

BAB 2

TEORI PENUNJANG

2.1 Obligasi Secara Umum

Menurut Fabozzi (2007): “A bond is a debt instrument requiring the issuer (also called the debtor or borrower) to repay to the lender the amount borrowed plus interest over specified period of time.”

Adapun karakteristik yang tercantum pada suatu kontrak obligasi adalah sebagai berikut:

1. Nominal pokok obligasi (*principal/face value*)
2. Penerbit obligasi (*issuer*)
3. Tanggal penerbitan (*issuance date*)
4. Tanggal jatuh tempo (*maturity date*)
5. Tingkat suku/kupon bunga (*coupon rate*)
6. Metode pembayaran bunga, sebagai contoh: tahunan, triwulanan, dan lainnya
7. Provisi untuk dilakukan *call* atau *put options*.

Obligasi dapat ditemui dalam bermacam-macam jenis. Berikut beragam klasifikasinya (Bodie, Kane, & Marcus, 2008).

Berdasarkan sisi penerbit, obligasi dapat dibedakan menjadi tiga:

1. *Government Bonds*, yakni obligasi yang diterbitkan oleh Negara atau Pemerintah. Biasanya obligasi ini dijadikan sebagai acuan *risk-free asset*, yang mana tingkat bunganya dijadikan pedoman perhitungan tingkat suku bunga bebas risiko (*risk-free rate*).
2. *Corporate Bonds*, yakni obligasi yang diterbitkan oleh perusahaan baik milik swasta maupun milik Negara (BUMN).
3. *Municipal Bonds*, yakni obligasi yang diterbitkan oleh pemerintah daerah, untuk digunakan sebagai pembiayaan daerah yang bersangkutan. Di Indonesia, saat ini belum dikeluarkan peraturan pelaksanaannya, walaupun secara prinsip sudah disetujui oleh badan legislatif.

Berdasarkan ada tidaknya pembayaran kupon bunga, obligasi dapat dibedakan menjadi dua (Prabowo, 2005):

1. *Pure Discount Bonds*, merupakan jenis obligasi tanpa ada pembayaran kupon bunga, dimana pembayaran pokok obligasi dilakukan satu kali pada tanggal jatuh tempo. Obligasi jenis ini baru saja diterbitkan oleh pemerintah RI pada tahun 2008, yang diberi istilah Seri ZC.
2. *Level Coupon Bonds*, merupakan jenis obligasi dengan pembayaran kupon secara berkala. Obligasi jenis ini yang paling sering ditemui di Indonesia.

Berdasarkan besaran kupon bunganya, obligasi dapat dibedakan menjadi dua (Prabowo, 2005):

1. *Fixed-rate bonds*, yakni obligasi yang besaran kupon bunganya sama tiap periode pembayaran, sesuai dengan yang telah ditetapkan pada saat penerbitan.
2. *Floating-rate bonds*, yakni obligasi yang besaran kupon bunganya tidak sama tiap periode pembayaran, biasanya besarnya ditetapkan di atas tingkat suku bunga acuan, sesuai dengan yang telah ditentukan pada saat penerbitan.

2.2 Perhitungan Harga Obligasi

Menurut Fabozzi (2005): “*The price of any financial instrument is equal to the present value of the expected cash flow. The interest rate or discount rate used to compute the present value depends on the yield offered on comparable securities in the market.*” Dalam perhitungan harga obligasi, diperlukan besaran dari dua sumber *cash flow*, yakni:

1. Pembayaran nominal pokok obligasi
2. Pembayaran kupon bunga obligasi secara periodik (jika ada)

Maka dapat disimpulkan bahwa harga obligasi merupakan penjumlahan dari estimasi besaran *present value* dari kedua sumber *cash flow* di atas. Secara teoritis, penentuan harga obligasi dapat dirumuskan sebagai berikut (Fabozzi, 2005):

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+i)^t} + \frac{M}{(1+i)^n} \quad (2.1)$$

Dimana:

P = Harga Obligasi Berkupon Bunga Tetap

C = Besaran kupon bunga yang dibayarkan dalam satu periode

- i = Tingkat suku bunga yang diinginkan (*expected/required yield*) dalam satu periode
- M = Nilai Obligasi pada saat jatuh tempo (*maturity/par/face value*)
- n = Jumlah periode pembayaran *cash flow*
- t = Periode ke- t

Sebagai tambahan catatan untuk rumus di atas, karena pembayaran kupon dilakukan secara periodik maka dapat digunakan perhitungan *present value* dengan rumus anuitas untuk melakukan estimasi *cash flow* dari kupon bunga obligasi. Semisal akan dilakukan perhitungan atas harga obligasi berkupon bunga tetap maka, secara matematis, harga obligasi berkupon tetap tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut (Fabozzi, 2005):

$$P_{\text{Coupon-Bonds}} = C \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i} \right] + \frac{M}{(1+i)^n} \quad (2.2)$$

Sementara itu, untuk penentuan harga *pure discount bonds*, dimana tidak terjadi pembayaran kupon bunga, maka perhitungan dapat dilakukan dengan sedikit perbedaan. Investor yang memegang obligasi ini mengharapkan tingkat *Yield* yang berasal dari perbedaan antara harga pembelian dengan nilai pokok (*maturity/par/face value*) obligasi tanpa bunga tersebut. Dimana harga yang terbentuk merupakan *present value* dari nilai pokok obligasi terhadap *required yield*-nya. Berikut rumusan matematis untuk menghitung harga obligasi tanpa bunga (Fabozzi, 2005):

$$P_{\text{Zero-coupon Bonds}} = \frac{M}{(1+i)^n} \quad (2.3)$$

Dimana:

$P_{\text{Zero-coupon Bonds}}$ = Harga Obligasi Tanpa Kupon Bunga

i = Tingkat suku bunga yang diinginkan (*expected/required yield*) dalam satu periode

M = Nilai Obligasi pada saat jatuh tempo (*maturity/par/face value*)

n = Jumlah periode pembayaran *cash flow*

Harga suatu obligasi dapat berubah karena beberapa alasan, yakni (Fabozzi, 2007):

1. Terjadi perubahan tingkat suku bunga (*level of interest rates*) secara ekonomi makro. Misalnya jika terjadi perubahan BI rate maka biasanya harga obligasi akan turut berubah menyesuaikan.
2. Terjadi perubahan harga obligasi yang dijual pada harga selain par (pada saat pergerakan harga obligasi tersebut menuju waktu jatuh tempo-nya), tanpa disertai dengan perubahan *required yield*. Misalnya, seiring waktu berjalan, harga obligasi *discount* mengalami kenaikan jika *required yield* tidak mengalami perubahan.
3. Terjadi perubahan *required yield* pada *non-Treasury bonds* karena adanya perubahan besaran spread dengan *yield Treasury bonds* tersebut.
4. Terjadi perubahan pada *credit quality* dari si issuer. Misalnya harga suatu obligasi korporasi akan mengalami kenaikan bila *credit quality* mengalami peningkatan, begitu pula sebaliknya.
5. Untuk obligasi dengan opsi (*embedded options*), harga obligasi tersebut akan berubah sesuai dengan perubahan faktor yang mempengaruhi nilai dari opsi obligasi tersebut. Contoh obligasi dengan opsi antara lain *callable bonds*, *puttable bonds*, *convertible bonds*, dan sebagainya.

Volatilitas harga obligasi dapat diukur dengan tiga metode sebagai berikut (Fabozzi, 2005):

1. *Price Value of A Basis Point*, yakni perubahan harga obligasi yang terjadi akibat perubahan *required yield* sebesar 1basis point. Sering disebut juga dengan istilah '*dollar value of an 01*'. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan contoh.

Tabel 2.1 Ukuran Volatilitas Harga Obligasi Dengan *Price Value of BP*

Bonds (coupon/ maturity in years)	Initial Price (9% yield)	Price at 9.01%	Price Value of a Basis Point*
9%/5	100.0000	99.9604	0.0396
9%/25	100.0000	99.9013	0.0987
6%/5	88.1309	88.0945	0.0364
6%/25	70.3570	70.2824	0.0746
0%/5	64.3928	64.3620	0.0308
0%/25	11.0710	11.0445	0.0265

*Absolute value per \$100 of par value

Sumber: Fabozzi, Frank J. 2004.

Karena pengukuran volatilitas harga ini dalam satuan dolar [atau mata uang] maka melakukan pembagian '*price value of basis point*' dengan

'*initial price*'-nya akan menghasilkan persentase perubahan harga obligasi untuk tiap perubahan yield sebesar 1 basis point.

2. *Yield Value of A Price Change*, yakni perubahan yield yang terjadi akibat perubahan harga obligasi senilai tertentu. Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan contoh.

Tabel 2.2 Ukuran Volatilitas Harga Obligasi Dengan
Yield Value of A Price Change

Bonds (coupon/ maturity in years)	Initial Price Minus an 8th *	Yield at New Price	Initial Yield	Yield Value of an 8th
9%/5	99.875	9.032	9.000	0.032
9%/25	99.875	9.013	9.000	0.013

*Initial price of 100 minus 1/8 of 1%

Sumber: Fabozzi, Frank J. 2004.

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan estimasi yield baru ketika harga obligasi turun senilai X dolar (seperti pada contoh). Kemudian perubahan yield dari *initial yield* menjadi *new yield* adalah yang dimaksud dengan '*yield value of an X dollar price change*.'

3. *Duration plus Convexity*, dimana *duration* merupakan turunan matematis pertama dari persamaan (2.1). Sedangkan *convexity* merupakan turunan matematis kedua dari persamaan (2.1).

2.3 Hubungan Antara Kupon Bunga, *Required Yield* dan Harga Obligasi

Required yield merupakan besaran tingkat bunga yang investor inginkan dari hasil investasi obligasi yang ia miliki. *Required yield* ini ditentukan dengan cara mencari yield yang ditawarkan oleh obligasi setara yang lain di pasar. Setara yang dimaksud disini adalah obligasi bebas-opsi (*option-free bonds*) dengan *credit-quality* dan *maturity* yang sama. Dengan menggunakan asumsi bahwa si investor memegang obligasi berkupon bunga tetap maka ketika suku bunga pasar mengalami perubahan, [*expected/required*] yield yang diinginkan/diminta juga akan mengalami perubahan. Seperti yang dikemukakan Frank J. Fabozzi (2007) bahwa: *For a bond issue at a given point in time, the coupon rate and the term-to-maturity are fixed. Consequently, as yields in the marketplace change, the only*

variable that an investor can change to compensate for the new yield required in the market is the price of the bond. Berikut akan dijelaskan.

Jika suku bunga pasar berubah ke angka yang lebih tinggi dari kupon bunga obligasi [yang sama] maka investor akan memperoleh penghasilan bunga yang lebih rendah dari yield yang ada di pasar, sehingga ia akan menjual obligasi tersebut untuk kemudian mencari obligasi lain yang akan memberikan hasil yang sesuai dengan *required yield* yang ada di pasar. Dalam kondisi seperti ini, investor akan mencoba men-*discount* harga obligasi [yang disebut pertama] untuk menyesuaikan terhadap *required yield* yang ada di pasar. Kondisi dimana harga obligasi berada dibawah harga par-nya disebut dengan istilah harga obligasi '*at discount*'.

Jika yang terjadi adalah sebaliknya dimana suku bunga pasar berubah ke angka yang lebih rendah dari kupon bunga obligasi [yang sama] maka dalam kondisi seperti ini investor akan menilai lebih tinggi (*premium*) harga obligasi tersebut. Ketika *required yield* lebih rendah dari kupon bunga atau kondisi dimana harga obligasi berada diatas harga par-nya, hal ini disebut dengan istilah harga obligasi '*at premium*'.

Sementara itu, jika *expected/required yield* memiliki nilai yang sama dengan kupon bunga obligasi maka harga obligasi tersebut sama dengan harga par atau nilai nominal-nya.

Sesungguhnya, yang dimaksud oleh Fabozzi adalah adanya *exposure* suku bunga pasar terhadap harga obligasi, yang mana *exposure* tersebut merupakan titik berat dari penelitian ini. Lebih rincinya mengenai risiko tingkat suku bunga, atau *interest-rate risk* akan dibahas pada sub Bab 2.5.

2.4 Pengukuran Tingkat Imbal Hasil Obligasi

Di dalam setiap keputusan investasi, sebagai seorang investor yang rasional, ia akan senantiasa mengarahkan perhatiannya kepada besarnya tingkat imbal hasil pengembalian (*rate of return*) yang hendak diperoleh di akhir periode investasinya. Berikut sumber imbal hasil potensial [disebut juga *dollar return*] yang dapat diperoleh dari investasi obligasi:

1. Pembayaran kupon bunga dari *issuer*.

2. *Capital gain* (atau *capital loss–negative return*) yang diperoleh saat obligasi jatuh tempo, atau dijual, atau di-call.
3. Pendapatan dari reinvestasi pembayaran kupon bunga.

Investor obligasi dapat menggunakan variabel '*return*', atau dengan istilah lain yakni '*yield*' dalam kamus obligasi, sebagai alat pembandingan antara obligasi yang satu dengan yang lain.

Pengukuran yield obligasi secara konvensional dapat dibedakan menjadi tiga (Fabozzi, 2007):

1. *Current Yield*, adalah yield yang menunjukkan hubungan antara kupon bunga tahunan dengan harga pasar obligasi yang bersangkutan. *Current Yield* ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Current yield} = \frac{\text{annual dollar coupon interest}}{\text{price}} \quad (2.4)$$

Dapat dilihat bahwa perhitungan *current yield* tersebut hanya memperhitungkan *return* obligasi yang berasal dari pembayaran kupon bunga. Sehingga si investor mengabaikan adanya realisasi *capital gain/loss*, serta reinvestasi kupon bunga.

2. *Yield-to-Maturity* (YTM), merupakan tingkat bunga yang digunakan untuk mem-present-value-kan *cash flow* yang diterima investor jika ia memegang obligasi tersebut hingga jatuh tempo; yang mana jika dihitung akan menghasilkan nilai yang sama dengan harga obligasi tersebut di pasar ditambah dengan besaran bunga berjalan. YTM dapat dirumuskan sama dengan persamaan (2.1) dan (2.2), dengan notasi *i* dirubah dengan notasi *y*. Perhitungan YTM ini menggunakan prosedur *trial-and-error*, sama seperti saat menghitung IRR (*internal rate of return*) proyek investasi. Perhitungan YTM telah mencakup semua kemungkinan *return* yang dapat diperoleh dari investasi obligasi, yakni:
 - Pendapatan kupon bunga
 - Realisasi *capital gain* ataupun *capital loss*
 - Waktu penerimaan *cash flow*

- Adanya penghasilan *interest-on-interest*; yakni adanya asumsi bahwa pembayaran kupon bunga dapat direinvestasi pada tingkat bunga yang sama dengan YTM.

Jika terdapat kemungkinan adanya penurunan tingkat bunga reinvestasi di masa depan atau si investor tidak dapat melakukan reinvestasi kupon bunga pada tingkat bunga YTM maka ia akan dihadapkan pada *reinvestment risk* (risiko reinvestasi).

Sementara itu, jika si investor ingin memegang obligasi tidak sampai jatuh tempo maka terdapat kemungkinan harga jual obligasi tersebut lebih rendah dari harga saat ia beli [misalnya dikarenakan tingkat suku bunga yang meningkat]. Dalam kondisi seperti ini, investor dihadapkan pada apa yang disebut dengan *interest rate risk*. Kedua risiko tersebut akan dijelaskan lebih dalam pada sub Bab 2.5.

Semisal terdapat obligasi dengan pembayaran kupon bunga dua kali dalam setahun [yang mana sering disebut dengan “*semi-annual bond*”] maka YTM yang digunakan untuk mem-*present-value*-kan *cash flow* disebut dengan ‘*semi-annual YTM*’. Konvensi pasar menyatakan bahwa melakukan ‘*annualize*’ atas *semiannual YTM* adalah dengan cara melipatgandakan *semiannual YTM* ($2 \times \textit{semiannual YTM}$) tersebut; besaran ini disebut dengan istilah ‘*bond-equivalent yield*’ (Fabozzi, 2005).

Sementara itu hubungan antara harga obligasi, kupon bunga, current yield dan YTM dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.3 Hubungan Antara Harga Obligasi, Kupon Bunga, *Current Yield* dan YTM

Bond dijual dengan harga	Hubungan
Par	kupon bunga = current yield = YTM
Discount	kupon bunga < current yield < YTM
Premium	kupon bunga > current yield > YTM

Sumber: Fabozzi, 2005

3. *Yield-to-Call* (YTC), merupakan tingkat bunga yang digunakan untuk mem-*present-value*-kan *cash flow*; yang mana jika dihitung akan menghasilkan nilai *cash flow* yang sama dengan besaran *cash flow* yang diterima saat investor memegang obligasi tersebut hingga tanggal obligasi tersebut di-*call*.

2.5 Risiko Obligasi

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, telah diketahui bahwa *return* obligasi diperoleh dari dua sumber utama yakni (1) nilai atau harga pasar saat obligasi tersebut dijual serta (2) arus kas yang diterima selama periode kepemilikan obligasi, ditambah dengan pendapatan tambahan dari hasil reinvestasi. Sesungguhnya banyak faktor lingkungan yang mampu mempengaruhi baik satu maupun kedua sumber tersebut. Besaran atau ukuran dari pengaruh yang ditimbulkan oleh faktor-faktor tersebut terhadap karakteristik *return* suatu bentuk investasi biasa disebut dengan istilah ‘risiko’.

Investasi pada obligasi dihadapkan pada beragam bentuk risiko, yakni sebagai berikut (Fabozzi, 2007):

1. *Market/interest-rate risk*

Harga sebuah obligasi akan berubah ke arah yang berlawanan dengan perubahan tingkat bunga atau *yield*, yakni jika tingkat bunga pasar meningkat maka harga obligasi secara umum akan turun dan berlaku sebaliknya. Bagi investor yang berencana untuk memiliki obligasi hingga jatuh tempo, perubahan harga obligasi tidak akan terlalu diperhatikan. Namun bagi investor yang berencana untuk menjual obligasi-nya sebelum waktu jatuh tempo maka kenaikan tingkat bunga mampu menyebabkan realisasi *capital loss* (kerugian).

Fabozzi (2005) menyatakan bahwa: “*This risk is referred to as market risk, or interest-rate risk, which by far the biggest risk faced by an investor in the fixed income market.*” Risiko inilah yang menjadi titik berat pembahasan penelitian.

2. *Yield-curve/maturity risk*

Satu faktor yang mempengaruhi sensitivitas harga obligasi terhadap perubahan *yield* adalah *maturity*-nya. Satu struktur penting yang mampu menerangkan hubungan antara *yield* dan *maturity* secara grafik dinamakan dengan “*yield curve*”.

Dimana beragam obligasi memiliki *maturity* yang berbeda-beda maka pada saat tingkat bunga berubah, harga obligasi pun berubah. Namun

besaran perubahan harga tersebut tidak sama untuk tiap *maturity* [biasanya diasumsikan terjadi *parallel-shift*]; sehingga saat *yield curve* bergeser maka akan timbul eksposur yang berbeda untuk tiap obligasi tersebut. Eksposur tersebut dinamakan dengan '*yield-curve risk*'.

3. *Volatility risk*, merupakan risiko yang timbul ketika harga obligasi dengan opsi mengalami penurunan saat '*expected yield volatility*' berubah. Semakin besar volatilitas *expected yield* semakin besar nilai [atau harga] dari opsi obligasi yang bersangkutan.

4. *Reinvestment risk*

Cash flow yang diterima dari suatu obligasi biasanya [atau diasumsikan untuk] direinvestasikan. Besaran '*interest-on-interest*' tergantung pada level tingkat bunga [atau YTM] saat melakukan reinvestasi. Variabilitas return yang diterima dari aksi reinvestasi tersebut karena adanya perubahan tingkat bunga pasar disebut dengan '*reinvestment risk*'. Risiko ini dapat timbul karena penghasilan dari reinvestasi (*interim cash flow*) diinvestasikan pada tingkat bunga yang lebih rendah dari tingkat bunga obligasi yang berkaitan. Risiko ini juga muncul ketika investor mengandalkan pada besaran yield saat ia membeli obligasi sebagai ukuran *return*.

Risiko reinvestasi biasanya lebih tinggi untuk periode pemilikan yang lebih lama (*longer holding period*) serta untuk obligasi dengan besaran cash flow pada awal periode pembayaran misalnya obligasi dengan kupon tinggi. Hanya investor yang memiliki obligasi tanpa kupon yang mampu terhindar dari risiko reinvestasi.

5. *Credit risk*

Credit risk ini umumnya dihadapi oleh investor obligasi korporasi.

6. *Timing/prepayment/call risk*
7. *Inflation/purchasing-power risk*,
8. *Liquidity risk*,
9. *Exchange-rate/currency risk*,
10. *Political/legal risk*,
11. *Event risk*,

12. *Sector risk*,
13. *Sovereign risk*.

2.6 Risiko Tingkat Suku Bunga

Seperti yang telah dijelaskan pada sub Bab 2.5 bahwa nilai sebuah obligasi akan berubah ke arah yang berlawanan dengan perubahan tingkat bunga atau yield maka pada sub bab ini akan diterangkan lebih dalam mengenai metode pengukuran risiko tingkat bunga tersebut. Untuk mempermudah penulisan, istilah '*interest-rate risk*' akan disingkat menjadi IRR dalam bahasan selanjutnya (seperti yang telah dikemukakan pada Bab 1).

Secara umum, karakteristik obligasi yang dapat mempengaruhi sensitivitas harga obligasi terhadap IRR ada tiga, yakni (Fabozzi, 2005):

1. Pengaruh *Maturity*

Ketika variabel yang lain konstan (*ceteris paribus*) maka semakin panjang umur suatu obligasi, semakin besar sensitivitas harga obligasi tersebut terhadap perubahan tingkat bunga.

2. Pengaruh Kupon Bunga

Ketika variabel yang lain konstan (*ceteris paribus*) maka semakin rendah/kecil kupon bunga suatu obligasi, semakin besar sensitivitas harga obligasi tersebut terhadap perubahan tingkat bunga.

3. Pengaruh Adanya Opsi (*Embedded Options*)

Nilai obligasi dengan opsi dapat berubah dengan bergantung pada bagaimana nilai opsi yang bersangkutan berubah ketika terjadi perubahan tingkat bunga. Sebagai contoh, saat terjadi penurunan tingkat bunga, harga *callable bond* (obligasi dengan opsi *call*) tidak akan meningkat sebesar peningkatan harga obligasi *option-free* (obligasi tanpa opsi) yang setara.

Sementara itu terdapat empat karakteristik dari volatilitas harga obligasi *option-free* itu sendiri, yakni sebagai berikut (Fabozzi, 2007):

1. *Property 1: Although the price moves in the opposite direction from the change in yield, the percentage price change is not the same for all bonds.*

2. *Property 2: For small changes in the yield, the percentage price change for a given bond is roughly the same, whether the yield increases or decreases.*
3. *Property 3: For large changes in yield, the percentage price change is not the same for an increase in yield as it is for a decrease in yield.*
4. *Property 4: For a given large change in yield, the percentage price increase is greater than the percentage price decrease.*

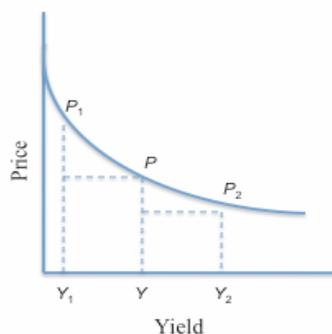
Properti 1 dan 2 dapat lebih jelas terlihat pada Tabel 2.4 berikut. Dimana sensitivitas harga obligasi terhadap perubahan yield dapat diukur dalam perubahan harga dengan satuan nilai mata uang ataupun persentase.

Tabel 2.4 Sensitivitas Harga Obligasi Terhadap Perubahan Yield

Yield (%)	6%/5 Year		6%/20 Year		9%/5 Year		9%/20 Year	
	Price	% Change	Price	% Change	Price	% Change	Price	% Change
4.00	108.9826	8.98	127.3555	27.36	122.4565	8.57	168.3887	25.04
5.00	104.3760	4.38	112.5514	12.55	117.5041	4.17	150.2056	11.53
5.50	102.1600	2.16	106.0195	6.02	115.1201	2.06	142.1367	5.54
5.90	100.4276	0.43	101.1651	1.17	113.2556	0.41	136.1193	1.07
5.99	100.0427	0.04	100.1157	0.12	112.8412	0.04	134.8159	0.11
6.00	100.0000	n/a	100.0000	n/a	112.7953	n/a	134.6722	n/a
6.01	99.9574	-0.04	99.8845	-0.12	112.7494	-0.04	134.5287	-0.11
6.10	99.5746	-0.43	98.8535	-1.15	112.3373	-0.41	133.2472	-1.06
6.50	97.8944	-2.11	94.4479	-5.55	110.5280	-2.01	127.7605	-5.13
7.00	95.8417	-4.16	89.3225	-10.68	108.3166	-3.97	121.3551	-9.89
8.00	91.8891	-8.11	80.2072	-19.79	104.0554	-7.75	109.8964	-18.40

Sumber: Fabozzi, 2007.

Sementara itu hubungan antara harga dengan yield untuk obligasi option-free dapat digambarkan pada Grafik 2.1 di bawah. Dimana di saat yield meningkat, harga obligasi option-free menurun. Namun, hubungan ini tidak linier, melainkan konveks (cekung). Hubungan harga/yield ini menunjukkan terjadinya perubahan *required yield* secara instan (*instantaneous change*).



Grafik 2.1 Hubungan Harga Obligasi Option-free Dengan Yield

Sumber: Fabozzi, 2007

Dengan keterangan Grafik 2.1 sebagai berikut:

Y = yield inisiasi	P = harga inisiasi
Y_1 = yield lebih rendah	P_1 = harga saat Y_1
Y_2 = yield lebih tinggi	P_2 = harga saat Y_2

Diasumsikan bahwa perubahan yield, baik meningkat maupun menurun, adalah sama besarnya ($Y - Y_1 = Y_2 - Y$). Namun perubahan harga ketika yield menurun adalah tidak sama dengan perubahan harga ketika yield meningkat dengan nilai basis poin yang sama ($P_1 - P \neq P_2 - P$). Hal ini sesuai dengan Properti 3.

Sedangkan perubahan harga ketika yield menurun adalah lebih besar daripada perubahan harga ketika yield meningkat ($P_1 - P > P_2 - P$). Hal ini sesuai dengan Properti 4.

Kunci untuk mengukur IRR adalah keakuratan dalam melakukan estimasi nilai obligasi setelah perubahan tingkat bunga terjadi. Biasanya sebuah model valuasi digunakan untuk menentukan nilai tersebut. Jika model tersebut kurang baik atau tidak handal dalam menerangkan IRR maka tidaklah mungkin IRR dapat terukur dengan tepat.

Terdapat dua pendekatan untuk mengukur IRR yakni (Fabozzi, 2007):

1. *Full Valuation Approach*

Cara yang paling jelas untuk mengukur eksposur IRR terhadap nilai suatu obligasi atau portfolio adalah dengan melakukan penilaian ulang (*revalue*) saat tingkat bunga mengalami perubahan. Pendekatan ‘revaluasi’ ini menggunakan skenario perubahan tingkat bunga sehingga kadang dinamakan dengan sebutan ‘*scenario analysis*’. *Full valuation approach* ini mampu mengakomodir beragam skenario perubahan tingkat bunga baik secara paralel maupun nonparalel, untuk semua *maturity*; dengan asumsi [yang harus digaris-bawahi] bahwa investor memiliki dan menggunakan model valuasi yang baik dan handal dalam melakukan estimasi harga obligasi untuk masing-masing skenario tersebut. Pertanyaan yang sering muncul adalah skenario yang mana yang patut digunakan untuk mengukur IRR.

Namun untuk perhitungan portfolio dengan jumlah obligasi yang banyak, proses *full-valuation* ini terlalu memakan waktu. Investor lebih menyukai satu ukuran yang dapat digunakan untuk menerangkan perubahan nilai suatu obligasi ataupun portfolio saat tingkat bunga berubah ketimbang harus melakukan revaluasi terus menerus. Satu ukuran ini adalah '*duration*'.

2. *Duration/Convexity Approach*

Duration merupakan ukuran perkiraan dari sensitivitas nilai suatu obligasi terhadap perubahan tingkat bunga. Lebih tepatnya lagi, *duration* adalah perkiraan persentase perubahan nilai obligasi untuk setiap perubahan tingkat bunga sebesar 100 basis point. Untuk mengembangkan penjelasan estimasi dari ukuran *duration*, dapat digunakan apa yang disebut dengan '*convexity*'. Cara melakukan estimasi persentase perubahan harga obligasi terhadap perubahan tingkat bunga dengan menggunakan ukuran *duration*, yang dikombinasi dengan *convexity*, dinamakan dengan istilah pendekatan '*Duration/Convexity*'.

2.7 Duration

Sesuai dengan yang telah dikemukakan pada sub Bab 2.2 bahwa *duration* merupakan salah satu metode pengukuran volatilitas harga obligasi maka pada sub Bab 2.7 ini akan dibahas lebih dalam mengenaiinya.

Fabozzi (2005) mengemukakan bahwa *duration*, tepatnya '*Macaulay Duration*', adalah turunan matematis pertama dari persamaan (2.1) yakni sebagai berikut:

$$\frac{dP}{di} = \frac{(-1)C}{(1+i)^2} + \frac{(-2)C}{(1+i)^3} + \dots + \frac{(-n)C}{(1+i)^{n+1}} + \frac{(-n)M}{(1+i)^{n+1}} \quad (2.5)$$

Kemudian diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{dP}{di} = -\frac{1}{1+i} \left[\frac{1C}{(1+i)} + \frac{2C}{(1+i)^2} + \dots + \frac{nC}{(1+i)^n} + \frac{nM}{(1+i)^n} \right] \quad (2.6)$$

Rumusan dalam tanda kurung merupakan rata-rata tertimbang jangka waktu hingga jatuh tempo dari *cash flow* suatu obligasi, dimana bobotnya adalah nilai

present-value dari *cash flow* yang bersangkutan. Persamaan (2.6) memberikan indikasi besaran perubahan harga (dalam satuan dolar) untuk nilai perubahan *required yield* yang tidak besar.

Dengan membagi kedua sisi dari persamaan (2.6) dengan P maka akan diperoleh perkiraan persentase perubahan dari harga obligasi yang dimaksud.

$$\frac{dP}{P} \frac{1}{di} = - \frac{1}{1+i} \left[\frac{1C}{(1+i)} + \frac{2C}{(1+i)^2} + \dots + \frac{nC}{(1+i)^n} + \frac{nM}{(1+i)^n} \right] \frac{1}{P} \quad (2.7)$$

Rumusan dalam tanda kurung yang dibagi dengan harga obligasi biasa disebut dengan *Macaulay Duration*. Berikut rumusan singkatnya:

$$\text{Macaulay Duration} = \frac{\frac{1C}{(1+i)} + \frac{2C}{(1+i)^2} + \dots + \frac{nC}{(1+i)^n} + \frac{nM}{(1+i)^n}}{P} \quad (2.8)$$

Persamaan (2.8) di atas dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Macaulay Duration} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{tC}{(1+i)^t} + \frac{nM}{(1+i)^n}}{P} \quad (2.9)$$

Untuk mempermudah penulisan, istilah '*Macaulay Duration*' akan disingkat menjadi MD dalam bahasan selanjutnya (seperti yang telah dikemukakan pada Bab 1).

2.8. Argumentasi Terhadap Duration

Sebagai pembuka sub Bab, berikut dikemukakan pernyataan Fisher (2005):

As we noted in the introduction, virtually all recent textbooks in both finance and general economics that cover the subject assert that Macaulay's Duration, MD, is a measure of IRR. We will see that, over an extended time period, the notion is false because the relationship is too unstable.

The notion is also false because, over an extended time period, another variable –the security's yield– is more important. Thus, appropriate empirical measures or forecasters of IRR must take into account not just the

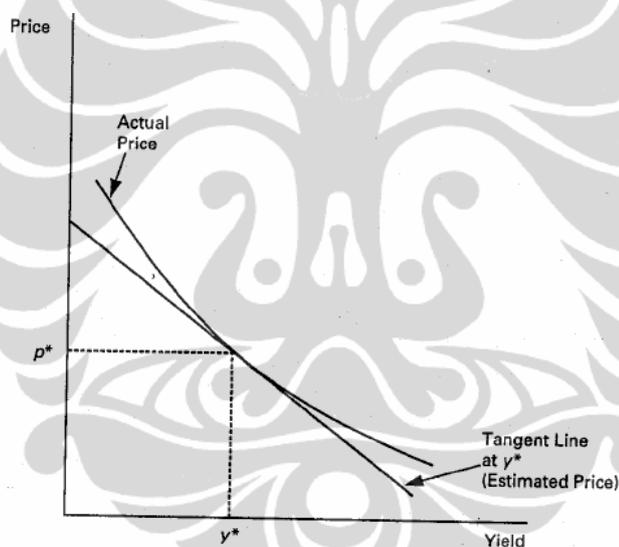
length of time until a particular payment is to be made but also the product of that time and the current interest rate.

Dalam sub Bab 2.8 ini akan disajikan berbagai pendapat yang mendukung penelitian Fisher tentang buruknya duration mewakili perhitungan *IRR*.

Fabozzi (2007) mengemukakan hal sebagai berikut:

“... modified duration is a flawed measure of a bond’ price sensitivity to interest rate changes for a bond with embedded options and therefore is Macaulay duration.”

Kebanyakan pelaku pasar mendefinisikan *duration* sebagai turunan pertama dari fungsi harga atau yield. Dimana turunan pertama tersebut menghitung nilai kemiringan garis tangen, seperti yang ditampilkan pada Grafik 2.2.



Grafik 2.2 Garis Tangen Pada Hubungan Harga Obligasi *Option-free* Dengan Yield
Sumber: Fabozzi, 2004

Walaupun pernyataan di atas adalah betul merupakan interpretasi dari *duration*, namun interpretasi tersebut tidak dapat membantu investor untuk memahami risiko tingkat suku bunga dari suatu obligasi. Jadi, dapat disimpulkan *duration*, secara operasional (praktek), tidak memiliki arti (*operationally meaningless interpretation*).

Pendapat mengenai *duration* sebagai suatu ukuran waktu. Hal ini kurang tepat untuk dilakukan karena dua alasan berikut (Fabozzi, 2007):

1. Sesungguhnya tidak salah mengekspresikan duration dalam satuan ‘tahun’ karena memang satuan tersebut yang benar untuk digunakan. Namun, interpretasi yang lebih tepat adalah *duration* merupakan volatilitas harga dari suatu obligasi tanpa kupon dengan jumlah tahun hingga jatuh tempo sebesar angka *duration*.
2. Menentukan angka duration dengan satuan ‘tahun’ memberikan kesulitan interpretasi dalam memahami duration dari efek dengan karakteristik yang lebih kompleks. Misalnya, investor sulit memahami sebuah *mortgage-backed security* yang memiliki *duration* bernilai negatif.

Berdasar atas kajian teori yang menyeluruh mengenai *duration* di atas maka dapat disimpulkan:

- Semakin tinggi kupon bunga suatu obligasi maka akan semakin kecil angka duration dari obligasi tersebut.
- Semakin tinggi tingkat yield suatu obligasi maka akan semakin kecil besar angka duration dari obligasi tersebut.

Namun terdapat fakta yang mengganjal, berikut dua kondisi sebagai contoh:

- Jika terdapat obligasi korporasi yang memiliki duration lebih kecil daripada obligasi pemerintah dikarenakan obligasi korporasi tersebut memiliki tingkat kupon bunga yang lebih tinggi, tentunya dengan asumsi keduanya memiliki jangka waktu yang sama. Apakah kondisi ini menjelaskan bahwa obligasi korporasi yang bersangkutan memiliki IRR yang lebih kecil daripada obligasi pemerintah sebagai pembandingan?
- Jika terdapat *Treasury-bonds* Amerika Serikat yang memiliki duration lebih besar daripada *Treasury-bonds* Indonesia dikarenakan *Treasury-bonds* Amerika Serikat tersebut memiliki tingkat yield yang lebih rendah, tentunya dengan asumsi keduanya memiliki jangka waktu yang sama. Apakah kondisi ini menjelaskan bahwa *Treasury-bonds* Amerika Serikat yang bersangkutan memiliki IRR yang lebih besar daripada *Treasury-bonds* Indonesia sebagai pembandingan?

Fabozzi (2007) menggunakan istilah *Yield Volatility* untuk menerangkan fenomena ini. Berikut pernyataannya:

“The missing link is the relative volatility of rates, which we shall refer to as yield volatility or interest rate volatility. The greater the expected yield volatility, the greater the interest rate risk for a given duration and current value of a position.”

Sementara itu, Fisher (2005) memberikan pernyataan yang menarik mengenai studi IRR yang selama ini salah kaprah:

“Thus, frequently seen statements to the effect that price changes (or, better, that changes in the logarithms of price) are proportional to duration are overly weak because to an excellent first approximation, such changes are equal to the product of duration and the change in yield.”

Berdasarkan pernyataan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa studi mengenai IRR tidak dapat diawali dengan duration karena perubahan yield terjadi akibat perubahan tingkat bunga itu sendiri. Sehingga studi mengenai IRR harus dilakukan dengan memperhatikan dua komponen penting yakni duration dan yield.

Oleh karena itu diperkenalkanlah variabel baru untuk mengukur IRR, yakni Elastisitas Yield, atau *Yield Elasticity*. Pada sub bab 2.9 berikut, Elastisitas Yield akan dibahas lebih dalam.

2.9. Elastisitas Yield dari Efek Pendapatan Tetap (*The Yield Elasticity of a Fixed-Income Security*)

Untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah diuraikan dalam Bab 1 maka metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan adalah dengan mempergunakan rumus pengukuran risiko tingkat suku bunga atas suatu obligasi yakni *Macaulay Duration* (“MD”), yang diperoleh dari persamaan (2.9).

Sedangkan metode alternatif yang digunakan untuk pengukuran risiko tingkat suku bunga atas suatu obligasi, selain MD, adalah *Yield Elasticity* (“YE”) (Fisher, 2005).

Dalam sub Bab 2.9 ini akan disajikan telaah perumusan YE yang dikembangkan Lawrence Fisher dalam salah satu artikelnya pada *Journal of Applied Finance* (Fall 2006).

Fisher mengemukakan rumus elastisitas yield untuk *zero-coupon bonds*, dengan pembayaran yang jatuh tempo pada periode t_j , adalah sama dengan $-it_j$. Berikut penurunan rumus sebagaimana yang dimaksud oleh Fisher (2005).

$$\begin{aligned}
 \text{True Yield Elasticity} &= \frac{i}{v_{t_j}} \frac{dv_{t_j}}{di} \\
 &= \frac{i}{e^{-it_j}} \frac{d(e^{-it_j})}{di} \\
 &= - \frac{i}{e^{-it_j}} t_j e^{-it_j} \\
 &= - it_j
 \end{aligned} \tag{2.10}$$

Kemudian Fisher (2005) menyatakan *YE* menjadi $-1 \times \text{True Yield Elasticity}$. Dimana untuk efek dengan pembayaran lebih dari satu kali (bukan seperti *zero-coupon bonds*) maka *YE* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$YE = iMD \tag{2.11}$$

Dimana:

YE = Elastisitas Yield suatu obligasi sebagai ukuran *IRR*

i = *continuously compounded yield* dari obligasi yang bersangkutan

MD = Macaulay Duration suatu obligasi

Nilai *YE* tersebut tidak terpengaruh akan besaran *compounding period* dari suku bunga (*i*) yang bersangkutan; dengan catatan bahwa y_m akan sama dengan *i* jika:

$$i = m \ln \left[1 + \frac{y_m}{m} \right] \tag{2.12}$$

Dimana:

i = *continuously compounded yield* dari obligasi yang bersangkutan

m = jumlah periode pembayaran kupon bunga dalam satu tahun

y_m = *YTM* atau *bond-equivalent yield* (akan dijelaskan)

Kemudian notasi *i* pada persamaan (3.3) dapat disubstitusikan ke dalam persamaan (3.2) sebagai berikut:

$$iMD = m \ln \left[1 + \frac{y_m}{m} \right] MD \tag{2.12}$$

Sehingga persamaan (3.2) dapat ditulis sebagai berikut:

$$YE = m \ln \left[1 + \frac{y_m}{m} \right] MD \quad (2.13)$$

Sebagai tambahan, berdasar atas konsep elastisitas berikut (Baye, 2009): “*A measure of the responsiveness of one variable to changes in another variable*”, maka dapat disimpulkan bahwa konsep YE merupakan suatu metode pengukuran sensitivitas perubahan yield, atau YTM, atau tingkat suku bunga, terhadap perubahan *return* yang tidak diperkirakan (*unexpected return*).

