IMBAL HASIL DAN PENGEMBALIAN
Dimuat di Media Akuntansi Maret 2006

Abstract: There are two types of investments namely investments in real assets and investments in financial assets. Investment in financial assets through financial market can further be divided into investments in money market (treasury bills-T/B, nonnegotiable certificates of deposit-NCD, and commercial paper-CP) and investments in capital market (stocks and bonds). The assessment and performance measures of real-asset investments are discussed in details in capital budgeting or financial management courses. This paper tries to explore the various widely-used measures of investment returns in money market as well as in capital market.
Key words: money market yields, money and time-weighted return, geometric and arithmetic return

Investasi secara garis besar dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu investasi dalam *real assets* dan investasi dalam *financial assets*. Karakteristik, ukuran, dan kriteria untuk investasi dalam *real assts* diberikan secara khusus dalam kuliah *capital budgeting*, evaluasi proyek, atau manajemen keuangan. Mahasiswa yang pernah mengambil kuliah-kuliah itu dapat dipastikan sangat terbiasa dengan *istilah-istilah payback period, discounted payback period, net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), dan *profitability ratio*. Sedangkan ukuran-ukuran evaluasi untuk investasi dalam *financial assets* sebagian dibahas dalam manajemen investasi dan sebagian dalam matematika keuangan.

Tulisan ini akan berusaha untuk menjelaskan ukuran-ukuran yang biasa digunakan untuk mengevaluasi investasi dalam *financial assets* yang ditawarkan melalui pasar uang (jangka pendek), dan pasar modal (jangka panjang). Pembahasan akan diawali dengan imbal hasil dalam pasar uang dan dilanjutkan dengan pengembalian (*return*) atau tingkat pengembalian (*rate of return*) dari suatu investasi saham/obligasi atau portofolio. Walaupun dalam tulisan ini, karena kebiasaan, imbal hasil digunakan untuk pasar uang dan tingkat pengembalian untuk pasar modal; kedua istilah ini, pada praktiknya, berarti sama. Imbal hasil, misalnya, juga sangat sering digunakan untuk obligasi seperti istilah *yield to call* (imbal hasil hingga tanggal penebusan) dan *yield to maturity* (imbal hasil hingga jatuh tempo).

Semua ukuran yang digunakan, baik imbal hasil maupun pengembalian adalah berdasarkan ukuran nominal dan bukan *real* serta sebelum pajak. Untuk mendapatkan imbal hasil dan pengembalian *real*, kita harus mengurangi hasil nominal dengan faktor inflasi. Begitu juga untuk mendapatkan ukuran setelah pajak; kita harus mengurangi besaran pajak dari hasil yang didapat. Besaran pajak sangat bervariasi antara satu institusi dengan institusi lain atau antara satu investor dengan investor lain. Sama seperti tingkat bunga yang implisit per tahun, imbal hasil dan pengembalian juga selalu dinyatakan dalam p.a. atau per annum, kecuali jika dinyatakan lain.

IMBAL HASIL DALAM PASAR UANG

Istilah-istilah yang sering dipakai dalam pasar uang selain tingkat diskon dan tingkat bunga adalah imbal hasil diskon bank (*bank discount yield*), imbal hasil periode (*holding period yield*), imbal hasil pasar uang (*money market yield*) atau biasa disebut imbal hasil yang ekuivalen dengan sertifikat deposito – CD (*CD equivalent yield*), dan imbal hasil tahunan efektif (*effective annual yield*). Pasar uang yang dimaksud disini adalah pasar untuk instrumen utang jangka pendek yaitu yang berjangka waktu satu tahun atau kurang seperti Sertifikat Bank Indonesia (SBI) atau *T-bill* di Amerika dan Sertifikat Deposito (SD) atau *Nonnegotible Certificate of Deposit* (NCD) di Amerika.

Berbeda dengan produk-produk keuangan pasar modal, instrumen-instrumen keuangan jangka pendek di pasar uang biasanya dijual dengan harga di bawah par atau di bawah nilai nominalnya atau dijual dengan harga diskon sehingga sering juga disebut produk keuangan berdiskon. Besar diskon adalah selisih antara nilai jatuh tempo (nilai nominalnya) dengan harga pembelian.

Untuk menghitung imbal hasil diskon bank per *annum* (per tahun), pasar biasanya menggunakan asumsi 360 hari dalam satu tahun sehingga persamaannya menjadi :

$$\mathbf{r_{BD}} = \frac{\mathbf{D}}{\mathbf{F}} \times \frac{\mathbf{360}}{\mathbf{t}} \qquad (1)$$

dengan r_{BD} = imbal hasil diskon bank
D = besar diskon, yaitu selisih nilai nominal dengan harga pembelian
F = nilai nominal SBI atau SD
t = jumlah hari hingga tanggal jatuh tempo

Contoh 1

Sebuah SBI yang mempunyai nilai nominal Rp 1.000.000.000 dan berjangka waktu 150 hari dijual dengan harga Rp 980.000.000. Berapa imbal hasil diskon bank?

Jawab:

D = Rp 20.000.000
F = Rp 1.000.000.000
t = 150 hari

$$\mathbf{r_{BD}} = \frac{\mathbf{D}}{\mathbf{F}} \times \frac{\mathbf{360}}{\mathbf{t}}$$

$$r_{BD} = \frac{\text{Rp } 20.000.000}{\text{Rp } 1.000.000.000} \times \frac{360}{150}$$

$$r_{BD} = 4{,}8\% \text{ p.a.}$$

Imbal hasil diskon bank mempunyai tiga kelemahan. Pertama, imbal hasil didasarkan pada nilai nominal SBI, bukan pada harga pembeliannya. Kedua, asumsi 360 hari dari 365 hari yang semestinya. Ketiga, untuk mendapat imbal hasil tahunan, digunakan konsep bunga sederhana, yang mengabaikan kesempatan mendapatkan bunga atas bunga.
Karena kelemahan-kelemahan di atas, diperkenalkan ukuran-ukuran imbal hasil yang lain. Pertama adalah yang disebut imbal hasil selama periode investasi atau selama periode memegang produk keuangan itu atau disingkat imbal hasil periode yaitu:

$$\mathbf{HPY} = \frac{\mathbf{P_1 - P_0}}{\mathbf{P_0}} \tag{2}$$

dengan HPY = imbal hasil periode (*holding period yield*)
P_0 = harga pembelian
P_1 = harga atau nilai jatuh tempo

Perhatikan bahwa imbal hasil periode tidak disetahunkan atau tidak dinyatakan dalam p.a., sehingga sebaiknya dituliskan periodenya secara eksplisit dibelakang imbal hasil untuk menghindari salah interpretasi.

Contoh 2

Untuk kasus yang sama seperti contoh 1, hitunglah imbal hasil periode yang diterima investor.

Jawab:

P_0 = Rp 980.000.000
P_1 = Rp 1.000.000.000

$$\mathbf{HPY} = \frac{\mathbf{P_1 - P_0}}{\mathbf{P_0}}$$

$$HPY = \frac{\text{Rp } 1.000.000.000 - \text{Rp } 980.000.000}{\text{Rp } 980.000.000}$$

HPY = 2,0408% untuk 150 hari

Jika imbal hasil periode disetahunkan dengan menggunakan konsep bunga majemuk, kita akan mendapatkan apa yang dinamakan imbal hasil tahunan efektif (*effective annual yield*).

$$\mathbf{EAY} = (\mathbf{1 + HPY})^{\mathbf{365/t}} - \mathbf{1} \tag{3}$$

dengan EAY = imbal hasil tahunan efektif
HPY = imbal hasil periode (*holding period yield*)

t = periode SBI atau sertifikat deposito

Contoh 3

Hitung imbal hasil tahunan efektif dari contoh 3 di atas.

Jawab:

HPY = 2,0408%
t = 150 hari

$$\mathbf{EAY = (1 + HPY)^{365/t} - 1}$$

$$EAY = (1 + 2{,}0408\%)^{365/150} - 1$$

$$EAY = 5{,}0388\%\ \text{p.a.}$$

Ukuran imbal hasil terakhir untuk produk keuangan jangka pendek adalah imbal hasil pasar uang (*money market yield*), juga dikenal dengan *CD equivalent yield*. Imbal hasil ini berdasarkan asumsi setahun 360 hari dan bunga sederhana, sama seperti imbal hasil diskon bank. Perbedaannya adalah imbal hasil diskon bank menggunakan nilai nominal sebagai pembaginya, sedangkan dalam imbal hasil pasar uang, pembaginya adalah harga pembelian.

$$\mathbf{r_{MM} = \frac{D}{P_0} \times \frac{360}{t}} \tag{4}$$

$$\mathbf{r_{MM} = r_{BD} \times \frac{F}{P_0}} \tag{5}$$

atau

$$\mathbf{r_{MM} = HPY \times \frac{360}{t}} \tag{6}$$

Contoh 4

Melanjutkan contoh kita, hitung imbal hasil pasar uang jika t = 150 hari, r_{BD} = 4,8%, F = Rp 1.000.000.000, P_0 = Rp 980.000.000, dan HPY = 2,0408% (150 hari).

Jawab:

$$\mathbf{r_{MM} = r_{BD} \times \frac{F}{P_0}}$$

$$r_{MM} = 4{,}8\% \times \frac{\text{Rp } 1.000.000.000}{\text{Rp } 980.000.000}$$

$$r_{MM} = 4{,}898\%$$

Cara lain:

$$\mathbf{r_{MM}} = \mathbf{HPY \times \frac{360}{t}}$$

$$r_{MM} = 2{,}0408\% \times \frac{360}{150}$$

$$r_{MM} = 4{,}898\%$$

Sekarang kita bisa membandingkan empat ukuran imbal hasil di atas. Jika seseorang membeli SBI bernilai nominal Rp 1.000.000.000 dengan harga 98% dan akan jatuh tempo 150 hari lagi, maka:

Ukuran	Nilai
Imbal hasil diskon bank	2,0408% (150 hari)
Imbal hasil pasar uang	4,8%
Imbal hasil tahunan efektif	4,898%
Imbal hasil periode	5,0388%

PENGEMBALIAN BERDASARKAN UANG (MONEY-WEIGHTED RETURN) DAN BERDASARKAN WAKTU (TIME-WEIGHTED RETURN)

Berbeda dengan imbal hasil jangka pendek, untuk jangka panjang biasanya digunakan ukuran-ukuran lain yaitu pengembalian tertimbang berdasarkan uang (*money-weighted return*) dan pengembalian tertimbang berdasarkan waktu (*time-weighted return*). Dalam aplikasinya, mencari tingkat pengembalian tertimbang berdasarkan uang adalah seperti mencari *internal rate of return* (IRR) dalam penganggaran modal (*capital budgeting*) yang dipelajari dalam kuliah manajemen keuangan. Untuk pembahasan selanjutnya dalam buku ini, pengembalian tertimbang berdasarkan uang akan disingkat menjadi pengembalian berdasarkan uang, dan pengembalian tertimbang berdasarkan waktu disingkat pengembalian berdasarkan waktu.

Dalam mencari tingkat pengembalian berdasarkan uang, besar penerimaan atau pengeluaran uang dalam setiap periode sangat penting dan diperhitungkan. Ini berbeda dengan pencarian tingkat pengembalian berdasarkan waktu. Dalam pengembalian berdasarkan waktu, besaran uang dalam setiap periode tidak dipertimbangkan karena penekanannya adalah pada pengembalian tiap periode. Bahwa tingkat pengembalian pada periode 1 sebesar r_1 adalah dari Rp 1.000.000 dan tingkat pengembalian pada periode 2 sebesar r_2 adalah dari Rp 1.000.000.000, misalnya, tidak diperhitungkan dalam menghitung pengembalian berdasarkan waktu, r_1 dan r_2 dianggap berbobot sama dan kita ingin mencari rata-ratanya.

Contoh 5

Untuk ilustrasi penghitungan tingkat pengembalian berdasarkan uang, kita misalkan seorang investor pada tahun 2004 membeli sebuah obligasi senilai Rp 200.000.000. Setahun kemudian, 2005, dia membeli kembali obligasi yang sama seharga Rp 225.000.000. Pada tahun 2005 itu, atas kepemilikan obligasi yang pertama, dia menerima bunga sebesar Rp 5.000.000. Pada tahun 2006, karena memiliki dua obligasi, dia menerima bunga Rp 10.000.000. Jika pada tahun 2006 investor tadi menjual obligasinya pada harga masing-masing Rp 235.000.000, berapa tingkat pengembalian berdasarkan uang yang dia peroleh?

Jawab:

Tabel 1. Aliran Kas

Waktu	**Pengeluaran**
0	Rp 200.000.000 untuk obligasi I
1	Rp 225.000.000 untuk obligasi II
Waktu	**Penerimaan**
1	Rp 5.000.000 bunga obligasi I
2	Rp 10.000.000 bunga obligasi I & II
2	Rp 470.000.000 dari penjualan obligasi I & II

Pengembalian berdasarkan uang adalah IRR untuk periode 2 tahun, yaitu tingkat bunga yang menyamakan nilai sekarang kas keluar dan nilai sekarang kas masuk.

$$\text{PV (pengeluaran)} = \text{PV (penerimaan)}$$

$$\text{Rp } 200.000.000 + \frac{\text{Rp } 225.000.000}{1+r} = \frac{\text{Rp } 5.000.000}{1+r} + \frac{\text{Rp } 10.000.000 + \text{Rp } 470.000.000}{(1+r)^2}$$

$$\text{Rp } 200.000.000 = -\frac{\text{Rp } 220.000.000}{1+r} + \frac{\text{Rp } 480.000.000}{(1+r)^2}$$

Dengan *scientific calculator* dan metode *trial and error* atau langsung dengan *financial calculator*, kita akan mendapatkan *r* yang memenuhi persamaan di atas yaitu 9,39%.

Sekarang mari kita lihat hasil investasi masing-masing periode. Tingkat pengembalian periode pertama adalah (Rp 5.000.000 + Rp 225.000.000 – Rp 200.000.000) / Rp 200.000.000 = 15%; karena obligasi I bernilai Rp 225.000.000 pada tahun 2005 (t = 1). Tingkat pengembalian periode kedua adalah (Rp 10.000.000 + Rp 470.000.000 – Rp 450.000.000) /

Rp 450.000.000 = 6,67%; karena kedua obligasi bernilai Rp 450.000.000 di tahun 2005 dan Rp 470.000.000 di tahun 2006.

Jika tingkat pengembalian periode 1 adalah 15% dan periode 2 adalah 6,67%, mengapa tingkat pengembalian menjadi 9,39% dan bukan rata-rata dari keduanya yaitu 10,84%? Jawabnya adalah karena investasi di periode 2 lebih besar dari pada periode 1 dan kita sedang menghitung tingkat pengembalian berdasarkan uang sehingga bobot periode 2 lebih besar dari pada periode 1. Karena bobot atau berat untuk periode 2 lebih besar inilah yang menyebabkan tingkat pengembalian berdasarkan uang lebih dekat ke 6,67% (tingkat pengembalian periode 2) atau di bawah rata-rata tingkat pengembalian kedua periode yang besarnya adalah 10,84%.

Bagaimana dengan tingkat pengembalian berdasarkan waktu dari contoh di atas? Berbeda dengan pengembalian berdasarkan uang, pengembalian berdasarkan waktu tidak memperhitungkan besaran uang yang tidak sama dalam dua periode itu, dan memberikan bobot yang sama untuk setiap periode, dalam contoh kita, periode 1 dan 2. Pengembalian berdasarkan waktu tidak sensitif terhadap tambahan dan pengurangan uang selama periode berjalan.

PENGEMBALIAN ARITMETIK DAN GEOMETRIK (ARITHMETIC AND GEOMETRIC RETURN)

Ada dua konsep pengembalian berdasarkan waktu yaitu pengembalian aritmetik dan pengembalian geometrik. Pengembalian aritmetik biasanya digunakan untuk periode tunggal seperti 1 tahun, 15 bulan atau 18 bulan. Atau untuk data *cross-section*. Sedangkan pengembalian geometrik biasanya digunakan untuk beberapa periode seperti 2 tahun, 3 tahun, 5 tahun atau lebih atau untuk data *time-series*. Perbedaan antara pengembalian aritmetik dan pengembalian geometrik adalah sama dengan perbedaan antara rata-rata aritmetik dan rata-rata geometrik dalam statistik.

Untuk menghitung tingkat pengembalian aritmetik atau geometrik suatu investasi atau suatu portofolio, kita terlebih dahulu menghitung tingkat pengembalian untuk tiap-tiap periode (r_1, r_2, ..., r_n). Untuk mendapatkan tingkat pengembalian aritmatik, kita menjumlahkan tingkat pengembalian semua periode dan membaginya dengan n; sedangkan untuk mendapatkan tingkat pengembalian geometrik kita mengalikan semua (setelah ditambah 1 untuk tiap r) dan mengakarkannya atau memangkatkan dengan $\frac{1}{n}$.

$$\mathbf{r_A} = \frac{\mathbf{r_1 + r_2 + \ldots + r_n}}{\mathbf{n}} \qquad (7)$$

dan $$\mathbf{r_G} = \sqrt[\mathbf{n}]{\mathbf{(1 + r_1)(1 + r_2)\ldots(1 + r_n)}} - \mathbf{1} \qquad (8)$$

dengan r_A = pengembalian aritmatik

r_B	=	pengembalian geometrik
r_1	=	pengembalian (*return*) periode 1
r_2	=	pengembalian (*return*) periode 2
r_n	=	pengembalian (*return*) periode n
n	=	jumlah periode

Contoh 6

Hitunglah tingkat pengembalian aritmetik dan geometrik dari contoh 5.

Jawab:

$$\mathbf{r_A} = \frac{\mathbf{r_1 + r_2}}{\mathbf{2}}$$

$$r_A = \frac{15\% + 6{,}67\%}{2}$$

$$r_A = 10{,}83\%$$

$$\mathbf{r_G} = \sqrt[\mathbf{n}]{\mathbf{(1 + r_1)(1 + r_2)...(1 + r_n)}} - \mathbf{1}$$

$$r_G = \sqrt{(1{,}15)(1{,}0667)} - 1$$

$$r_G = 10{,}76\%$$

Khusus untuk pengembalian geometrik, kita bisa mendapatkannya tanpa harus mencari tingkat pengembalian setiap periode selama *n* periode yaitu hanya dengan menggunakan nilai investasi atau portofolio awal dan akhir serta *n*. Persamaan untuk mencari pengembalian geometrik dapat digunakan untuk mencari tingkat pertumbuhan seperti pertumbuhan gaji, pertumbuhan kekayaan dan lain-lain.

$$r_G = \sqrt[n]{\frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{V_2}{V_1} \cdots \frac{V_n}{V_{n-1}}} - 1$$

atau $$\mathbf{r_G} = \sqrt[\mathbf{n}]{\frac{\mathbf{V_n}}{\mathbf{V_0}}} - \mathbf{1} \qquad (9)$$

dengan V_N = nilai portofolio pada periode *n* (nilai portofolio akhir)
V_O = nilai periode awal
n = jumlah periode

Persamaan (21) akan memberikan hasil yang sama dengan persamaan (20) namun jauh lebih mudah dan praktis.

Contoh 7

Suatu portofolio saham dibentuk dengan modal awal Rp 500.000.000 pada awal 2004. Portofolio itu kemudian berkembang menjadi Rp

600.000.000 pada akhir 2004 dan Rp 750.000.000 pada akhir 2005. Berapa tingkat pengembalian aritmetik dan geometrik?

Jawab:

$$n = 2$$

$$r_1 = \frac{\text{Rp } 600.000.000 - \text{Rp } 500.000.000}{\text{Rp } 500.000.000} = 20\%$$

$$r_2 = \frac{\text{Rp } 750.000.000 - \text{Rp } 600.000.000}{\text{Rp } 600.000.000} = 25\%$$

$$\mathbf{r_A} = \frac{\mathbf{r_1 + r_2}}{\mathbf{2}} = \frac{20\% + 25\%}{2} = 22{,}5\%$$

$$r_G = \sqrt{\frac{\text{Rp } 750.000.000}{\text{Rp } 500.000.000}} - 1 = 22{,}474\%$$

Cara lain

$$r_G = \sqrt{(1 + 20\%)(1 + 25\%)} - 1$$

$$r_G = \sqrt{(1{,}2)(1{,}25)} - 1$$

$$r_G = 22{,}474\%$$

Dalam semua keadaan, pengembalian geometrik akan sama atau lebih rendah daripada pengembalian aritmetik. Pengembalian geometrik akan sama dengan pengembalian aritmetik jika dan hanya jika besar pengembalian untuk setiap periode adalah sama misalkan x%, artinya tidak ada standar deviasi dari tingkat pengembalian antar periode karena semuanya sama yaitu x%. Kenyataannya, sangat kecil kemungkinan ini bisa terjadi, sehingga pengembalian geometrik hampir dapat dipastikan lebih rendah daripada pengembalian aritmetik. Karena itu, pengembalian geometrik sering disebut sebagai ukuran yang konservatif. Semakin besar standar deviasi dari distribusi pengembalian tiap periode, semakin besar perbedaan pengembalian geometrik dan pengembalian aritmetik. Hubungan keduanya dinyatakan dengan persamaan:

$$\mathbf{(1 + r_G)^2 \approx (1 + r_A)^2 - S.D.^2} \qquad (10)$$

Contoh 8

Sebuah portofolio saham dan obligasi bernilai awal Rp 800.000.000. Setelah 1 tahun, portofolio itu berkembang menjadi Rp 1.600.000.000 tetapi selama tahun kedua, portofolio itu tidak mengalami pertumbuhan sehingga pada akhir tahun kedua, nilainya tetap Rp 1.600.000.000.

Hitunglah tingkat pengembalian aritmetik dan geometrik portofolio tersebut.

Jawab:

V_2 = Rp 1.600.000.000
V_1 = Rp 1.600.000.000
V_0 = Rp 800.000.000

$$r_1 = \frac{\text{Rp } 1.600.000.000 - \text{Rp } 800.000.000}{\text{Rp } 800.000.000} = 100\%$$

$$r_2 = \frac{\text{Rp } 1.600.000.000 - \text{Rp } 1.600.000.000}{\text{Rp } 1.600.000.000} = 0\%$$

$$\mathbf{r_A} = \frac{\mathbf{r_1 + r_2}}{\mathbf{2}} = \frac{100\% + 0\%}{2} = 50\%$$

$$r_G = \sqrt{\frac{\text{Rp } 1.600.000.000}{\text{Rp } 800.000.000}} - 1 = 41{,}42\%$$

Perbedaan pengembalian geometrik dan aritmetik dalam contoh ini cukup besar, yaitu 8,58%, karena tingkat pengembalian periode 1 dan 2 sangat berfluktuasi (100% dan 0%), sehingga standar deviasi pun menjadi besar.

Setelah jelas mengenai perbedaan antara pengembalian aritmetik dan geometrik, bagaimana dengan perbedaan antara pengembalian berdasarkan uang dan pengembalian berdasarkan waktu? Pengembalian berdasarkan uang akan sama besar dengan pengembalian berdasarkan waktu jika dari awal hingga akhir periode investasi tidak ada penambahan atau penarikan dana ke dalam investasi. Tetapi kedua tingkat pengembalian ini akan berbeda besarnya jika terjadi sekali atau lebih keluar masuk dana selama periode investasi.

Dalam kondisi apa masing-masing pengembalian lebih tepat digunakan? Prinsip dasar untuk penggunaan dua ukuran pengembalian ini adalah jika seseorang tidak mempunyai kendali (*control*) atas besarnya dana yang diinvestasikan atau dikelolanya, performansinya mestinya tidak diukur dengan pengembalian berdasarkan uang. Ukuran performansi pengembalian berdasarkan waktu adalah yang tepat digunakan untuk kondisi seperti ini. Tetapi jika orang itu mempunyai kendali atau keluar masuknya dana, pengembalian berdasarkan uang mestinya lebih tepat dibandingkan dengan pengembalian berdasarkan waktu. Berdasarkan prinsip dasar ini, kita dapat menyatakan bahwa ukuran pengembalian berdasarkan uang sebaiknya digunakan untuk performansi seorang investor individu karena semua keputusan penambahan dan pengurangan nilai investasinya dalam saham, obligasi, atau portofolio ada di tangannya. Sebaliknya ukuran pengembalian berdasarkan waktu lebih tepat digunakan untuk performansi seorang manajer investasi (*fund manager*) yang mengelola dana dari para kliennya karena besarnya penambahan (*subscription*) dan penarikan (*redemption*) dana yang dikelolanya ada di para nasabahnya.

Kesimpulan

Ukuran-ukuran performansi dalam pasar uang adalah imbal hasil diskon bank, imbal hasil pasar uang, imbal hasil periode, dan imbal hasil tahunan efektif. Sedangkan untuk ukuran performansi investasi dalam pasar modal, kita biasanya menggunakan ukuran pengembalian berdasarkan uang dan pengembalian berdasarkan waktu. Pengembalian berdasarkan waktu lebih lanjut dibagi dalam pengembalian aritmetik dan pengembalian geometrik. Penghitungan pengembalian aritmetik dan geometrik sama seperti menghitung rata-rata aritmetik dan rata-rata geometrik dalam statistik. Pengembalian geometrik selalu lebih kecil atau sama dengan pengembalian aritmetik sehingga sering disebut ukuran yang konservatif.

Pengembalian berdasarkan uang digunakan untuk menilai performansi seorang investor individu sementara pengembalian berdasarkan waktu dapat digunakan untuk evaluasi performansi seorang manajer investasi. Pengembalian berdasarkan uang memperhitungkan besaran uang yang diinvestasikan dalam masing-masing periode sementara pengembalian berdasarkan waktu tidak memperhitungkan besaran uang itu. Dengan kata lain, pengembalian berdasarkan waktu mengasumsikan besar uang dalam tiap periode investasi adalah sama.

Referensi

Aseervatham, Al. 1996. *Help in Business Mathematics, A Workbook*. Prentice-Hall.

Ayres, Frank Jr. 1963. *Schaum's Outline of Mathematics of Finance*. McGraw-Hill.

Bodie, Zvi, Alex Kane, and Alan J.Marcus. 2005. *Investments*, 6th edition. McGraw-Hill.

DeFusco, Richard A., Dennis W. McLeavey, Jerald E. Pinto, and David E. Runkle. 2004. *Quantitative Methods for Investment Analysis*, 2nd edition. CFA Institute.

Frensidy, Budi. 2006. *Matematika Keuangan*, edisi 2. Salemba Empat.

Guthrie, Gary C. and Larry D. Lemon. 2003. *Mathematics of Interest Rates and Finance*. Prentice-Hall.

Harper, H. Hugh. 1986. *College Business Mathematics*. McGraw-Hill.

Johnson, Ramon E. and Robert A. Lutz. 1999. *Applied Mathematics of Finance*, 3rd edition. Kendal/Hunt Publishing.

Jones, Charles P. 2004. *Investments: Analysis and Management*, 9th edition. John Wiley & Sons.

Knox, David M., Petr Zima, and Robert L. Brown. 1990. *Mathematics of Finance*. McGraw-Hill.

Miller, Kathleen N. 1988. *Mathematics for Business, College Course*. McGraw-Hill.

Pintel, Gerald and Jay Diamond. 1989. *Basic Business Mathematics*, 4th edition. Prentice-Hall.

Reilly, Frank K. and Keith C. Brown. 2003. *Investment Analysis and Portfolio Management,* 7th edition. Thomson South-Western.

Ross, Stephen A., Randolph W. Westerfield, and Jeffrey Jaffe. 2005. *Corporate Finance*, 7th edition. McGraw-Hill.

Shao, Stephen Pinyee. 1986. *Mathematics for Management and Finance*, 5th edition. South-Western.

Zima, Petr and Joel J. Lerner. 1988. *Schaum's Outline of Theory and Problems of Business Mathematics*. McGraw-Hill.

Zima, Petr and Robert L. Brown. 1996. *Schaum's Outline of Mathematics of Finance,* 2nd edition. McGraw-Hill.

Depok, 8 Maret 2006
Budi Frensidy
Penulis Buku Matematika Keuangan