimum untuk instrumen saham dan portofolio pada penelitian ini, peneliti menggunakan time horizon dalam periode 5 hari kedepan, yaitu ketika momentum pembukaan perdagangan saham di tanggal 02 Januari 2019. Untuk *confidence level* adalah sebesar 95% dan asumsi nilai eksposur awal yakni Rp. 10.000.000,00 untuk masing - masing instrumen investasi. Hasil dari perhitungan *Value at Risk* saham individual dan portofolio optimal selama periode harian tersaji pada tabel berikut :

Tabel 17. Value At Risk Saham Individual Dan Portofolio Optimal

Kode Emiten Dan Portofolio	Nilai Eksposur	Estimasi Volatilitas	α'	VAR
PTBA	Rp. 10.000.000,00	0,028233	1,6199004	Rp. 1.022.658,00
BBCA	Rp. 10.000.000,00	0,013585	1,6167562	Rp. 491.122,00
GGRM	Rp. 10.000.000,00	0,016731	1,5955631	Rp. 596.927,00
ICBP	Rp. 10.000.000,00	0,020574	1,5042654	Rp. 692.035,00
BBRI	Rp. 10.000.000,00	0,015131	1,5977599	Rp. 540.585,00
Portofolio Optimal SIM	Rp. 10.000.000,00	0,015183	1,6081564	Rp. 545.973,00
Portofolio Optimal MPT	Rp. 10.000.000,00	0,014410	1,6183800	Rp. 521.470,00

Sumber : data diolah menggunakan *Eviews 10* dan *Microsoft Excel*

Hasil perhitungan *Value At Risk* atas instrumen saham individual dan instrumen portofolio pada tabel diatas membuktikan adanya manfaat dari diversifikasi aset investasi. Hal ini terlihat dari kemampuan instrumen portofolio untuk menekan potensi tingkat risiko maksimum yang mungkin dialami oleh investor apabila dibandingkan sebagian besar saham individual. Pada penelitian ini tingkat VAR tertinggi dimiliki oleh saham PTBA, dimana hal ini berarti investor memiliki kemungkinan untuk mengalami risiko kerugian maksimum sebesar Rp. 1.022.658,00 selama 5 (lima) hari kedepan ketika menginvestasikan uangnya sebesar Rp. 10.000.000. Di sisi lain, tingkat risiko kerugian maksimum terendah dimiliki oleh emiten BBCA, dimana kemungkinan seorang investor untuk mengalami kerugian diatas nominal Rp. 491.122,00 pada tanggal 02 Januari 2019 ketika berinvestasi sebesar Rp. 10.000.000 hanya sebesar 5%.

KESIMPULAN & SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kalkulasi dan olah data seperti yang tersaji pada bagian hasil dan pembahasan, serta latar belakang dan maksud dari penelitian ini, maka selanjutnya peneliti dapat menarik poin-poin utama dan menghadirkannya dalam bentuk kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengolahan data terhadap saham-saham indeks LQ45 periode periode tahun 2014-2018 sehubungan dengan analisis untuk mengidentifikasi proporsi saham – saham yang masuk kedalam portofolio optimal untuk kedua metode pembentukan portofolio optimal menunjukkan hasil yang cukup serupa diantara kedua metode, baik untuk Single Index Model maupun Markowitz Model. Kedua model menunjukkan bahwa proporsi terbesar adalah untuk emiten BBKA, dimana metode SIM menetapkan proporsi sebesar 35% sedangkan MPT menetapkan proporsi sebesar 49%. Sementara itu untuk proporsi emiten terkecil didalam portofolio menunjukkan hasil yang berbeda dari kedua model, dimana SIM menetapkan BBRI dengan persentase 2%, sedangkan MPT menetapkan GGRM senilai 4%. Berdasarkan hasil dari pengukuran rasio Indeks Treynor, Indeks Jansen, dan Indeks Sharpe membuktikan bahwa metode Single Index Model lebih unggul dibandingkan Markowitz Model, meskipun berdasarkan nilai expected return dan risk untuk kedua model tidak berbeda signifikan, dimana daily E(Rp) dan Risk untuk SIM masing-masing sebesar 0.0011 dan 0.014, sedangkan untuk MPT masing-masing 0.0010 dan 0.012.
2. Berdasarkan hasil uji menggunakan metode Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) menunjukkan bahwa potensi kerugian maksimum yang mungkin dihadapi investor untuk masing – masing metode pembentukan portofolio optimal hampir serupa. Dimana kerugian maksimum yang mungkin terjadi kepada investor dengan menginvestasikan Rp. 10.000.000 kedalam portofolio Optimal SIM maupun MPT selama 5 hari kedepan tidak akan lebih dari Rp. 550.000 dengan confidence level sebesar 95%. Sementara itu kerugian maksimum terbesar yang mungkin dihadapi investor adalah dengan melakukan investasi tunggal pada emiten PTBA, dimana nilai kerugian akan menyentuh angka Rp. 1.023.000 dalam 5 hari kedepan.

Saran

1. Penelitian hanya berfokus pada saham LQ 45 untuk periode 2014-2018, sehingga diperlukan kajian lebih spesifik dan mendalam untuk berbagai sektor emiten di bursa
2. Pengestimasi risiko maksimum investasi dapat lebih dikembangkan menggunakan metode selain Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) yang lebih kompleks semacam metode Autoregressive Integrated Moving Average.
3. Model Value At Risk merupakan alat estimasi risiko yang lebih relevan digunakan sebagai alat pendukung untuk memahami parameter risiko investasi sehingga kurang bijaksana apabila digunakan sebagai satu-satunya dasar keputusan investasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A., 2006, Investments, McGraw-Hill, New York.
- [2] Jorion, P., 2007, Value at Risk The New Benchmark for Managing Financial Risk, McGraw-Hill, New York.
- [3] Rachman, F., 2015, Penerapan Metode Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) dan Metode Semi Varians (SV) dalam Perhitungan Saham PT Pindad Persero, Jurnal Gaussian., 2:351-359.
- [4] Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A., 2006, Investments, McGraw-Hill, New York.
- [5] Jorion, P., 2007, Value at Risk The New Benchmark for Managing Financial Risk, McGraw-Hill, New York.
- [6] Pratisto, A. 2004. Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan percobaan dengan SPSS 12. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [7] Purba, M., Sudarno, dan Mukid, M.A. 2014. Optimalisasi Portofolio menggunakan Capital Asset Pricing Model (CAPM) dan Mean Variance
- [8] Efficient Portofolio (MVEP). Jurnal GAUSSIAN. 3 (3), 481-490.
- [9] Rosadi, D. 2017. Analisis Statistika dengan R. Grasindo, Jakarta.
- [10] Saita, F. 2007. Value at Risk and Bank Capital Management. Elsevier, Amerika.