

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. INVESTASI

Aktivitas penanaman atau penempatan aset, baik harta maupun dana pada sesuatu yang diharapkan akan memberikan hasil berupa pendapatan atau peningkatan nilai harta atau aset tersebut dimasa mendatang sering disebut sebagai kegiatan investasi, secara sederhana investasi dapat diartikan sebagai penundaan konsumsi sekarang untuk digunakan dalam kegiatan produksi selama periode waktu tertentu. Pengertian tersebut dapat dijelaskan sebagai pengorbanan konsumsi sekarang sebagai investasi untuk konsumsi dimasa yang akan datang. Atau dalam perkataan lain investasi mempunyai arti sebagai pengorbanan suatu nilai saat kini yang bersifat pasti guna mendapatkan suatu manfaat yang mungkin bersifat tidak pasti pada waktu yang akan datang.

Investasi (Sharpe & Alexander, 1990) adalah mengorbankan kekayaan yang dimiliki saat ini untuk mendapatkan kekayaan di masa datang. Pengorbanan yang terjadi adalah saat ini dan pasti, sedangkan pengembalian yang terjadi di masa datang belum tentu terjadi dan besarnya tidak diketahui dengan pasti. Ada dua hal yang terkandung dalam pengertian tersebut adalah waktu dan risiko, dimana pengorbanan yang terjadi pada saat sekarang bersifat pasti sedangkan harapan pengembalian yang akan diterima kemudian bersifat tidak pasti (Sharpe & Alexander, 1990, hlm 1) Arti lain yang dapat dilihat adalah masalah kesempatan, dengan adanya investasi kesempatan untuk mengkonsumsi kebutuhan saat sekarang menjadi hilang. Sebaliknya hasil kegiatan investasi dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan dimasa yang akan datang.

Dalam dunia usaha investasi pada dasarnya merupakan usaha menanamkan faktor-faktor produksi yang langka kedalam suatu kegiatan tertentu, baik berupa investasi (kegiatan) baru maupun perluasan dari investasi yang sudah ada, dengan harapan dapat memberikan manfaat/keuntungan setelah periode tertentu.

2.2 Alternatif Investasi

Seperti telah diketahui bahwa terdapat berbagai jenis investasi. Setiap investasi memiliki karakteristik sendiri-sendiri seperti tingkat pengembalian (*return*), tingkat risiko (*risk*), status hukum dan aturan serta tingkat pajak atas hasil yang diperoleh. Secara umum jenis investasi digolongkan menjadi dua katagori yaitu investasi pada aset nyata (*real assets*) dan investasi pada kekayaan financial (*financial assets*).

Aset nyata (*real assets*) atau disebut juga aset berwujud (*Tangible assets*) seperti tanah, emas, perak, berlian, benda seni, real estat, mesin, rumah, bangunan, pengetahuan dan mesin-mesin produksi yang biasa digunakan untuk memproduksi barang dan pekerja yang dibutuhkan keahliannya untuk menggunakan sumber daya tersebut.

Aset keuangan (*financial assets*) merupakan asset tidak berwujud (*intangible assets*), investasi pada aset keuangan terdiri dari dua katagori yaitu dapat berupa investasi pada aset-aset keuangan secara investasi langsung (*direct investing*) dan investasi pada aset-aset keuangan secara tidak langsung (*indirect investing*).

Investasi Langsung, investasi ini dapat dilakukan dengan membeli aset finansial yang dapat diperjualbelikan pada 3 (tiga) jenis instrumen yaitu instrumen pasar modal (*capital market*), instrumen pasar uang (*money market*) dan instrumen pasar turunan (*derivatif market*). Investasi langsung juga dapat dilakukan dengan membeli aset finansial yang tidak dapat diperjualbelikan. Aset ini biasanya didapat dari bank komersial, dan aset-aset ini berbentuk tabungan atau deposito (satu bulan, tiga bulan, enam bulan, dan duabelas bulan).

Investasi Tidak Langsung, investasi ini dilakukan dengan membeli surat-surat berharga dari perusahaan investasi, yaitu perusahaan yang menyediakan jasa keuangan dengan cara menjual sahamnya kepada publik dan menggunakan dana yang diperoleh untuk diinvestasikan dalam portofolionya, contohnya investasi

tidak langsung adalah reksa dana (*mutual fund*), yang merupakan suatu portofolio efek yang didiversifikasi dan dikeluarkan perusahaan investasi.

2.2.1. INSTRUMEN PASAR MODAL

Instrumen pasar modal mempunyai waktu jatuh tempo lebih dari satu tahun bahkan ada yang tidak mempunyai jatuh tempo yaitu saham.

2.2.1.1. INVESTASI PADA SAHAM BIASA (*COMMON STOCK*)

2.2.1.1.1. Saham Biasa (*Common Stock*)

Saham biasa (*common stock*) menunjukkan kepemilikan saham dalam sebuah perusahaan, jika investor membeli saham berarti mereka membeli perusahaan. Jika prospek perusahaan membaik, harga saham akan meningkat, sehingga nilai investasi pada perusahaan tersebut juga makin meningkat. Apabila harga saham menjadi lebih tinggi pada waktu dibeli, investor dikatakan memperoleh *capital gain*, sebaliknya jika harga menjadi lebih rendah dibanding harga beli maka investor menderita *capital loss*. Penghasilan yang dinikmati pembeli saham adalah pembagian deviden ditambah kenaikan atau dikurangi penurunan harga saham tersebut. Penghasilan dari saham mengandung ketidakpastian yang tinggi, karena harga saham bisa naik atau turun dan pembayaran dividen sendiri akan dipengaruhi prospek perusahaan yang tidak pasti.

2.2.1.1.2. Indeks Harga Saham

Perusahaan-perusahaan yang telah *go public* mencatatkan seluruh atau sebagian sahamnya dibursa saham. Nilai kapitalisasi dari saham adalah harga saham dikalikan dengan jumlah lembar saham yang tercatat di bursa. Dalam rangka memberikan informasi yang lengkap kepada masyarakat mengenai perkembangan bursa, Bursa Efek Jakarta menyebar luaskan indikator-indikator pergerakan harga saham melalui media cetak ataupun elektronik. Salah satu indikator pergerakan harga saham adalah indeks harga saham. Saat ini Bursa Efek Jakarta memiliki empat macam indeks harga saham, yaitu Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), Indeks Sektoral, Indeks LQ45 dan Indeks Individual.

Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), merupakan indikator resmi Pasar Modal Indonesia, indeks ini menggunakan semua saham tercatat sebagai komponen perhitungan indeks, baik saham biasa maupun saham preferen. IHSG pertama kali diperkenalkan tanggal 1 April 1983 dimana tanggal dasar perhitungan IHSG adalah 10 Agustus 1982 dengan nilai 100 dengan jumlah saham yang tercatat pada waktu itu sebanyak 13 emiten (Aristides Katopo dkk, 1997, hlm. 505.) Rumus perhitungannya sama dengan yang dipakai kebanyakan bursa lainnya, yaitu menggunakan pembobotan (*weighted average*) berdasarkan kapitalisasi pasar masing-masing sehingga semakin tinggi nilai pasar suatu saham semakin besar pengaruhnya terhadap indeks, yaitu sbb:

$$IHSG = \frac{\sum H_t K_t}{\sum H_0 K_0} \times 100 \quad (2.1)$$

Dimana : IHSG = Indeks Harga Saham Gabungan

H_t = Harga saham pada waktu t

K_t = Jumlah lembar saham yang beredar pada waktu t

H_0 = Harga saham pada tanggal dasar (10 Agt. 1982)

K_0 = Jumlah lembar saham yang beredar pada tanggal dasar (10 Agt. 1982)

2.2.1.2. INVESTASI PADA OBLIGASI

Obligasi adalah dasar dari sekuritas pendapatan tetap (*fixed-income securities*) merupakan surat hutang jangka panjang (umumnya lebih dari 3 tahun) yang diterbitkan perusahaan ataupun pemerintah. Dengan membeli obligasi, pemilik obligasi tersebut berhak menerima bunga (yang biasanya dibayarkan setiap semester) dan harga nominal pada saat obligasi tersebut jatuh tempo. Obligasi pada prinsipnya dapat dilihat dari cara penagihannya, yaitu: obligasi yang dapat diterbitkan atas nama dan atas unjuk. Disamping itu dapat diterbitkan berdasarkan jaminan (*secured bond*), misalnya *mortgage bond* dan obligasi yang diterbitkan tanpa jaminan (*unsecured bond*) misalnya *debenture*.

2.2.1.2.1. Indeks Obligasi

Indeks pasar sekuritas secara luas digunakan sebagai barometer arah pergerakan dari tingkat harga sekuritas dan *return* historis yang telah dihasilkan dari berbagai tipe portofolio. Indeks sekuritas yang dilihat adalah tingkat harga historisnya sedangkan indeks obligasi yang dilihat adalah tingkat pengembalian yang dihasilkan pada bermacam katagori *bond*.

Sebenarnya Indeks Obligasi sampai saat ini belum terlalu dapat mewakili pasar karena tidak semua transaksi obligasi di Indonesia dilaporkan dan dicatat di Bursa. Tetapi dibandingkan yang lain, indeks Obligasi ini cukup mewakili sebagai indicator pergerakan harga obligasi. Berbeda dengan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) yang sudah diperjual belikan, indeks obligasi ini relatif masih baru dan belum diperjual belikan di bursa.

2.2.2. INSTRUMEN PASAR UANG

Pasar uang memiliki berbagai macam instrumen investasi yang dapat dipilih sesuai kebutuhan spesifik para pelakunya tapi secara umum mempunyai waktu jatuh tempo kurang atau sama dengan satu tahun. Setiap instrumen dalam pasar uang memiliki tujuan tertentu, disesuaikan dengan tingkat likuiditas serta tingkat dan jenis pendapatan (tetap atau berfluktuasi) yang diinginkan oleh pemakainya. Beberapa instrumen pasar uang yang dibahas dibawah ini yang tersedia di Indonesia :

1. Deposito umum dikenal di indonesia adalah deposito berjangka biasanya dengan pilihan waktu 1, 3, 6, atau 12 bulan. Selain deposito berjangka biasa juga dikenal adanya sertifikat deposito yang dapat diperjual belikan. Sertifikat deposito sebagai instrumen jangka pendek sifatnya lebih likuid daripada deposito berjangka biasa.
2. Surat berharga yang dikeluarkan oleh pemerintah, karena dikeluarkan oleh pemerintah maka sifatnya aman dari risiko tidak terbayar baik pokok maupun bunganya. Namun demikian surat berharga ini biasanya paling rendah pendapatan bunganya. Di Indonesia dikenal dengan Sertifikat Bank Indonesia. Instrumen ini cukup likuid untuk diperjualbelikan.

3. *Comercial Paper (CP)*, instrumen ini dapat dikatakan semacam surat pengakuan hutang tanpa jaminan yang diperjual belikan di sektor non-bank, biasanya dikeluarkan oleh perusahaan keuangan bukan bank. Ada dua macam CP yaitu : *Direct Paper* yang transaksinya langsung antara perusahaan penerbit dengan investornya, atau *dealer paper*, melalui perantara agen surat berharga.
4. *Banker Acceptance (BA)*, merupakan instrumen yang tercipta melalui perdagangan luar negeri. BA adalah *time draft* (wesel berjangka) yang ditarik oleh ekportir atau importir atas suatu bank untuk membayar sejumlah barang atau membeli valuta asing, dapat dipindahtanggankan sebagaimana *commercial paper*.

Instrumen pasar uang jangka pendek digunakan untuk mewakili investasi yang bebas risiko, dengan alasan bahwa jatuh temponya yang pendek sehingga risiko tidak terbayar baik bunga maupun pokok relatif kecil. Pendapatan dari instrumen pasar uang berupa bunga baik yang dibayarkan secara berkala, didepan atau pada saat jatuh tempo, sesuai bentuk instrument masing-masing.

2.2.3. INVESTASI PADA VALUTA ASING (*FOREIGN EXCHANGE MARKET*)

Dalam era sistem moneter internasional “*free-floating exchange rate*”, seperti pada saat ini nilai tukar mata uang suatu negara akan dapat berfluktuasi, baik terapresiasi maupun terdepresiasi. Apalagi dalam kondisi krisis moneter saat ini, nilai tukar suatu mata uang akan dapat berfluktuasi sangat tajam, dan dapat diikuti dengan perbedaan spread jual dan beli yang sangat tajam. Hal ini tentu akan dapat mempengaruhi arus perdagangan internasional yang sistem penyelesaian pembayarannya dilakukan dengan mata uang asing. Peramalan nilai tukar mata uang asing juga cukup sulit dilakukan karena tergantung pada banyak faktor.

2.2.4. INVESTASI PADA KOMODITI EMAS

Sejak jaman pemerintahan Pharaoh Mesir, emas dipergunakan sebagai media perdagangan dan peyimpanan nilai. Zaman kerajaan Yunani dan Romawi telah

mempergunakan uang logam emas, dimana tradisi ini terus berlangsung dari era merkantilisme sampai abad 19. Perubahan yang besar dalam era perdagangan bebas antar Negara membutuhkan suatu sistem moneter dalam penyelesaian pembayaran perdagangan internasional.

Emas merupakan salah satu dari *hard commodities* yang diperdagangkan di pasar komoditi dunia bersama dengan komoditi-komoditi hasil pertambangan seperti perak, tembaga, timah, besi, dll. Untuk bisa mendapatkan atau membeli komoditi emas yang diperdagangkan di pasar komoditi dunia, seorang investor harus menggunakan perantara bursa komoditi terlebih dahulu.

2.3 Pengertian Portofolio Optimum

Portofolio optimum ialah kombinasi asset dari suatu portofolio yang memiliki karakteristik kenaikan tingkat harapan imbal hasil terhadap peningkatan risiko yang terjadi mempunyai nilai paling tinggi terhadap kombinasi-kombinasi asset portofolio yang dapat dimungkinkan lainnya. Adapun rasio pertambahan *return* atas pertambahan risiko ini didasarkan atas besarnya hasil dari asset bebas risiko yang menjadi titik acuan dalam tolok ukurnya.

2.4. Seleksi Sekuritas dan Alokasi Asset

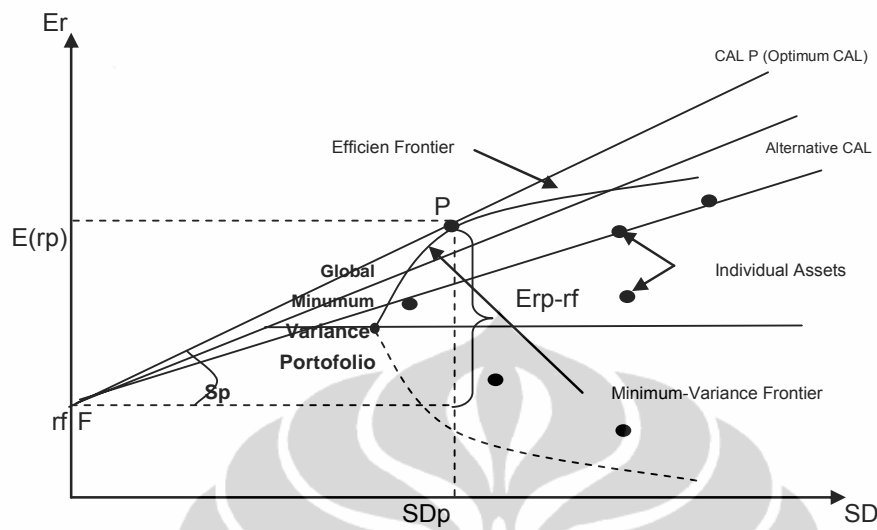
Problem dalam mengkonstruksi suatu portofolio dalam kasus sejumlah (banyak) sekuritas berisiko dan sebuah asset bebas risiko dapat dibedakan menjadi 3 bagian. Pertama adalah mengidentifikasi kombinasi risiko-hasil maksimal yang tersedia dari suatu kumpulan asset berisiko, kemudian mengidentifikasi optimal portofolio dari asset berisiko dengan cara mencari bobot masing-masing saham yang membentuk portofolio sehingga menghasilkan garis alokasi kapital (*CAL*) yang paling curam kemiringannya dan terakhir adalah memilih portofolio lengkap yang cocok dengan cara megkombinasi asset bebas risiko dengan portofolio berisiko optimal yang diperoleh pada langkah ke-2 sebelumnya.

2.4.1. Langkah 1: Menentukan Kesempatan Risiko-Hasil yang Tersedia Bagi Investor

Kesempatan risiko-hasil maksimal yang tersedia dari variasi kombinasi asset-asset berisiko ini terangkum dalam ‘garis batas varian minimum’ (*minimum-variance frontier*) asset berisiko. Garis batas ini adalah suatu grafik dari varian terendah yang mungkin dapat dicapai oleh suatu portofolio pada besaran hasil yang diharapkan.

Dengan adanya data masukan berupa harapan imbal hasil (*expected return*), varian dan kovarian pada suatu program *optimizer*, maka kita dapat mengkalkulasi *minimumvariance portfolio* untuk setiap harapan imbal hasil yang ditargetkan. Hal ini berlaku pula sebaliknya. Maksudnya adalah dengan cara yang sedikit berbeda yaitu dengan menargetkan besarnya varian atau risiko yang diinginkan maka kita dapat mengkalkulasi harapan imbal hasil maksimum yang diperoleh dari portofolio (*maximum-expected return portfolio*), dimana akan diperoleh pula gambar grafik yang sama, yang dikenal dengan garis batas efisien (*efficient frontier*). *Efficient frontier* ini merupakan bagian atas dari garis batas varian minimum (*minimum-variance frontier*) tersebut. Plot dari pasangan harapan imbal hasil-standar deviasi ini ditampilkan dalam Gambar 2.2.

Gambar 2.1 *Oportunity set* dari sejumlah asset berisiko dengan optimal CAL dan optimal portofolio berisiko



Sumber: Zvi Bodie, Alex Kane & Alan J. Marcus, "Investment International Edition", 2002

Semua portofolio yang terletak pada *minimum-variance frontier* dari *global minimum-variance portfolio* ke atas, menyediakan kombinasi risiko-hasil yang terbaik dan juga merupakan kandidat dari portofolio optimum. Bagian dari *frontier* yang terletak di atas *global minimum-variance portfolio* disebut dengan 'garis batas efisien' (*efficient frontier*) dari asset berisiko.

Untuk suatu portofolio yang terletak pada bagian bawah *minimum-variance frontier*, terdapat portofolio yang memiliki standar deviasiasi yang sama akan tetapi memiliki harapan imbal hasil yang lebih tinggi, dimana posisinya tepat berada di atas portofolio yang terletak pada bagian bawah *minimum-variance frontier* tersebut. Oleh karena itu bagian bawah dari *minimum-variance frontier* adalah tidak efisien. Hal ini sesuai dengan prinsip Dominasi (*Dominance Principle*) yang didasarkan pada asumsi asumsi sebagai berikut (Sharpe 1995, hal: 26):

1. Jika ada dua portofolio yang memiliki tingkat risiko sama namun memiliki tingkat *return* berbeda maka dipilih portofolio yang memiliki tingkat *return* lebih tinggi.

2. Jika ada dua portofolio yang memiliki tingkat *return* yang sama namun memiliki tingkat risiko berbeda maka dipilih portofolio yang memiliki tingkat risiko lebih rendah.
3. Jika ada dua portofolio yang memiliki tingkat *return* dan risiko yang berbeda maka portofolio yang dipilih adalah portofolio yang memiliki tingkat *return* lebih tinggi dan tingkat risiko lebih rendah atau portofolio yang memiliki *reward to variability ratio* tertinggi.

2.4.2 Langkah 2: Menentukan Optimal Portofolio

Bagian kedua dari rencana optimisasi melibatkan asset bebas risiko. Seperti sebelumnya, kita mencari *CAL* dengan *reward-to-variability ratio* tertinggi (yaitu garis dengan *slope* tercuram), seperti yang terlihat pada Gambar 2.2.

CAL yang dimana terdapat portofolio optimum, *P*, adalah garis-singgung (*tangent*) pada *efficient frontier*. *CAL* ini mendominasi semua garis alternatif lain yang dimungkinkan. Oleh sebab itu, Portofolio *P* merupakan portofolio berisiko optimum.

Tujuan dari langkah optimisasi portofolio adalah mencari bobot atau proporsi dari tiap-tiap saham dalam portofolio yang menghasilkan *slope* tertinggi dari *CAL* (yaitu bobot, *w*, yang dihasilkan dalam portofolio berisiko dengan *reward-to-variability ratio* tertinggi).

Oleh karena tujuannya adalah memaksimalkan *slope* dari *CAL* untuk setiap kombinasi asset portofolio yang memungkinkan, maka fungsi obyektifnya (*objective function*) adalah *slope* yang dilambangkan dengan S_p :

$$\begin{aligned}
 \underset{w_i}{\text{Max}} S_p &= \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p} \\
 &= \frac{\left(\sum_i w_i \bar{r}_i \right) - r_f}{\sqrt{\sum_i w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \sum_i \sum_j w_i \sigma_i \cdot w_j \sigma_j \cdot \rho_{i,j}}} \quad (2.2)
 \end{aligned}$$

Dimana i dan j merepresentasikan komponen aset pembentuk portofolio berisiko. Adapun ketika memaksimumkan fungsi obyektif S_p ini, harus terpenuhi *constraint* jumlah bobot-bobot aset pembentuk portofolio sama dengan 1 (100%), $\sum w_i = 1$.

2.4.3. Langkah 3: Alokasi Dana untuk Tiap-Tiap Asset Pembentuk Portofolio

Aktivitas ini dikenal pula dengan istilah proses alokasi asset (*asset allocation*). Dalam proses ini, investor individu memilih campuran yang tepat antara portofolio berisiko optimal P dan asset bebas risiko, SBI, sebagai r_f -nya. Proses ini ditempuh dengan cara mengalikan proporsi dari masing-masing kelas asset dengan proporsi (bobot) dari masing-masing asset individu di dalam kelas assetnya.

$$\text{proporsi asset berisiko individu } P_i = y \cdot w_i \quad (2.3)$$

$$\text{proporsi asset bebas risiko} = 1 - y \quad (2.4)$$

2.5. Pengukuran Risiko dengan Value at Risk

2.5.1. Risk Metrics

Pada prinsipnya risiko mempunyai 2 komponen yaitu eksposur dan ketidakpastian (*uncertainty*). Pengukuran risiko yaitu bagaimana menerapkan ukuran-ukuran yang ada ke dalam risiko. Menurut Holton (hal 21, 2003), risk metric merupakan interpretasi dari ukuran-ukuran tersebut.

Ciri khas dari risk metric selalu mengambil salah satu dari hal-hal berikut:

- mengkuantifikasi eksposur
- mengkuantifikasi ketidakpastian (*uncertainty*)
- mengkuantifikasi eksposur dan uncertainty bersama-sama.

Istilah risk metric menjadi populer dalam pengukuran risiko setelah J.P. Morgan menggunakan dalam berbagai hasil penelitian yang mereka lakukan untuk pengukuran risiko. Salah satu hasil penelitan J.P. Morgan yang cukup banyak digunakan yaitu penggunaan holding period 1 hari dengan 95% *confidence level* dalam perhitungan VaR. Disamping itu penentuan nilai *decay factor* dalam

aplikasi metode EWMA juga cukup banyak digunakan, yaitu sebesar 0.94 untuk volatilitas harian dan 0.97 untuk volatilitas bulanan. J.P. Morgan menamai hasil penelitian mereka dengan *Risk Metrics*.

2.5.2. Konsep Value at Risk

Pada tahun 1996, *Basel Committee on Banking Supervision* menyarankan agar perbankan menerapkan metode VaR dalam menghitung risiko pasar. VaR merupakan metode baru untuk mengukur risiko pasar finansial yang mulai dikembangkan sebagai respon kegagalan finansial di awal tahun 90-an.

VaR adalah suatu metode pengukuran risiko yang menggunakan teknik standar statistic. Menurut Jorion (hal.22, 2002), "*VaR summarize the worst loss over a target horizon with a given level of confidence*". Menurut Best (hal.10, 1998), "*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*".

VaR biasanya dihitung untuk periode 1 (satu) hari dan dengan tingkat kepercayaan 95%. Oleh karena itu, dapat diartikan bahwa pada tingkat keyakinan 95% dan dalam jangka waktu sehari terdapat 5% kemungkinan bank mengalami kerugian lebih besar dari nilai VaR. Sehingga VaR juga didefinisikan: "*The maximum amount of money that may be lost on a portfolio in 24 hours, with 95% confidence*". Menurut Morgan (hal.6, 1996), "*Value-at-Risk is a measure of the maximum potential potential charge in value of a portfolio of financial instruments with a given probability over a pre-set horizon*".

Berdasarkan definisi-definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa VaR adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur kerugian maksimum yang mungkin terjadi karena memiliki jumlah aset tertentu dalam periode dan dengan tingkat kepercayaan tertentu.

2.5.3. Pengukuran VaR

2.5.3.1. VaR Single Instrument

Menurut Jorion (hal.14, 1998), VaR untuk aset tunggal dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$VaR = a * \sigma * P \quad (2.5)$$

dimana:

a = selang kepercayaan (*confidence interval*)

σ = Estimateasi Volatilitas

P = Nilai posisi aset

Dengan memperhitungkan faktor holding period maka persamaan (2.5) akan menjadi:

$$VaR = a * \sigma * P * \sqrt{t} \quad (2.6)$$

dimana:

t = holding period

2.5.3.1.1. *Confidence Level*

Confidence level merupakan suatu angka tertentu yang tidak akan dilampaui dengan probability yang telah ditentukan (Marrison, hal 12, 2002). Contoh, hanya ada 5% kemungkinan suatu variable yang diambil dari *Standard Normal Distribution* nilainya akan >1.64 . Bisa dikatakan bahwa tingkat kepercayaan untuk 95% variable ini adalah 1.64. Menurut Jorion (hal 119, 2000), 95% adalah CL yang baik untuk proses *backtesting*. Market

2.5.3.1.2. Holding Period

Holding period didefinisikan sebagai lamanya investasi dipegang. Dalam VaR, *holding period* berarti jangka waktu ke depan dalam satuan hari VaR dihitung. Semakin lama *holding period* semakin besar nilai VaR.

Pemilihan *holding period* apakah satu bulan atau satu hari sangat subyektif dan tergantung pada bisnis bank atau institusi keuangan dan juga tergantung pada jenis portofolio yang akan dianalisa. Idealnya, *holding period* dihubungkan dengan periode terpanjang yang diperlukan untuk melikuidasi portofolio tertentu (Jorion, hal.24, 2001). Penentuan *holding period* tergantung pada bagaimana penggunaan VaR dan apa yang akan direpresentasikan dalam penggunaan VaR.

2.5.3.2. VaR Portofolio

Perhitungan VaR portofolio pada dasarnya sama dengan perhitungan VaR pada aset tunggal. Yang membedakannya adalah volatilitas yang digunakan. Pada VaR portofolio volatilitasnya menggunakan volatilitas portofolio (σ_p) sehingga persamaan (2.5) menjadi (Jorion, hal 152, 2001):

$$VaR = a * \sigma_p * P \quad (2.7)$$

Volatilitas portofolio ditentukan oleh volatilitas dan bobot masing-masing aset serta korelasi antar aset. Menurut Watsham (hal.133, 1997), untuk menghitung volatilitas portofolio yang terdiri dari dua aset (a dan b) adalah:

$$\sigma_p = \sqrt{W_a^2 \sigma_a^2 + W_b^2 \sigma_b^2 + 2W_a W_b (\rho_{ab} \sigma_a \sigma_b)} \quad (2.8)$$

dimana:

σ_p = standar deviasi portofolio

W_a dan W_b = bobot a dan b dalam portofolio

σ_a^2 dan σ_b^2 = varian dari return a dan b

ρ_{ab} = korelasi antara return a dan b

$$\rho_{ab}\sigma_a\sigma_b = \text{kovarian return a dan b}$$

Untuk portofolio yang terdiri dari N aset, persamaan untuk memperoleh varian portofolio adalah:

$$\sigma_p^2 = \sum_{t=1}^N W_t^2 \sigma_t^2 + 2 \sum_{t=1}^N \sum_{j>1}^N W_t W_j \text{Cov}_{ij} \quad (2.9)$$

dimana:

$$\text{Cov}_{ij} = \rho_{ij}\sigma_i\sigma_j$$

Dengan mengakarkan persamaan (2.9) diatas maka akan diperoleh volatilitas portofolio.

Korelasi memegang peranan yang sangat penting dalam melakukan perhitungan VaR portofolio. Koefisien korelasi merupakan ukuran tingkat kebersamaan (degree of association) antara dua variable, yang digambarkan dengan persamaan (Watscham, hal.69, 1997):

$$\rho_{ab} = \frac{\sigma_{ab}}{\sigma_a\sigma_b} \quad (2.10)$$

dimana:

ρ_{ab} = korelasi antara return a dan b

σ_{ab} = kovarian antara return a dan b

σ_a dan σ_b = standar deviasi return a dan b

Koefisien korelasi mempunyai nilai antara +1 dan -1.

- a. Korelasi positif artinya return a dan b berubah kea rah yang sama. Jika koefisien korelasi positif dan nilainya semakin mendekati +1, maka tidak ada manfaat jika dilakukan diversifikasi karena kedua return akan bergerak kea rah yang sama pada waktu dan tingkat yang sama.
- b. Korelasi negative berarti kedua return bergerak dengan arah yang berlawanan. Jika koefisien korelasi negative dan nilainya semakin

mendekati -1 maka risiko kedua aset dalam portofolio semakin mendekati nol.

- c. Jika nilai koefisien korelasi adalah nol maka kedua return independent antara satu dengan yang lain.

2.6. Volatilitas

Volatilitas adalah pengukuran statistic variasi harga suatu instrument (Butler, hal.190, 1999). Volatilitas *return* ditunjukkan dengan varian atau standar deviasi *return*. Ada beberapa metode yang berbeda dalam melakukan pengukuran volatilitas, masing-masing memiliki karakteristik tertentu (Best, hal.65-74, 1998).

Dalam melakukan *forecasting*, volatilitas umumnya diasumsikan konstan dari waktu ke waktu, walaupun kenyataannya tidak. Menurut Watscham (hal.191, 1997), volatilitas yang konstan dari waktu ke waktu disebut *homoskedastic*, sedangkan volatilitas yang tidak konstan disebut *heteroskedastic*.

2.6.1. Volatilitas Konstan

2.6.1.1. Standar Deviasi

Standar deviasi digunakan untuk menghitung volatilitas data yang memiliki distribusi normal. Standar deviasi mengukur penyebaran distribusi yang merupakan jarak rata-rata perubahan harga terhadap nilai rata-ratanya. Persamaan untuk menghitung standar deviasi adalah (Watsham, hal.59, 1997):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_t - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2.11)$$

dimana:

σ = standar deviasi

X_t = individual observasi pada saat t

\bar{X} = rata-rata observasi (*return*)

n = jumlah data

2.6.1.2. Rata-rata Bergerak Sederhana (*Simple Moving Average*)

Rata-rata bergerak sederhana bertujuan untuk mengukur volatilitas, pengecualiannya adalah memiliki rata-rata yang diasumsikan nol.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (X_t)^2}{n}} \quad (2.12)$$

dimana:

X_t = persentasi perubahan harga pada hari t

n = jumlah hari pada saat dilakukan pengukuran rata-rata bergerak sederhana.

Perilaku volatilitas pada rata-rata bergerak sederhana adalah bila periode observasi semakin lama maka efek smoothing akan semakin efektif. Volatilitas yang terjadi juga akan relative lebih stabil dan sifat penolakan terhadap gejolak jangka pendek juga akan semakin besar.

2.6.1.3. Metode Persentil (*Percentile Method/Historical Simulation*)

Metode Persentil adalah yang paling mungkin langsung dan tidak membutuhkan asumsi mengenai distribusi kenormalan data serial. Persentasi perubahan harga (return) diurutkan menurut urutan tertentu dan kemudian dibagi kedalam persentil. Kemudian ditentukanlah volatilitas yang merupakan perubahan harga sesuai dengan interval keyakinan yang dibutuhkan.

2.6.2. Volatilitas Tidak Konstan

Selama ini volatilitas dan korelasi selalu diasumsikan konstan, padahal kenyataannya volatilitas dan korelasi pada data keuangan adalah tidak konstan, kadang menunjukkan ketidakteraturan. Bisa saja pada suatu periode volatilitasnya rendah namun berikutnya diikuti dengan volatilitas tinggi, fenomena ini disebut sebagai volatility clustering.

2.6.2.1. Exponential Weighted Moving Average (EWMA)

Forecasting volatilitas dengan pendekatan EWMA pada dasarnya adalah melakukan estimasi terhadap volatilitas di masa yang akan datang dimana data observasi terkini diberikan bobot yang lebih besar dibandingkan dengan data lampau. Pembobotan yang berbeda ini didasari asumsi bahwa data terkini memberikan informasi kondisi pasar yang lebih baik dibandingkan data lampau (Marrison, hal.134, 2002).

Pendekatan ini mengasumsikan bahwa hasil proyeksi esok hari dipengaruhi oleh data actual hari ini dan data lampau. Forecast volatilitas merupakan rata-rata tertimbang dari forecast volatilitas periode sebelumnya dan kuadrat return saat ini. Persamaan pendekatan EWMA adalah (Morgan, hal.81, 1996):

$$\sigma_t^2 = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) r_t^2 \quad (2.13)$$

dimana:

σ_t^2 = varian dari return pada waktu t

r_t = return pada waktu t

λ = parameter decay factor

Untuk menghitung forecast volatilitas dilakukan dengan mengakarkan persamaan sehingga menjadi:

$$\sigma_t = \sqrt{\lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) r_t^2} \quad (2.14)$$

dimana:

σ_t = forecast volatility pada hari t

Terdapat dua bagian pada persamaan diatas, yaitu $\lambda \sigma_{t-1}^2$ dan $(1 - \lambda) r_t^2$. Bagian pertama menunjukkan persistency dari volatilitas, bila volatility hari kemarin tinggi maka hari ini juga akan tetap tinggi. Bagian yang kedua menunjukkan

intensitas reaksi volatilitas terhadap kondisi pasar. Semakin kecil λ semakin reaktif volatilitas terhadap informasi pasar mengenai return kemarin.

Parameter λ (*decay factor*) menunjukkan skala bobot dari pengamatan data terbaru dengan data sebelumnya dengan nilai $0 < \lambda < 1$. Semakin tinggi λ akan semakin besar bobot yang dikenakan pada data lampau sehingga data series semakin smooth. Bila λ mendekati 1, maka volatilitas akan semakin persistence mengikuti *market shock* (Alexander, hal.58, 2001).

Nilai λ ditentukan dengan *Root Mean Squared Error* (RMSE), dimana λ ditentukan sedemikian sehingga eror antara nilai variable random dengan volatilitasnya pada saat yang sama mempunyai nilai terkecil. Menurut Morgan (hal.98, 1996), *decay factor* optimum ditentukan dengan persamaan:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (r_{T+1} - \sigma_{T+1}^2(\lambda))^2} \quad (2.15)$$

dimana:

$$\sigma_{T+1}^2 = (\lambda x F(t/(t-1))) + (1 - \lambda) x X_t$$

$F(t/(t-1))$ = forecast variance t-1

X_t = variance return pada waktu t

Dalam *RiskMetrics* system, λ yang dipakai adalah 0.94 untuk observasi harian dan 0.97 untuk data observasi bulanan.

2.6.2.2. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)

Dalam melakukan forecasting biasanya varian (σ^2) diasumsikan konstan dari waktu ke waktu (t). Dalam kenyataannya volatilitas data time series tidak selalu konstan. Pada tahun 1982 (Engle) memperkenalkan metode forecasting yang memungkinkan varian berbeda dari waktu ke waktu. Model ini dinamai *Autoregressive Conditional Heteroscdasticity* (ARCH). Model tersebut telah secara luas digunakan dibidang ekonomi dan keuangan.

Dari proses identifikasi, dapat disimpulkan bahwa time series dihasilkan dari proses tertentu seperti AR atau kombinasi dari AR dan MA (ARMA). Hal tersebut juga dimungkinkan ketika data series terintegrasi pada level data atau sesudah first difference. Untuk menyederhanakan pembahasan, diasumsikan mean proses adalah ARMA(1,1). Untuk melakukan forecast terhadap return harga (y) pada saat t dengan ARMA(1,1) dapat dipergunakan persamaan:

$$y_t = a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t + \beta \varepsilon_{t-1} \quad (2.16)$$

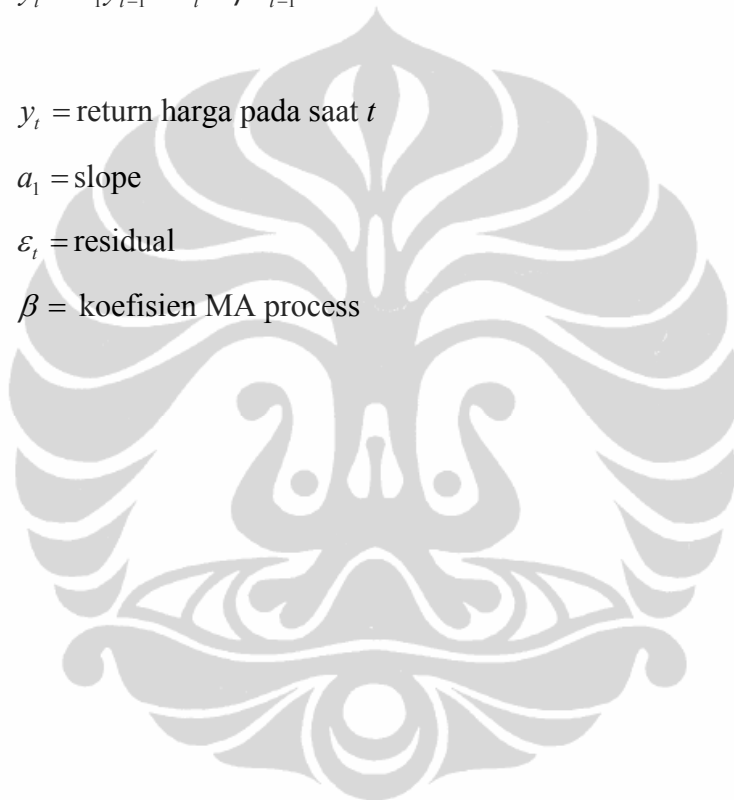
dimana:

y_t = return harga pada saat t

a_1 = slope

ε_t = residual

β = koefisien MA process



Tabel 2.1 Kelebihan dan kekurangan masing-masing metodologi

Metodologi VaR	Kelebihan	Kelemahan
Historical	- Paling mudah diimplementasikan dan dijelaskan	- Sejarah harus berulang dengan sendirinya - Hasilnya tergantung dari observasi periode waktu
Parametrical	- Komputasi secara intensif	- Tidak dapat menjelaskan fat-tailed syndrome - Tidak tepat digunakan untuk option atau instrument non-linier lainnya
Simulasi Monte Carlo	- Sangat fleksibel buat analisis sensitifitas - Dapat digunakan untuk instrument non-linier	- Membutuhkan kemampuan system dan programming yang handal serta data simulasi yang digunakan harus sangat besar

Sumber: JP Morgan, "Risk Management: A Practical Guide", New York: Risk Metrics Group, 1999

2.7 Back Testing

Back testing adalah suatu metodologi yang digunakan untuk melihat kembali dan menentukan apakah asumsi yang digunakan sebelumnya sampai sekarang adalah benar. Jika tidak, maka dilakukan penyesuaian terhadap asumsi tersebut untuk kedepannya. Jadi hasil *back testing* secara garis besar menegaskan asumsi dan tindakan yang diambil pada masa lalu. *Back testing* juga digunakan untuk memvalidasi metodologi, formula dan model yang digunakan.

Pada kasus risiko harga ekuitas ini, *back testing* akan memperlihatkan apakah model Standar deviasi, periode koleksi data, tingkat kepercayaan 95%, periode *holding* dan skenario yang dipilih layak dipakai.

2.8 Penelitian Sebelumnya

Pada tahun 2003, penelitian dengan judul Analisis Perbandingan Alternatif Investasi Pada Obligasi, Saham, Emas dan Deposito Serta portofolio Optimal Dari Kelima Instrumen Investasi Tersebut telah dilakukan oleh Muhammad Soleh Abdullah. Penelitian tersebut dilakukan pada periode 2000 sampai dengan 2002, dimana penelitian tersebut tidak melakukan uji koreksi data dan pengestimasiannya besarnya potensi kerugian maksimum yang akan dihadapi menggunakan model *VaR (Value-at-Risk)*. Dengan komposisi portofolio lengkap yang optimal adalah deposito 85% dan obligasi sebesar 15%.

2.9 Sikap

Pada karya akhir ini akan dilakukan uji koreksi data secara statistik terhadap instrument Obligasi, Saham, Emas, valas dan Deposito Serta portofolio dimana periode penelitian dimulai sejak 17 Januari 2003 sampai dengan 28 Desember 2007.

Pada karya akhir ini digunakan pendekatan *VaR* untuk mengukur *risk* dan Estimasi volatilitas digunakan pendekatan *Variance Covariance*. Pengetesan validasi model *VaR* digunakan *Kupiec Test* baik untuk *VaR Single Instrument* maupun *VaR Portfolio*.