

**ANALISIS VALUE AT RISK DALAM PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL
(STUDI EMPIRIS PADA SAHAM-SAHAM
YANG TERGABUNG DALAM LQ45)**

Hadi Ismanto¹⁾

¹Fakultas Ekonomi dan Bisnis, UNISNU Jepara
email: hadi.febunisnu@gmail.com

Abstract

Investment in the stock market should be able to understand the risks involved, because the investment will be dealing with the future contain uncertainties. The need for reliable risk measures strengthened. Growth in trading activity and market increasingly erratic make market participants feel the need to develop techniques of risk measurement more accurate and reliable. One such risk measurement techniques are Value at Risk (VaR). Value at Risk (VaR) is the market risk calculation methods for determining the risk of maximum loss that can occur in a portfolio, both single-instrument and multi-instruments, in particular the confidence level, over a certain holding period, and in normal market conditions. This study uses secondary data in the form of shares listed in the Indonesia Stock Exchange and is included in the LQ45 index. The sample selection using purposive sampling, samples obtained are 15 companies. Processing of the data in this study using the assistance of a Microsoft Excel program for the measurement of Value at Risk on a portfolio by using Monte Carlo simulation. The results showed a larger return will provide a greater degree of risk as well, as seen from the value of returns and the VaR of each portfolio. Where the portfolio one has a larger return than the second portfolio, and portfolio one also have the level of risk that is greater than the second portfolio. In accordance with the statement in the investment "the higher the profits the higher the risk faced".

Keywords: VAR, Risk, Investment

PENDAHULUAN

Investasi di pasar modal merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan oleh seorang investor. Pasar modal telah memberikan banyak manfaat bagi kemajuan perekonomian bangsa Indonesia. Ada banyak investasi yang ditanamkan melalui saham dan obligasi yang dikeluarkan oleh perusahaan guna mengembangkan bisnis ataupun penguatan modal perusahaan. Seorang investor yang akan berinvestasi di dalam pasar modal khususnya saham harus mampu memahami risiko yang ada, karena seperti investasi pada umumnya akan berhadapan dengan masa akan datang yang mengandung ketidakpastian, artinya mengandung unsur risiko bagi investor. Keinginan mendapatkan keuntungan merupakan suatu harapan bagi semua investor. Semakin tinggi risiko (*risk*) yang dihadapi seorang investor, semakin tinggi pula harapan

investor untuk mendapat keuntungan (*expected return*).

Pengetahuan tentang risiko merupakan suatu hal yang penting dimiliki oleh setiap investor maupun calon investor. Investor yang rasional sebelum mengambil keputusan investasi paling tidak harus mempertimbangkan 2 hal, yaitu pendapatan yang diharapkan (*expected return*) dan risiko (*risk*) yang terkandung dari alternatif investasi yang dilakukannya. Dalam banyak penelitian yang telah dilakukan ada hubungan antara pendapatan yang diharapkan dengan risiko yang ditimbulkan sehingga bagaimana investor itu mampu memilih metode atau bidang apa yang akan diambil apakah dalam satu tempat atau satu saham atau dengan cara melakukan portofolio, akan tetapi semua itu akan menghadapi risiko dimasa depan.

Peneliti di bidang keuangan telah lama meyakini akan pentingnya pengukuran risiko

dari sebuah portfolio dari aset finansial seperti misalnya saham. Hal tersebut mengingatkan untuk kembali setidaknya empat dekade ke belakang, ketika Markowitz (1952) pelopor pemikiran masalah pemilihan portfolio mencari definisi dan ukuran yang tepat dari risiko. Menurut Markowitz (1952) *return* portfolio dapat dihitung dari rata-rata berbobot *return* harapan masing-masing aset dalam portfolio. Namun risiko portfolio tidak dapat dihitung dengan menjumlahkan rata-rata berbobot risiko masing-masing aset dalam portfolio. Konsep risiko sering dikaitkan dengan probabilitas *return* aktual yang diperoleh jauh lebih kecil dari *return* harapan. Risiko diukur dari variasi atau standar deviasi *return* harapan.

Konsep risiko dan *return* dikembangkan Harry Markowitz (1952) dengan menulis paper tentang teori portfolio modern. Inti dari teori tersebut adalah untuk mengalokasikan asset dengan memaksimalkan *expected return* setiap unit risiko. Penggunaan (aplikasi) dari teori portfolio modern tersebut ada dalam *Mean-Variance Framework*, dimana risiko didefinisikan sebagai variasi dari *expected return portfolio*. Fokus kepada *standard deviation* sebagai ukuran risiko berimplikasi investor membobot probabilitas dari *return* negatif seimbang dengan *return* positif. Tetapi fakta membuktikan bahwa distribusi dari *return* saham tidaklah normal. Banyak bukti yang menunjukkan bahwa kemungkinan investor menghadapi *loss* dan *gain* tidak simetris. Pada kondisi tersebut pilihan pada *mean-variance efficient portfolios* menjadi strategi yang tidak efisien untuk mengoptimalkan *expected return* sementara meminimumkan risiko. Lebih diinginkan untuk fokus pada ukuran risiko yang mampu mengakomodir ketidaknormalan dari distribusi *return* asset.

Kebutuhan akan ukuran risiko yang reliabel makin menguat. Pertumbuhan aktifitas perdagangan dan pasar yang makin tidak menentu membuat pelaku pasar merasa perlu untuk mengembangkan teknik pengukuran risiko yang lebih akurat dan handal. Beberapa kejadian bangkrutnya *financial institution*

besar semakin mendorong pengembangan teknik pengukuran risiko adalah):

1. Barings Bank bangkrut pada Februari 1995 sesudah *chief trader* bank tersebut, Nicholas Leeson, mengalami kerugian lebih dari US\$ 1.3 milyar di perdagangan *Japanese stock index futures*.
2. Daiwa Bank mengalami kerugian pada perdagangan *Treasury Bond* lebih dari US\$ 1 milyar karena Toshihide Iguchi, seorang *trader*nya, menyembunyikan kerugian potensial ini selama 11 tahun dan baru terungkap setelah Iguchi mengaku pada September 1995.
3. Sumitomo Corporation mengalami kerugian sebesar \$2.6 billion dalam perdagangan *futures* komoditi pada Juni tahun 1996.

Salah satu teknik pengukuran risiko tersebut adalah *Value at Risk (VaR)*. *Value at Risk (VaR)* merupakan metoda perhitungan *market risk* untuk menentukan risiko kerugian maksimum yang dapat terjadi pada suatu portfolio, baik *single-instrument* ataupun *multi-instruments*, pada tingkat kepercayaan tertentu, selama *holding period* tertentu, dan dalam kondisi pasar yang normal.

Kelebihan dari VaR adalah bahwa metoda ini fokus pada *downside risk*, tidak tergantung pada asumsi distribusi dari *return*, dan pengukuran ini dapat diaplikasikan ke seluruh produk-produk finansial yang diperdagangkan. Angka yang diperoleh dari pengukuran dengan metoda ini merupakan hasil perhitungan secara agregat atau menyeluruh terhadap risiko produk-produk sebagai suatu kesatuan.

VaR juga memberikan estimasi kemungkinan atau probabilitas mengenai timbulnya kerugian yang jumlahnya lebih besar daripada angka kerugian yang telah ditentukan. Hal ini menunjukkan sesuatu yang tidak didapat dari metoda-metoda pengukuran risiko lainnya. VaR juga memperhatikan perubahan harga aset-aset yang ada dan pengaruhnya terhadap aset-aset yang lain. Sehingga ini memungkinkan dilakukannya pengukuran terhadap berkurang risiko yang diakibatkan oleh

diversifikasi kelompok produk atau portofolio.

VaR mulai dikenal secara luas sejak tahun 1994 saat J.P. Morgan membuat *Risk Metrics system* (berbasis metoda VaR) yang tersedia di internet (www.jpmorgan.com) dan program tersebut dapat di *download* oleh pengguna secara gratis. Metoda yang digunakan J.P. Morgan tersebut selanjutnya dikenal sebagai RiskMetrics atau perhitungan VaR dengan *Variance-Covariance Method*.

VaR memiliki tiga metoda untuk perhitungan, yaitu metode historis, metode *Variance-Covariance*, dan metode simulasi Monte Carlo. Ketiga metoda tersebut memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Menurut Jorion (2002), *covariance approach* atau disebut juga *delta normal method* memiliki keunggulan dari sisi kemudahan komputasi dan implementasi sedangkan kelemahannya adalah akurasi yang lebih lemah dibandingkan dua metoda lainnya. Meskipun kedua metoda yaitu metode historis, dan metode simulasi Monte Carlo memiliki keunggulan akurasi namun memiliki kelemahan dari sisi komputasi karena memerlukan simulasi *risk factors* yang cukup banyak khususnya metode simulasi monte carlo. Metode historis memiliki keunggulan dibanding metode simulasi monte carlo karena komputasi yang relatif lebih mudah dan tidak menghadapi problem *model risk*.

Perkembangan selanjutnya adalah *Basle Committee on Banking Supervision* (BIS) pada tahun 1996 mendorong sektor perbankan untuk membangun *internal risk system* dalam mengukur risiko dengan mempergunakan metoda VaR. Sebagai sebuah ukuran risiko, VaR tidak hanya dapat diterapkan untuk menghitung risiko bank atau lembaga keuangan lainnya, namun dapat pula diaplikasikan pada investasi saham. Bila kita mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Markowitz (1952) tentang pemilihan portofolio optimal, maka permasalahan saat ini adalah mungkinkah dilakukan pemilihan portofolio optimal dengan VaR sebagai *proxy* risiko. Beberapa peneliti telah mencoba untuk mengembangkan model pemilihan portofolio

optimal dengan VaR sebagai ukuran risikonya, seperti:

- Rockafellar (1999) mengembangkan model penilaian Conditional Value-at-Risk (CVaR) dengan mengfokuskan pada meminimisasi CVaR dalam portofolio karena CVaR dianggap sebagai ukuran risiko yang lebih konsisten dari VaR. Inti pendekatan baru adalah teknik untuk optimasi portofolio yang menghitung VaR dan mengoptimalkan CVaR secara bersamaan.
- Campbell, Huisman, dan Koedijk (2000), mengembangkan model pemilihan portofolio yang mengalokasikan *financial asset* dengan memaksimalkan *expected return* dengan batasan bahwa *expected* maksimum kerugian tidak boleh melebihi batas VaR yang sudah ditentukan oleh *risk manager*.
- Changha Jin and Alan J. Ziobrowski (2011), Mengkaji risiko pasar downside di perumahan-perumahan dengan menggunakan berbagai model *conditional volatility*. Meskipun ada Kontroversi sekitar penggunaan VaR sebagai alat manajemen risiko, masalah tersebut dapat dieksplorasi melalui berbagai model skenario. Selanjutnya, portofolio alternatif dibangun meminimalkan paparan VaR sebagai kendala portofolio. Temuan mengungkapkan bahwa model volatilitas bersyarat sangat berguna ketika risiko downside pasar.
- Wang (2000), mengembangkan dua pendekatan untuk optimalisasi portofolio, yaitu: pertama adalah *two stage optimization approach using both mean variance dan mean-VaR approach in a priority order*. Kedua adalah *general mean-variance-VaR approach using both variance and VaR as a double-risk measure simultaneously*.
- C. Gourioux (2000) Menganalisis sensitivitas Value at Risk? Mengenai alokasi portofolio. Mendapatkan ekspresi analitis untuk turunan pertama dan kedua nilai VaR, dan menjelaskan bagaimana mereka dapat digunakan untuk menyederhanakan inferensi statistik dan

untuk melakukan analisis VaR tersebut. Sebuah ilustrasi empiris dari analisis diberikan untuk portofolio saham Prancis.

Di Indonesia penelitian tentang VaR dilakukan oleh:

- Muliati Tambuse (2007) melakukan Analisis risiko pada transaksi pasar Uang dengan metode *value at risk (var)-historical method*. Metode Dalam penelitian yang dilakukan adalah dengan menghitung Nilai aktual portofolio yang diperoleh akan menghasilkan nilai positif (*gain*) atau (*loss*) sesuai perubahan aktual data yang digunakan. Selanjutnya nilai aktual portofolio tersebut diurutkan dari positif terbesar sampai negatif terbesar. Sesuai tingkat keyakinan yang dipilih maka akan diperoleh nilai *VaR*. Dari nilai *VaR* yang diperoleh maka dapat ditentukan *Capital at Risk (CaR)*.
- Agustina Sunarwatiningsih (2010), melakukan analisis pengukuran risiko dengan *value at risk* pada retensi optimal untuk reasuransi stop loss dengan menetapkan kriteria optimisasi berdasarkan nilai minimal *var* dari risiko total asuradur, untuk menurunkan retensi optimal pada reasuransi stop loss.
- Lutfi Trisandi Rizki (2008), mengulas masalah dalam mencari kemungkinan terbaik dari *trade-off* antara risiko dan imbal hasil serta mencari tingkat kerugian yang mungkin dicapai dengan level kepercayaan tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa portofolio optimum yang diperoleh terdiri dari Obligasi 7.70%, Saham 2.18%, Emas 1.57%, Valas 9.97% dan Deposito 78.58% dimana portofolio tersebut dapat memberikan ekspektasi hasil mingguan sebesar 7.67% dengan tingkat risiko 26.05%. Dengan V_0 sebesar 1 milyar, standar deviasi 0.2605 dan tingkat kepercayaan sebesar 2.7726 maka diperoleh tingkat kerugian maksimum portofolio untuk periode holding 1 dari 5 instrumen sebesar 722,271,178.73. ataupun setelah dikurangi dengan return portofolio maka akan diperoleh nilai *relative VaR* sebesar 645,571,745.76 Dari hasil pengujian *back testing* selama periode *forecasting*, ternyata

model *VaR* yang digunakan pada tingkat kepercayaan 95% dapat diterima dan cukup mempresentasikan kerugian aktual yang terjadi.

- Sofiana, N., (2011) melakukan analisis pengukuran Value at Risk pada portofolio dengan simulasi monte carlo pada harga penutupan saham harian PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk dan PT. Unilever Indonesia Tbk bulan Januari - Desember 2010.

Peraturan dari *Basle Committee on Banking Supervision (BIS)* atau yang dikenal dengan Basel II diadopsi oleh Bank Indonesia dengan mengeluarkan Peraturan Bank Indonesia no.5/12/2003 yang mengharuskan bank untuk memasukkan risiko pasar kedalam perhitungan CAR.

Menurut survey yang dilakukan oleh *Insurance Information Institute* menemukan bahwa 84% responden mengatakan bahwa risiko adalah "*danger*" dan 77% responden mengatakan bahwa risiko adalah kemungkinan rugi (*possible loss*). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa investor lebih *concern* terhadap risiko sebagai kemungkinan rugi (*loss*) dan kemungkinan untuk untung bukanlah sebuah risiko. Sehingga deviasi standar sebagai ukuran risiko dianggap tidak lagi sesuai dengan preferensi risiko investor karena deviasi standar membobot probabilitas dari return negatif (rugi) seimbang dengan return positif (untung). VaR sebagai ukuran risiko yang lebih fokus kepada *downside risk*, lebih sesuai untuk menggambarkan preferensi risiko dari investor. Dengan demikian pembentukan portofolio optimal dengan pendekatan *Mean variance* model dari Markowitz (1952) yang menggunakan deviasi standar sebagai *proxy* risiko perlu dilakukan penyesuaian dengan ukuran risiko yang lebih fokus kepada *downside risk* yaitu *Value at Risk (VaR)*.

Penelitian ini akan mencoba untuk mengaplikasikan konsep ukuran risiko VaR kedalam pembentukan portofolio optimal dalam *mean-VAR framework*. Pengembangan dari model Markowitz dengan *mean-variance* menjadi *mean-VaR* akan membantu dalam pengambilan keputusan untuk membentuk

portofolio yang optimal dengan risiko diukur dengan VaR, baik untuk investor individu maupun untuk *financial institution* yang diharuskan memasukkan risiko pasar yang diukur dengan VaR kedalam perhitungan cadangan modal.

Tujuan Penelitian

- 1) Menjelaskan bagaimana pengukuran *Value at Risk* pada portofolio dengan simulasi Monte Carlo.
- 2) Menjelaskan penerapan pengukuran *Value at Risk* pada portofolio dengan simulasi Monte Carlo pada harga penutupan saham-saham LQ45 yang di-*sorting* berdasarkan kapitalisasi pasar dengan pendekatan *mean VaR model*.

Manfaat Penelitian

- 1) Untuk mengetahui portofolio optimal yang dibentuk dari saham-saham yang di-*sorting* berdasarkan likuiditas dan kapitalisasi pasar dengan pendekatan *mean variance model*.
- 2) Untuk mengetahui portofolio optimal yang dibentuk dari saham-saham yang di-*sorting* berdasarkan likuiditas dan kapitalisasi pasar dengan pendekatan *mean VaR model*.
- 3) Untuk investor sebagai bahan pertimbangan dalam memilih saham-saham untuk membentuk portofolio yang optimal berdasarkan *Mean Variance Model* dan *Mean-VaR Model*.

Batasan Penelitian

Batasan masalah diperlukan oleh penulis untuk menjaga agar penelitian yang dilakukan tidak menyimpang dari arahnya. Berikut ini batasan-batasan masalah yang digunakan:

- 1) Instrumen yang digunakan untuk membentuk portofolio hanya dari saham dan Surat Berharga Bank Indonesia (SBI) sebagai *proxy* aset bebas risiko..
- 2) Asumsi-asumsi dalam penelitian ini adalah:
 - a. Tingkat kepercayaan (*confidence level*) yang dipakai adalah 95%.
 - b. *Holding period* adalah 1 hari.
 - c. Diasumsikan bahwa asset bisa langsung dijual pada keesokan harinya, meskipun pada harga baru yang lebih rendah.
 - d. Portofolio tidak akan berubah selama *holding period*.

- e. *Historical Model* mengasumsikan bahwa kejadian tahun yang lalu akan terjadi lagi dimasa depan.
- f. *Short sales* tidak diperbolehkan.
- g. Tidak ada biaya transaksi.
- h. Tidak ada biaya pajak.
- i. Investor adalah *risk averse*.

KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

Teori Portofolio

Dalam melakukan investasi, investor selalu dihadapkan pada permasalahan mengenai maksimalisasi tingkat pendapatan atau *return* dan meminimalkan tingkat risiko dari investasi yang ia lakukan. Investor tidak melakukan investasi hanya pada sebuah aset saja, tetapi pada berbagai macam aset. Kumpulan aset-aset inilah yang disebut sebagai portofolio. Dengan disusunnya sebuah portofolio, investor berharap bahwa tingkat pendapatan yang diperolehnya akan optimal dengan tingkat risiko yang ditekan seminimal mungkin.

Pada bagian-bagian berikutnya akan dijelaskan mengenai tingkat *return* portofolio dan juga risiko portofolio. Konsep risiko portofolio yang dikenalkan oleh Harry M. Markowitz (1952) akan menunjukkan bahwa dengan menyusun aset-aset ke dalam sebuah portofolio, risiko portofolio secara keseluruhan menjadi lebih kecil dari risiko aset-aset dalam portofolio tersebut secara individual.

Return investasi

Tingkat *return* atau tingkat pendapatan adalah suatu nilai yang diinginkan oleh investor dari kegiatan investasi pada suatu aset dalam kurun waktu atau periode tertentu. Tingkat *return* ini merupakan suatu bentuk indikator untuk mengetahui tingkat kenaikan atau penurunan kekayaan seorang investor selama kurun waktu tertentu. Tingkat *return* ini dapat dipakai sebagai salah satu kriteria bagi seorang investor dalam menentukan apakah suatu investas layak untuk dipertahankan. *Return* investasi dalam surat berharga atau saham ditentukan oleh 2 hal, yaitu (Jogiyanto, 2000):

1. *Capital gain (loss)*: selisih dari harga investasi sekarang relatif terhadap harga

- periode terdahulu,
 2. *Yield*: penerimaan kas periodik yang merupakan persentase dari harga investasi dalam periode tertentu.

Risiko investasi

Dalam teori portofolio, risiko investasi dapat diartikan sebagai kemungkinan tingkat keuntungan yang diperoleh menyimpang dari tingkat keuntungan yang diharapkan. Risiko mempunyai dua dimensi, yaitu menyimpang lebih besar maupun lebih kecil dari yang diharapkan. Ukuran penyebaran seberapa jauh kemungkinan nilai yang akan diperoleh menyimpang dari yang diharapkan disebut dengan deviasi standar. Rumus dari deviasi standar adalah:

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^M P_{ij} [R_{ij} - E(R_i)]^2}$$

Dimana:

- σ_i = deviasi standar
- P_{ij} = probabilitas saham i pada periode j
- R_i = return saham i pada periode j
- $E(R_i)$ = *expected return* saham i

Diversifikasi dan Risiko

Investor melakukan diversifikasi investasi untuk mengurangi risiko yang dihadapi. Tindakan melakukan diversifikasi tersebut akan menyebabkan investor memiliki sekumpulan saham. Kumpulan saham tersebut yang dinamakan portofolio. Tingkat keuntungan yang diharapkan dari suatu portofolio tidak lain merupakan rata-rata tertimbang dari tingkat keuntungan yang diharapkan dari masing-masing saham yang membentuk portofolio tersebut. Rumus tingkat keuntungan yang diharapkan dari portofolio adalah:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N X_i E(R_i)$$

Dimana:

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

X_i = bobot saham i dalam portofolio

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

Untuk deviasi standar dari portofolio dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \sigma_{ij}}$$

Dimana:

- σ_p = deviasi standar portofolio
- σ_i^2 = *variance* saham i
- σ_{ij} = *covariance* saham i dengan saham j (sama dengan $\sigma_{ij} = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$)

Efficient Frontier

Dalam teorema *efficient set* dinyatakan:

Investor memilih portofolio yang optimal dari sejumlah portofolio yang:

1. Menawarkan return yang diharapkan maksimum untuk berbagai tingkat risiko.
2. Menawarkan risiko yang minimum untuk berbagai tingkat return yang diharapkan.

Harry Markowitz (1952) dalam papernya menjelaskan solusi bagaimana sebenarnya cara investor mengestimasi *efficient set* dan memilih portofolio optimal pada awal tahun 1950-an. Dengan menggunakan teknik matematika yang dinamakan pemrograman kuadrat (*quadratic programming*), investor dapat memproses return yang diharapkan, deviasi standar, dan kovarians untuk menghitung *efficient set*. Jika telah diketahui estimasi kurva indifferens investor (seperti tercermin pada masing-masing toleransi risiko investor), maka investor dapat memilih portofolio dari *efficient set*.

Portofolio Optimal

Portofolio Optimal terbentuk dari titik singgung antara *efficient frontier* dengan kurva indifferens investor. Kurva indifferens investor biasanya diwakili oleh SBI sebagai *proxy* bebas risiko. Tandelilin (2001) menemukan bahwa jumlah saham yang optimal untuk membentuk portofolio di Indonesia adalah 15 saham.

Penggunaan komputer untuk mengidentifikasi *efficient set* dan memilih portofolio optimal dinamakan sebagai

penggunaan "optimizer." Portofolionya "dioptimalkan," dan para investor dikatakan menerapkan teknik "optimisasi."

Pemilihan Portofolio Optimal

Model Utilitas Yang Diharapkan (*Expected Utility Model*)

Model utilitas yang diharapkan menyatakan bahwa para pemodal akan memilih suatu kesempatan investasi yang memberikan utilitas yang diharapkan yang tertinggi. Model utilitas yang diharapkan ini menggunakan asumsi terhadap sikap pemodal terhadap risiko. Sikap investor tersebut dikelompokkan menjadi tiga, yaitu sikap yang *risk averse*, *risk neutral*, dan *risk seeker*.

Safety First Models

Model-model ini berasal dari pemikiran bahwa para pengambil keputusan tidak mampu, atau tidak mau, untuk menempuh proses matematis yang diperlukan dalam proses penyusunan *expected utility model*, dan mengkonsentrasikan diri pada kemungkinan-kemungkinan memperoleh hasil yang jelek.

Terdapat tiga kriteria yang dipergunakan dalam *safety first models*, yaitu:

1. Kriteria Roy

Kriteria ini menyatakan bahwa portofolio yang terbaik adalah portofolio yang mempunyai probabilitas terkecil untuk menghasilkan tingkat keuntungan dibawah tingkat keuntungan tertentu (yang diinginkan). Kriteria Roy bisa dituliskan:

- Minimumkan probabilitas

$$(R_p < R_l)$$

Dimana:

R_p = Tingkat keuntungan portofolio

R_l = Tingkat keuntungan minimal yang diinginkan investor

2. Kriteria Kataoka

Kriteria ini menyarankan maksimumkan batas bawah dengan batasan bahwa probabilitas tingkat keuntungan untuk sama dengan atau lebih kecil dari

batas bawah tidaklah lebih besar dari angka tertentu. Kriteria Kataoka bisa dituliskan:

- Maksimumkan R_l

Dengan batasan Probabilitas

$$(R_p < R_l) \leq \alpha$$

Dimana:

R_p = Tingkat keuntungan portofolio

R_l = Tingkat keuntungan minimal yang diinginkan investor

α = Probabilitas

3. Kriteria Telser

Kriteria ini menyarankan bahwa pemodal perlu memaksimumkan tingkat keuntungan yang diharapkan dengan batasan bahwa probabilitas tingkat keuntungan tersebut lebih kecil daripada, atau sama dengan, limit tertentu tidaklah lebih besar dari angka tertentu. Kriteria Telser bisa dituliskan:

- Maksimumkan $E(R_p)$

Dengan batasan probabilitas

$$(R_p < R_l) \leq \alpha$$

Stochastic Dominance

Stochastic Dominance merupakan suatu teknik untuk memilih investasi yang berisiko tanpa harus menggunakan distribusi normal untuk tingkat keuntungan. *Stochastic Dominance* menggunakan tiga asumsi yang makin kuat tentang perilaku para pemodal. Asumsi tersebut adalah:

- *First order stochastic dominance*
Menyatakan bahwa pemodal lebih menyukai yang banyak daripada sedikit.
- *Second order stochastic dominance*
Menyatakan bahwa pemodal tidak menyukai risiko
- *Third order stochastic dominance*
Menyatakan bahwa pemodal mempunyai *decreasing absolute risk aversion*. Ini berarti bahwa dengan meningkatnya kekayaan para pemodal, mereka akan menginvestasikan dana yang lebih banyak pada kesempatan investasi yang berisiko.

Value at Risk (VaR)

Menurut Philip Best (1998) *Value at Risk* atau VaR adalah suatu metoda pengukuran

risiko secara statistik yang memperkirakan kerugian maksimum yang mungkin terjadi atas suatu portofolio pada tingkat kepercayaan tertentu. Nilai VaR selalu disertai dengan probabilitas yang menunjukkan seberapa mungkin kerugian yang terjadi akan lebih kecil dari nilai VaR tersebut. VaR adalah suatu nilai kerugian moneter yang mungkin dialami dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Pernyataan berikut ini merupakan definisi formal dari VaR yang dikutip dari Philip Best (1998) dalam Wibowo, AW (2006): "Value at Risk is the maximum amount of money that may be lost on a portfolio over a given period of time, with a given level of confidence." Pernyataan berikut ini merupakan definisi formal dari VaR yang diungkapkan oleh Philippe Jorion (2001): "VaR summarizes the worst loss over a target horizon with a given level of confidence." Cormac Butler (1999) memberikan definisi VaR sebagai berikut: "Value at Risk measures the worst expected loss that an institution can suffer over a given time interval under normal market conditions at a given confidence level. It assesses risk by using statistical and simulation models designed to capture the volatility of assets in a bank's portfolio."

Pada umumnya, VAR dihitung untuk jangka waktu 24 jam. Sebagai contoh, bila dikatakan bahwa VaR suatu portofolio adalah US\$5,000 dengan *confidence level* sebesar 95 persen, hal ini berarti bahwa ada 95 persen kemungkinan portofolio tersebut akan mengalami kerugian dengan nilai di bawah US\$5,000 untuk 24 jam ke depan. Dapat pula dikatakan bahwa ada 5 persen kemungkinan portofolio tersebut akan mengalami kerugian minimal US\$5,000 untuk 24 jam ke depan.

Hasil perhitungan VaR biasanya disajikan dalam bentuk jumlah uang dan bukan dalam persentase. Sehingga membuat VaR menjadi sangat mudah dipahami. Contoh dalam paragraf di atas telah mengilustrasikan hal tersebut. Dalam kaitannya dengan kemudahan pemahaman atas nilai VaR, Stambaugh (1996) dalam Prihantoro (2005) menyatakan bahwa VaR memiliki fungsi sebagai berikut: "1) providing a common language for risk, 2) allowing for more effective and consistent

internal risk management, risk limit setting and evaluation, 3) providing an enterprise-wide mechanism for external regulation, and 4) providing investors with an understandable tool for risk assessment."

VaR Historical Simulation Method

Beberapa metoda VaR, seperti *variance-covariance* VaR, memiliki asumsi bahwa *risk factors* adalah terdistribusi secara normal sehingga disebut pendekatan arametriik VaR. Seperti yang kita ketahui distribusi dari *real market data* tidak selalu mendekati distribusi normal. Pada kenyataannya, beberapa *real market data* sesungguhnya memiliki distribusi *non-normal* (Campbell, Huisman and Koedijk, 2000).

Salah satu pendekatan VaR yang mampu memecahkan permasalahan tersebut di atas adalah *historical simulation* VaR (merupakan salah satu pendekatan VaR nonparametrik). *Historical simulation* VaR mempergunakan *historic time series data* sebagai representasi pergerakan pasar. Menurut Philip Best (1998), *historical simulation* dapat dibagi menjadi empat tahap yakni : menyusun perubahan-perubahan historis dari *risk factors*, mengkalkulasikan perubahan nilai portofolio untuk masing-masing perubahan historis, melakukan *sorting* dari perubahan nilai portofolio dan terakhir mengkalkulasikan nilai VaR.

Penza dan Bansal (2001) menyatakan bahwa pada *historical simulation method*, perubahan kondisi pasar dari hari ini ke esok hari dianggap sama dengan perubahan yang terjadi pada beberapa waktu yang lalu, sehingga pada dasarnya metoda ini menggunakan *return distribusi* historis pada aset dalam suatu portofolio sebagai suatu simulasi untuk memperoleh nilai VaR.

VaR Efficient Frontier

Dengan pendekatan *Mean variance* dari Markowitz (1952), *efficient set* diperoleh dengan membentuk portofolio yang membentuk garis efisien dimana tingkat return tertentu memiliki standar deviasi minimal. Pengembangan *efficient set* dilakukan dengan mengubah *proxy* risiko dari deviasi standar menjadi VaR. *efficient set* diperoleh dengan membentuk portofolio yang membentuk garis

efisien dimana tingkat return tertentu memiliki VaR minimal. Pembentukan *Effisien Frontier* dengan VaR sebagai ukuran risiko diperoleh dengan melakukan *quadratic programming* atau dengan simulasi.

VaR Based Optimization

Seperti dalam model *mean variance*, portofolio optimal terbentuk dari titik singgung antara *efficient frontier* (yang dibentuk dengan pendekatan *Mean VaR*) dengan kurva indifferen investor. Kurva indifferen investor biasanya diwakili oleh SBI sebagai *proxy* bebas risiko.

Penggunaan komputer untuk mengidentifikasi *efficient set* dan memilih portofolio optimal dinamakan sebagai penggunaan "*optimizer*." Portofolionya "dioptimalkan," dan para investor dikatakan menerapkan teknik "optimisasi."

METODE PENELITIAN

Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berupa saham-saham yang terdaftar dalam Bursa Efek Indonesia dan termasuk dalam indeks LQ45. Saham-saham yang terdaftar dalam indeks ini adalah 45 saham-saham yang memiliki likuiditas tinggi. Alasan pemilihan saham LQ 45 adalah untuk mengurangi atau menghilangkan masalah likuiditas atau dengan asumsi dengan memilih saham yang masuk dalam LQ45, saham tersebut bisa ditransaksikan sewaktu-waktu dengan harga pasar. Adapun kriteria-kriteria pemilihan saham-saham LQ45 adalah sebagai berikut:

- 1) Masuk dalam daftar LQ45 selama 10 periode, mulai dari Agustus 2007 sampai dengan Juli 2012.
- 2) Sudah terdaftar di BEI sejak minimal Desember 2006.
- 3) Masih tercatat di BEI sampai Juli 2012.

Berdasarkan kriteria tersebut emiten yang digunakan sebagai sampel terlihat dalam tabel 3.1:

Tabel 3.1
Daftar Sampel Penelitian

No	Saham	Industri
1	AALI	Pertanian
2	ANTM	Pertambangan
3	ASII	Aneka Industri
4	BBCA	Keuangan
5	BBRI	Keuangan
6	BDMN	Keuangan
7	BMRI	Keuangan
8	INCO	Pertambangan
9	INDF	Industri Barang Konsumsi
10	PGAS	Pertambangan
11	PTBA	Pertambangan
12	TINS	Pertambangan
13	TLKM	Infrastruktur, Utilitas, & Tra
14	UNSP	Pertanian
15	UNTR	Perdagangan, Jasa, & Invest

Sumber: JSX dan diolah dengan excel.

Alat Penelitian

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan bantuan program Excel dari Microsoft.

Prosedur Penyusunan Portofolio Optimal

Portofolio optimal akan disusun dengan menggunakan 2 metoda, yaitu metoda *mean-variance* dan metoda *mean-VAR*.

Proses penelitian yang dijalankan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan emiten yang akan menjadi sampel dalam penelitian.
2. Mengurutkan sampel berdasarkan kapitalisasi pasar sampel.
3. Membentuk portofolio dari sampel yang sudah diurutkan berdasarkan kapitalisasi pasar.
4. Menghitung return saham harian dengan cara:

$$r_t = \ln \left(\frac{p_t}{p_{t-1}} \right)$$

dimana:

r_t = return saham

p_t = harga saham pada periode ke t

p_{t-1} = harga saham pada periode ke t-1

5. Menghitung *expected return* saham dari

portofolio dengan merata-rata dari return saham harian selama periode Agustus 2007- Juli 2012.

6. Menghitung deviasi standar dari return saham.
7. Menghitung VaR dari masing-masing saham dengan metoda historical dengan *confidence level* 95%.
8. Menghitung *expected return* portofolio dengan cara:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N w_i \cdot E(r)_i$$

dimana:

$$E(R_p) = \text{expected return portofolio}$$

dengan N saham

$$E(R_i) = \text{expected return saham } i$$

w_i = bobot saham i dalam portofolio

N = jumlah saham

9. Menghitung deviasi standar portofolio.
10. Menghitung VaR portofolio dengan metoda historical dengan *confidence level* 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengukuran *Value at Risk* pada portofolio dengan menggunakan simulasi Monte Carlo dan penerapan pengukuran *Value at Risk* pada portofolio dengan menggunakan simulasi Monte Carlo portofolio yang dibentuk dari saham-saham yang tergabung dalam indeks LQ45.

Deskripsi Data

Deskripsi data sekunder yang dipergunakan dan hasil pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampel saham adalah saham anggota LQ 45 dengan kriteria emiten termasuk dalam indeks LQ 45 setidaknya 10 periode sejak periode Agustus 2007 sampai dengan Juli 2012.
2. Sampel observasi atau hari observasi adalah jumlah hari *return* selama periode Agustus 2011 sampai dengan Juli 2012 atau sebanyak 249 hari observasi.
3. Sampel saham dibentuk menjadi 2 portofolio yang masing-masing portofolio

terdiri dari 6 saham. Portofolio dibentuk berdasarkan kriteria kapitalisasi pasar.

Analisis Data

Berdasarkan kriteria sampel dan kapitalisasi pasar pada saham-saham yang gabung dalam indeks LQ45, maka terbentuk 2 portofolio, yaitu portofolio 1, dan portofolio 2.

Portofolio 1

Portofolio 1 adalah portofolio yang dibentuk dari saham-saham dengan kapitalisasi pasar dari yang terbesar sampai nomor 6 dalam LQ45. Portofolio 1 terdiri dari saham-saham: ASII, BBKA, TLKM, BMRI, BMRI dan PGAS. *Expected return*, deviasi standar dan VaR dari saham-saham tersebut seperti terlihat dalam tabel 4.1:

Tabel 4.1

Expected Return, Deviasi Standar dan VaR Saham-Saham Portofolio 1

	ASII	BBKA
Expected Return	-0.009341	-0.000267
Standar Deviasi	0.144017	0.017157
VAR (95% CL)	-0.23763	-0.02831
	TLKM	BMRI
Expected Return	0.000777	0.000123
Standar Deviasi	0.018299	0.025185
VAR (95% CL)	-0.03019	-0.04156
	BBRI	PGAS
Expected Return	-0.000113	-0.000206
Standar Deviasi	0.024652	0.026611
VAR (95% CL)	-0.04068	-0.04391

Sumber: Data Olahan

Dari saham pembentuk portofolio 1 terlihat bahwa minimum *expected return* untuk saham individual adalah saham ASII yaitu sebesar -0,0009341 dan maksimum *expected return* untuk saham individual adalah saham TLKM yaitu sebesar 0.144017.

Dari saham pembentuk portofolio 1 terlihat bahwa minimum deviasi standar untuk saham individual adalah saham BBKA yaitu sebesar 0.017157 dan maksimum deviasi standar untuk saham individual adalah saham ASII yaitu sebesar 0,04689.

Dari saham pembentuk portofolio 1 terlihat bahwa minimum VaR untuk saham individual adalah saham ASII yaitu sebesar -0.23763 dan maksimum VaR untuk saham individual adalah saham BBKA yaitu sebesar -0.02831.

Portofolio 2

Portofolio 1 adalah portofolio yang dibentuk dari saham-saham dengan kapitalisasi pasar nomor 10 sampai nomor 15 dalam LQ45. Portofolio 2 terdiri dari saham-saham: AALI, PTBA, INCO, ANTM, TINS, dan UNSP, *Expected return*, deviasi standar dan VaR dari saham-saham tersebut seperti terlihat dalam tabel 4.2:

Tabel 4.2

Expected Return, Deviasi Standar dan VaR Saham-Saham Portofolio 2

	AALI	PTBA
Expected Return	-0.000086	-0.001193
Standar Deviasi	0.024075	0.025813
VAR (95% CL)	-0.039724	-0.042592
	INCO	ANTM
Expected Return	-0.002277	-0.001842
Standar Deviasi	0.029042	0.024675
VAR (95% CL)	-0.047920	-0.040714
	TINS	UNSP
Expected Return	-0.002494	-0.003819
Standar Deviasi	0.025813	0.032847
VAR (95% CL)	-0.042592	-0.054198

Sumber: Data Olahan

Dari saham pembentuk portofolio 2 terlihat bahwa minimum *expected return* untuk saham individual adalah saham UNSP yaitu sebesar -0.003819 dan maksimum *expected return* untuk saham individual adalah saham AALI yaitu sebesar -0.000086.

Dari saham pembentuk portofolio 2 terlihat bahwa minimum deviasi standar untuk saham individual adalah saham AALI yaitu sebesar 0.024075 dan maksimum deviasi standar untuk saham individual adalah saham UNSP yaitu sebesar 0.032847.

Dari saham pembentuk portofolio 2 terlihat bahwa minimum VaR untuk saham individual adalah saham AALI yaitu sebesar -

0.039724 dan maksimum VaR untuk saham individual adalah saham UNSP yaitu sebesar -0.054198.

Portofolio Optimal

Portofolio optimal dengan pendekatan *Mean-Variance*

Tabel 4.3

Portofolio optimal dengan pendekatan *Mean-Variance* (rangking berdasarkan kapitalisasi pasar)

	Return	Deviasi standar
Portofolio 1	0.004950	0.050070
Portofolio 2	0.002876	0.007107

Sumber: Data Olahan

Dari pendekatan *Mean-variance* diperoleh bahwa return tertinggi pada portofolio 1 dengan return 0.004950 dan deviasi standar 0.050070. Sedangkan return terendah pada portofolio 2 dengan return 0.002876 dan deviasi standar 0.007107.

Portofolio Optimal dengan pendekatan *Mean-VaR*

Tabel 4.4

Portofolio optimal dengan pendekatan *Mean-VaR* (rangking berdasarkan kapitalisasi pasar)

	Return	VaR
Portofolio 1	0.004950	-0.082616
Portofolio 2	0.002876	-0.011727

Sumber: Data Olahan

Dengan pendekatan *Mean-VaR approach* pembentukan portofolio optimal yang di-*sorting* berdasarkan kapitalisasi pasar, diketahui bahwa portofolio dengan kapitalisasi pasar terbesar (portofolio 1) memiliki return yang terbesar pada titik optimal. Dan pada portofolio 2 (dengan kapitalisasi pasar terkecil) memiliki return yang terkecil pula.

Dari kedua pendekatan diatas menunjukkan return yang lebih besar akan memberikan tingkat risiko yang lebih besar pula, hal ini terlihat dari nilai return dan VaR

dari masing-masing portofolio. Dimana portofolio 1 memiliki return yang lebih besar dibandingkan dengan portofolio 2, dan portofolio 1 juga memiliki tingkat risiko yang lebih besar dari pada portofolio 2. Sesuai dengan pernyataan dalam investasi “semakin tinggi keuntungan maka semakin tinggi pula risiko yang dihadapi”.

SIMPULAN

1. Dari pendekatan *Mean-variance* diperoleh bahwa return tertinggi pada portofolio 1 dengan return 0.004950 dan deviasi standar 0.050070. Sedangkan return terendah pada portofolio 2 dengan return 0.002876 dan deviasi standar 0.007107.
2. Dengan pendekatan *Mean-VaR approach* pembentukan portofolio optimal yang di-*sorting* berdasarkan kapitalisasi pasar, diketahui bahwa portofolio dengan kapitalisasi pasar terbesar (portofolio 1) memiliki return yang terbesar pada titik optimal. Dan pada portofolio 2 (dengan kapitalisasi pasar terkecil) memiliki return yang terkecil pula.
3. Dari kedua pendekatan diatas menunjukkan return yang lebih besar akan memberikan tingkat risiko yang lebih besar pula, hal ini terlihat dari nilai return dan VaR dari masing-masing portofolio. Dimana portofolio 1 memiliki return yang lebih besar dibandingkan dengan portofolio 2, dan portofolio 1 juga memiliki tingkat risiko yang lebih besar dari pada portofolio 2. Sesuai dengan pernyataan dalam investasi “semakin tinggi keuntungan maka semakin tinggi pula risiko yang dihadapi”.

SARAN

1. Untuk penelitian berikutnya dalam pembentukan portofolio guna mencari portofolio optimal diharapkan lebih banyak lagi metode yang digunakan.
2. Selain itu untuk mengembangkan penelitian ini perlu adanya pengujian kinerja dari portofolio yang terbentuk baik dengan mean-Varian maupun dengan mean-VaR approach, kemudian dibandingkan dengan kinerja portofolio yang dipilih secara acak.

3. Untuk investor diharapkan mempertimbangkan pendekatan mean-VaR approach karena lebih memberikan konsistensi dalam memprediksi risiko yang dihadapi, sehingga investor akan lebih terbantu dalam menentukan keputusan investasi yang akan dilaksanakan

REFERENSI

- Best, P.W.(1998), *Implementing Value at Risk*, West Sussex: John Wiley & Sons Inc
- Campbell, R., Huisman, R. and Koedijk, K. (2000), Optimal Portfolio Selection in a Value at Risk Framework, *Journal of Banking and Finance*, (July)
- Cooper, D.R. and Schindler, P.S., (2003), *Business Research Methods*, New York: McGraw Hill.
- Ghozali, I. (2007), Manajemen Risiko Perbankan; Pendekatan Kauntitatif Value at Risk (VaR), Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Gourieroux.C, J.P. Laurent, dan O. Scaillet c (2000) *Sensitivity analysis of Values at Risk*, *Journal of Empirical Finance* 7 _2000. 225–245
- <http://www.idx.co.id/Home/MarketInformation/ListOfSecurities/IndexConstituent/tabid/109/language/id-ID/Default.aspx>
- Husnan, S., (2003), *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*, Edisi Ketiga, UPP AMP YKPN, Yogyakarta
- Jin C. and Alan J. Ziobrowski, (2011), *Using Value-at-Risk to Estimate Downside Residential Market Risk*, *JRER* Vol.33 No.3.
- Jogiyanto, H.M.(2000), *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*, Edisi Kedua, BPFE, Yogyakarta

- Jones, C.P. (2004), *Investments: Analysis and Management*, ninth edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Jorion, P. (2002), *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, 2nd ed., Boston: McGraw-Hill
- Markowitz, H.(1952), Portfolio Selection, *Journal of Finance*, Vol. VII, No.1.pp 77-91
- Penza, P.and Banzal, V.K.(2001), *Measuring Market Risk with Value at Risk*, Canada: John Wiley & Sons Inc
- Rizki, L.T., (2008), *Optimasi Risk-Return Portofolio Investasi Instrumen Saham, Obligasi, Emas, Valas Dan Deposito Menggunakan Metode Markowitz dan Value-At-Risk*, Tesis Magister Manajemen, FE UI, Jakarta
- Rockafellar R. Tyrrell and Stanislav Uryasev, (1999), *Optimization of Conditional Value-at-Risk*, Stanislav Uryasev
- Sartono, R. A, (2001), *Manajemen Keuangan, Teori dan Aplikasi*, edisi ke empat, BPFE, Yogyakarta.
- Sofiana, N., (2011), *Pengukuran Value At Risk Pada Portofolio Dengan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus: Harga Penutupan Saham Harian PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk dan PT. Unilever Indonesia Tbk Bulan Januari - Desember 2010)*, Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
- Sunarwatningsih, A.,, (2010), *Pengukuran Risiko Dengan Value At Risk Pada Retensi Optimal Untuk Reasuransi Stop Loss*, Skripsi Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tambuse,M., (2007), *Analisis Risiko Pada Transaksi Pasar Uang Dengan Metode Value At Risk (Var)-Historical Method*, Skripsi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (Fmipa) Universitas Sumatera Utara Medan, September 2007
- Tandeliling, E. (2001), *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*, BPFE, Yogyakarta.
- Wang, J. (2000), *Mean-Variance-VaR Based Portfolio Optimization*, Department of Mathematics and Computer Science Valdosta State University (October)