

ANALISIS METODE EXPONENTIAL UNTUK MENGUKUR SENSITIVITAS HARGA OBLIGASI KORPORAT AKIBAT PERUBAHAN TINGKAT SUKU BUNGA

(Studi Empiris Pada Obligasi Korporat di Indonesia Periode Januari-Juni 2009)

Adi Prihanisetyo

ABSTRACT

Bond is one of the alternatives for investment in money market. As another investment in other instrument (stock), investment in bond also has risk which bond holders need to observe meticulously. As we know from bond theory that the change of interest rate is one of the mentioned risk. The bond holders must observe the effect of interest rate and bond profit rate. These two factors have direct link, when there is a change of interest rate, the expected profit by investors also changes

This study to analysis the relation between the change of interest rate with yield using approach of duration and convexity and then compared with the approach is always more accurate than traditional approach by seeing error score yield, if we compare the price of bond prediction with the price of bond in the market, Livingston and Zhou (2003). The samples in this study use corporate bonds data with fixed coupons for the period of January – June, 2009 which can be found in Indonesia Stock Exchange.

The method of statistics used is Independent Sample t-test for hypothesis test. From statistical calculation it can be concluded that there is a different estimation of bond price using traditional with exponential, whereas the duration plus convexity method is the best method to use because it has a mean square error (MSE) is the smallest among the traditional methods of duration, the exponential methods of duration, and method of traditional duration plus convexity equal to 65,8696

Keywords: Bond prices, Traditional duration, convexity, Exponential, Interest rate

I. PENDAHULUAN

Salah satu alternatif investasi adalah investasi pada obligasi (bond). Berinvestasi dalam obligasi mirip dengan berinvestasi di deposito pada bank. Karena investor yang membeli obligasi akan memperoleh bunga/kupon yang tetap secara berkala biasanya setiap 3 bulan, 6 bulan, atau 1 tahun sekali sampai waktu jatuh tempo. Ketika obligasi tersebut jatuh tempo, penerbit harus membayar kepada investor sesuai dengan nilai dari obligasi tersebut beserta bunga/kupon terakhirnya.

Menurut Bodie dkk (2007), obligasi (bond) merupakan sekuritas yang diterbitkan sehubungan dengan perjanjian pinjaman. Pihak peminjam menerbitkan (menjual) obligasi kepada pihak pemilik dana dengan imbalan sejumlah uang. Jadi obligasi tersebut merupakan surat pernyataan hutang dari pihak peminjam. Perjanjian tersebut mewajibkan penerbit obligasi (pihak peminjam) untuk melakukan pembayaran tertentu kepada pemegang obligasi pada waktu yang telah ditentukan.

Pada dasarnya, pasar modal merupakan sarana pembiayaan usaha. Melalui penerbitan saham atau obligasi, perusahaan dapat membiayai berbagai kebutuhan modal (capital expenditure) jangka panjang tanpa tergantung pada pinjaman bank atau pinjaman luar negeri. Pertimbangan yang mendasari perusahaan-perusahaan publik atau institusi pemerintah menerbitkan obligasi sebagai alternatif pembiayaan jangka menengah dan panjang, misal untuk (ekspansi usaha, pembelian mesin baru, investasi baru atau membiayai proyek-proyek infrastruktur pembangunan) adalah karena tingkat bunga obligasi lebih rendah daripada tingkat bunga pinjaman bank. Husnan (1998, hal 372-373) mengilustrasikan sebagai berikut: apabila perusahaan meminjam dari bank, perusahaan mungkin harus membayar bunga 18% pertahun, perusahaan dapat menerbitkan obligasi dengan coupon rate hanya sebesar

15% pertahun dan terjual dengan harga sama dengan nilai nominal, maka perusahaan dapat menghemat biaya dana (cost of debt) sebesar 3%. Pembeli obligasi yakin investor memperoleh manfaat karena mereka dapat memperoleh keuntungan sebesar 15%. Tetapi investasi obligasi tidak lagi menarik bagi investor, manakala coupon rate lebih rendah dari tingkat bunga deposito karena coupon rate obligasi bersifat fluktuatif apabila jenis obligasi suku bunga mengambang (floating rate).

Aktivitas perdagangan obligasi korporasi dalam mata uang rupiah di tahun 2008 mencapai nilai Rp.53,18 triliun turun sebesar 22,45% dibandingkan pada tahun 2007 sebesar Rp68,57 triliun. Realisasi penerbitan obligasi di tahun 2008, turun dari Rp.30,20 triliun (terdiri dari 74 emiten seri) pada tahun 2007 menjadi Rp12,86 triliun (terdiri dari 43 emiten) pada tahun 2008, atau turun sebesar 57,42%. Total obligasi korporasi yang tercatat sampai dengan periode akhir 2007 seluruhnya berjumlah 102 emiten, turun menjadi 90 emiten pada tahun 2008.

Kurang baiknya pasar perdana obligasi korporasi disebabkan oleh kenaikan suku bunga, dimana pada awal tahun 2008 suku bunga acuan (BI Rate) sebesar 7,94% naik menjadi 9,53% pada akhir September 2008. Jones (2004), dalam teori Bonds Pricing-nya mengatakan bahwa harga obligasi berubah-ubah tiap waktunya. Perubahan harga tersebut sebagai akibat dari (interest rate). Perubahan harga obligasi sebagai akibat dari interest rate change ini tergantung pada tingkat kupon bunga dan maturity (waktu jatuh tempo) obligasi tersebut. Menurut Raharjo (2003), maturity sebuah obligasi berpengaruh terhadap harganya. Semakin pendek maturity yang dimilikinya, suatu obligasi semakin diminati oleh investor. Bodie, Kane, Marcus (2007, hal.104) menyatakan terdapat hubungan yang terbalik antara harga dan imbal hasil obligasi. Seiring dengan naik turunnya tingkat bunga, pemegang obligasi mengalami keuntungan atau kerugian atas penjualan obligasi yang dimilikinya. Jika tingkat imbal hasil meningkat,

harga obligasi turun, jika tingkat imbal hasil turun, harga obligasi meningkat. Oleh karena itu sensitivitas harga obligasi terhadap perubahan pada tingkat bunga pasar jelas merupakan kekhawatiran yang besar bagi investor.

Ukuran sensitivitas harga obligasi terhadap perubahan suku bunga disebut dengan durasi (duration). Durasi diformulasikan oleh Frederick Macaulay untuk pertama kali pada tahun 1938. Durasi merupakan rata-rata tertimbang sampai jatuh tempo arus kas sebuah sekuritas berpendapatan tetap. (Adler Haymans Manurung, 2007, hal 25). Pengukuran durasi yang lebih sering digunakan adalah durasi termodifikasi Macauley, atau disebut durasi yang dimodifikasi, untuk mengukur sensitivitas perubahan prosentase harga obligasi terhadap perubahan suku bunga. (T.Sunaryo, 2007, hal63). Durasi termodifikasi tradisional adalah prediktor perubahan harga obligasi karena perubahan kecil terhadap tingkat bunga, tetapi juga bisa menjadi tidak akurat untuk perubahan tingkat suku bunga yang besar.

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai perkiraan perubahan harga obligasi akibat adanya perubahan tingkat bunga menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Seperti penelitian yang dilakukan Livingston dan Zhou (2003) mengklaim bahwa metode Exponential duration dapat secara akurat digunakan untuk mengukur harga obligasi bahkan lebih akurat dibandingkan dengan metode valuasi harga obligasi dengan pendekatan tradisional.

Adler Haymans Manurung dan Mochamad Icfan (2006) melakukan replikasi atas penelitian yang telah dilakukan oleh Livingston dan Zhou (2003) yang hasilnya bahwa baik metode tradisional maupun eksponensial sama-sama akurat dalam memprediksi perubahan harga obligasi akibat adanya perubahan tingkat bunga. Perbedaan hasil antara beberapa penelitian empiris tersebut menunjukkan adanya research dan theoretical gap, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai perkiraan harga obligasi akibat adanya perubahan tingkat bunga.

Berdasarkan latar belakang masalah dan perbedaan hasil penelitian terdahulu (research gap) maka pertanyaan penelitian (research question) yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Apakah metode durasi, durasi plus konveksitas tradisional memberikan perkiraan harga obligasi yang berbeda dibandingkan dengan metode durasi, durasi plus konveksitas eksponensial ?
2. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara perkiraan harga obligasi antara metode tradisional dengan metode eksponensial?

Penelitian dimaksudkan untuk mengetahui seberapa akurat metode atau rumus valuasi harga obligasi tradisional, duration, dan convexity dalam memberikan estimasi harga obligasi dan sensitivitas perubahan harganya karena perubahan suku bunga. Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis apakah perkiraan harga obligasi metode tradisional berbeda dibandingkan dengan metode eksponensial.
2. Untuk menganalisis apakah penerapan metode tradisional dengan metode eksponensial memberikan perkiraan harga obligasi yang berbeda.

II. TINJAUAN LITERATUR

Suatu obligasi adalah instrumen di mana emitennya (penghutang/peminjam) berjanji untuk membayar kembali jumlah yang dipinjam ditambah bunga kepada lender/investor selama periode waktu tertentu. Fabozzi et al (2006).

Adapun ciri-ciri dari obligasi adalah :

1. Jangka waktu jatuh tempo (term to maturity) dari suatu obligasi adalah jumlah tahun yang telah dijanjikan oleh emiten untuk memenuhi kewajiban-kewajibannya. Jatuh tempo (maturity) dari obligasi mengacu pada tanggal berakhirnya eksistensi hutang tersebut dan hari di mana emiten akan menebus obligasi dengan membayar jumlah yang terhutang dan hari di mana emiten akan menebus obligasi dengan membayar jumlah yang terhutang.

2. Nilai principal (atau prinsipal saja) dari suatu obligasi adalah jumlah yang setuju dibayarkan kembali oleh emiten kepada pemegang obligasi pada tanggal jatuh tempo. Jumlah ini juga disebut par value, maturity value, atau face value.
3. Coupon rate (tingkat kupon) adalah suku bunga yang setuju dibayarkan setiap tahun. Jumlah pembayaran bunga tahunan disebut kupon (coupon), yaitu hasil perkalian antara coupon rate dengan jumlah principal.

Adler Haymans, (2006, hal 4) obligasi dapat dikelompokkan berdasarkan kupon obligasi, yaitu:

1. Obligasi dengan kupon tetap (fixed coupon), yaitu obligasi yang mempunyai tingkat bunga sama dari awal sampai jatuh tempo.
2. Obligasi dengan tingkat bunga mengambang, yaitu kupon obligasi ditentukan berdasarkan tingkat bunga tertentu dan berubah-ubah dari waktu ke waktu. Biasanya kupon bunga obligasi ditentukan sekali dalam enam bulan sebelum kupon sebelumnya jatuh tempo. Patokan kupon tersebut merupakan rata-rata tingkat suku bunga dari deposito di beberapa bank ditambah premi.
3. Obligasi yang tidak membayar kupon bunga sampai jatuh tempo obligasi tersebut (zero coupon bond). Pemegang obligasi memperoleh kupon bunga sekaligus pada saat jatuh tempo di mana obligasi tersebut dibeli pada harga diskon. Selisih harga pembelian obligasi dengan nilai jatuh tempo merupakan kupon obligasi selama periode investasi dan dapat juga disebut sebagai imbal hasil yang diperoleh investasi dalam obligasi tersebut.

Sensitivitas harga obligasi terhadap perubahan pada tingkat bunga pasar jelas merupakan kekhawatiran yang besar bagi investor, dimana harga dan tingkat imbal hasil obligasi berhubungan terbalik: jika tingkat imbal hasil meningkat, harga obligasi turun: jika tingkat imbal hasil turun, harga obligasi meningkat.

Kenaikan tingkat imbal hasil hingga jatuh tempo obligasi menghasilkan perubahan harga yang lebih kecil dibandingkan penurunan tingkat imbal hasil dengan besaran yang sama. Bodie, Kane, Marcus, Buku2 (2006, hal107).

Harga dan yield obligasi merupakan dua variabel penting dalam transaksi obligasi bagi investor. Investor selalu menanyakan yield yang akan diperolehnya bila membeli obligasi dengan harga tertentu. Harga dan yield obligasi tersebut saling berhubungan, dan hubungan tersebut tampak terbalik atau negatif. Posisi negatif itu memberikan arti bahwa yield obligasi mengalami peningkatan sedangkan harga obligasi mengalami penurunan dan sebaliknya. Pola pergerakan obligasi adalah melengkung menghadap keatas. Pola ini dapat menunjukkan bahwa harga obligasi naik secara cepat, namun juga turun secara lambat T.Sunaryo (2007, Hal.60).

Yield to maturity (hasil serahan pada saat jatuh tempo) adalah ukuran formal yang dipakai secara luas untuk mengukur tingkat pengembalian dari obligasi. Seperti yang didefinisikan, yield to maturity dari obligasi memasukan bunga kupon dan capital gain atau capital loss, jika obligasi dipegang hingga jatuh tempo. Yield to maturity didefinisikan sebagai suku bunga yang membuat present value dari arus kas suatu obligasi sama dengan harga pasar.

$$P = \frac{C}{(1+y)^1} + \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{C}{(1+y)^3} + \dots + \frac{C+M}{(1+y)^n} + \dots \dots \dots (1)$$

P = harga pasar dari obligasi

C = bunga kupon

M = maturity value/principal

N = selang tahun hingga jatuh tempo

Secara umum, harga obligasi dipengaruhi oleh yield. Kenaikan yield menurunkan harga obligasi. Penurunan yield menaikkan harga obligasi untuk perperubahan yield yang sama, kenaikan harga obligasi lebih besar dibanding dengan penurunan harganya. Nilai dari perubahan obligasi adalah berlawanan dengan perubahan tingkat suku bunga. Posisi nilai obligasi jangka panjang akan merosot jika tingkat suku bunga naik,

hasilnya adalah kerugian. Bagi posisi nilai suku bunga jangka pendek, kerugian akan terjadi jika tingkat suku bunga turun. Bagaimanapun, seorang investor ingin tahu lebih dari itu ketika posisi akan mencapai kerugian. Untuk mengawasi resiko tingkat suku bunga, seorang investor harus mampu mengukur hasilnya.

Terdapat dua pendekatan untuk mengukur resiko tingkat suku bunga-pendekatan salah satunya dengan pendekatan durasi dan konveksitas, Fabozzi (2006, hal.63). Durasi adalah ukuran perkiraan kepekaan suatu nilai obligasi terhadap perubahan suku bunga. Lebih khususnya, merupakan perkiraan perubahan persentase pada nilai untuk perubahan tingkat suku bunga. Untuk menentukan perkiraan perubahan harga untuk perubahan hasil yang kecil, persamaan asli pertama (1) dengan mematuhi hasil yang diperlukan dapat dihitung seperti berikut

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

Persamaan yang disusun ulang (2), kita mendapatkan

$$\frac{dP}{dy} \frac{1}{P} = -\frac{1}{1+y} \left[\frac{1C}{1+y} + \frac{2C}{(1+y)^2} + \dots + \frac{nC}{(1+y)^n} + \frac{nM}{(1+y)^n} \right] \quad (3)$$

Rumus dalam kurung adalah rata-rata yang dihipit pada jangka waktu pinjam pada arus kas dari obligasi, dimana himpitan tersebut merupakan nilai terkini arus kas.

Persamaan (3) mengindikasikan perkiraan perubahan harga untuk sebuah perubahan kecil pada hasil yang diinginkan. Membagi kedua sisi persamaan (3) dengan P memberikan perkiraan presentase perubahan harga:

$$\frac{dP}{dy} = -\frac{1}{1+y} \left[\frac{1C}{1+y} + \frac{2C}{(1+y)^2} + \dots + \frac{nC}{(1+y)^n} + \frac{nM}{(1+y)^n} \right] \quad (4)$$

Rumus dalam kurung dibagi harga (atau disini dikalikan dengan kebalikan dari harga) biasanya dianggap sebagai durasi Macaulay; yaitu,

$$\text{Durasi Macaulay} = \frac{\frac{1C}{1+y} + \frac{2C}{(1+y)^2} + \dots + \frac{nC}{(1+y)^n}}{P}$$

Yang dapat ditulis ulang sebagai berikut:

$$\text{Durasi Macaulay} = \sum_{t=1}^n \frac{tC}{(1+y)^t} + \frac{nM}{(1+y)^n} \quad (5)$$

Menggantikan durasi Macaulay kedalam persamaan (5) untuk perkiraan presentase perubahan harga menjadikannya:

$$\text{Durasi Macaulay} = \frac{dP}{dy} \frac{1}{P} = -\frac{1}{1+y} X$$

$$\text{Durasi Macaulay} \dots \dots \dots (6)$$

Para investor biasanya mengacu pada rasio durasi Macaulay yaitu $1 + Y$ seperti pada durasi yang dimodifikasi: yaitu,

$$\text{Durasi yang dimodifikasi} = \frac{\text{Durasi Macaulay}}{1+y} \quad (7)$$

Menggantikan persamaan (7) kedalam (6) menjadikannya

$$\frac{dP}{dy} \frac{1}{P} = - \text{durasi modifikasi} \quad (8)$$

Persamaan (8) menyatakan bahwa durasi berhubungan dengan perubahan perkiraan persentase pada harga untuk perubahan hasil yang ada. Karena untuk semua pilihan bebas durasi obligasi yang dimodifikasi bernilai positif, persamaan (8) menyatakan bahwa ada sebuah hubungan yang terbalik antara durasi yang dimodifikasi dan persentase perkiraan perubahan dalam harga untuk perubahan hasil yang ada. Hal ini diharapkan dari prinsip yang mendasar bahwa harga obligasi berada pada arah yang berlawanan dengan perubahan pada tingkat bunga.

Durasi cenderung diinterpretasikan sebagai ukuran rata-rata waktu penerimaan aliran kas. Durasi menjadi populer setelah diketahui bahwa durasi ternyata merupakan ukuran sensitivitas harga obligasi. Dan durasi

biasanya merujuk pada durasi yang dimodifikasi (modified duration), tepatnya adalah $(-D^* \cdot P_0)$, dimana P_0 adalah harga obligasi awal, bukan durasi Maculay.

$$\frac{\partial P}{\partial y} = (-D^* \cdot P_0)$$

adalah turunan pertama fungsi harga obligasi terhadap yield. Nilai ini sama dengan kemiringan (slope atau gradien atau tangen). Fungsi P pada saat harga obligasi sama dengan P_0 . Kemiringan ini dikalikan dengan perubahan yield yang menghasilkan proksi linier perubahan harga obligasi.

Apabila yield bergerak ke kanan (naik), maka sensitivitas (durasi) obligasi menurun. Obligasi menjadi kurang sensitif pada yield tinggi. Akibatnya, apabila yield naik, maka harga obligasi turun, namun penurunannya tidak cepat. Sunaryo (2007, hal.66).

Durasi berusaha untuk memperkirakan suatu hubungan cembung dengan suatu garis lurus (garis tangen), karena semua pengukuran durasi hanya perkiraan untuk perubahan kecil pada hasil, sehingga pengukuran tersebut tidak menangkap pengaruh konveksitas obligasi pada harganya, Fabozzi (2006, hal.73). Dengan kata lain konveksitas digunakan untuk menghasilkan perkiraan lebih baik untuk perubahan harga obligasi jika hasil yang diinginkan berubah.

Pada persamaan (8) ditambahkan istilah Taylor untuk memperkirakan perubahan harga, dengan persamaan yang baru menjadi :

$$dP = \frac{dP}{dy} dy + \frac{1}{2} \frac{d^2 P}{dy^2} (dy)^2 + error \dots\dots\dots(9)$$

dengan membagi baik di kedua sisi persamaan (9) dengan P untuk mendapatkan perubahan prosentase harga yaitu sebagai berikut:

$$\frac{dP}{P} = \frac{dP}{dy} \frac{1}{P} dy + \frac{1}{2} \frac{d^2 P}{dy^2} \frac{1}{P} (dy)^2 + \frac{error}{P} \dots\dots\dots(10)$$

Turunan pertama pada sisi kanan persamaan (9) adalah persamaan durasi modifikasi, yaitu perubahan harga berdasarkan

pada durasi. Dengan demikian, turunan pertama pada persamaan (9) adalah perkiraan mengenai perubahan harga berdasarkan durasi. Pada persamaan (10), turunan pertama pada sisi kanan persamaan adalah perkiraan perubahan persentase di dalam harga berdasarkan pemodifikasian durasi.

Karena pengukuran durasi hanya merupakan perkiraan untuk perubahan kecil pada yield (hasil), pengukuran tersebut tidak menangkap pengaruh konveksitas obligasi pada harganya. Fabozzi (2006, hal.74). Ketika yield (hasil) berubah dengan jumlah yang lebih sedikit. Pengukuran durasi dapat dilengkapi dengan suatu alat ukur tambahan untuk menangkap lengkungan atau konveksitas suatu obligasi. Pada bagian ini akan di hubungkan secara bersama-sama hubungan antara convex (cembung)-yield (hasil) untuk suatu obligasi.

Nilai konveksitas obligasi mencerminkan perubahan harga obligasi karena faktor kelengkungan (konveksitas) fungsi harga. Formula konveksitas menunjukkan bahwa nilai konveksitas akan semakin tinggi apabila nilai kupon semakin rendah, periode jatuh tempo semakin panjang dan yield semakin rendah.

Seperti pada kasus obligasi, nilai konveksitas dapat ditampilkan dalam persentase, (CV^*), yaitu turunan kedua harga obligasi terhadap yield dibagi dengan harga obligasi.

$$CV^* = \frac{\partial^2 P}{\partial y^2} = \sum_{t=1}^T \frac{t(t+1)}{(1+y)^2} X \frac{C_t}{P} = \sum_{t=1}^T \frac{t(t+1)}{(1+y)^2} X w_t$$

Formula konveksitas (CV^*) mempunyai struktur yang sama dengan durasi (Maculay), yaitu rata-rata tertimbang. Pada durasi, yang dirata-ratakan adalah periode jatuh tempo, sedangkan pada konveksitas, yang dirata-ratakan adalah $\frac{t(t+1)}{(1+y)^2}$.

Timbangan (bobot) pada formula durasi dan konveksitas adalah sama, yaitu nilai sekarang dari aliran kas masing-masing periode yang

dibagi dengan harga obligasi. Harga obligasi adalah penjumlahan dari semua nilai sekarang aliran kas obligasi.

Nilai konveksitas dapat dihitung dengan tiga cara. Pertama, penghitungan konveksitas secara langsung, yaitu dengan menghitung nilai turunan kedua fungsi harga obligasi, seperti pada persamaan di atas. Kedua, penghitungan konveksitas dengan menggunakan metode konveksitas efektif. Ketiga, penghitungan konveksitas dengan menggunakan proksi.

Fungsi eksponen adalah suatu fungsi di mana konstantanya dipangkatkan dengan variabel bebasnya. Dengan kata lain, fungsi eksponen adalah suatu fungsi yang variabel bebasnya merupakan pangkat, Kalangi (2006, hal 127).

Jadi, fungsi yang variabel bebasnya adalah eksponen kita sebut sebagai fungsi eksponen. Misalnya $Y = 5^X; Y = 4^{(X-2)}$. Fungsi eksponen ini mempunyai dua basis eksponen, yaitu: (1) basis konstanta b; dan (2) basis bilangan $e=2,71828...$ Basis konstanta b ini terdiri dari dua yaitu: b lebih besar dari satu ($b>1$) dan b lebih besar dari nol dan lebih kecil dari satu ($0<b<1$). Jadi, basis konstanta b tidak sama dengan satu ($b \neq 1$)

2.1.11.1 Fungsi Eksponen Dengan Basis $b>1$

Fungsi eksponen dengan basis b lebih besar 1 bentuknya adalah :

$$Y = f(X) = b^X \quad (b>1)$$

Dimana : Y= variabel tak bebas

X=variabel bebas

b=bilangan nyata positif

yang lebih besar 1.

Fungsi eksponen seperti ini jika digambarkan dalam bidang Cartesius akan mempunyai dua sifat utama. Pertama, nilai dari fungsi Y akan mendekati sumbu X ketika X mendekati nilai negatif tak-hingga atau ∞ . Dengan kata lain, Y akan mendekati nol tetapi tidak sama dengan nol, ketika nilai X menurun. Jadi, sumbu X akan dianggap sebagai sumbu asimtot bila X mendekati nilai negatif tak hingga. Kedua, nilai Y akan menarik secara

kontinu bila nilai X menaik. Dengan kata lain, fungsi X ini menaik secara monoton, bila nilai X meningkat.

2.1.11.2 Fungsi Eksponen Dengan Basis $0<b<1$

Fungsi eksponen seperti ini sifat-sifatnya berlawanan dengan fungsi eksponen dengan $b>1$. Pertama, nilai dari fungsi Y akan mendekati sumbu X ketika X mendekati positif tak hingga atau $+\infty$. Jadi Y akan menurun secara kontinu bilai nilai X menaik.

2.1.11.3 Fungsi Eksponen Dengan Basis e

Basis lain yang dapat digunakan dalam fungsi eksponen adalah bilangan irrasional $e=2,71828...$ Fungsi eksponen yang menggunakan basis ini sering disebut sebagai fungsi eksponen asli. Selanjutnya, fungsi ini mempunyai arti yang khusus dalam penerapan ekonomi dan basis juga berguna untuk matematika murni.

Nilai e ini diperoleh dengan mengevaluasi pernyataan fungsi

$f(n) = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ ketika n mendekati bilangan yang semakin besar

atau tak hingga. Bila nilai n diberikan makin lama makin besar, maka $f(n)$ akan menjadi,

$$f(1) = \left(1 + \frac{1}{1}\right)^1 = 2$$

$$f(2) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2,25$$

$$f(3) = \left(1 + \frac{1}{3}\right)^3 = 0,37037...$$

$$f(4) = \left(1 + \frac{1}{4}\right)^4 = 2,44141...$$

Selanjutnya, bila n diperbesar menjadi sampai tak hingga (∞), maka $f(n)$ akan menjadi konvergen ke bilangan $2,71828..=e$.

Jadi, e dapat didefinisikan sebagai limit dari

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \text{ dimana } n \text{ mendekati tak hingga.}$$

III. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

3.1.1 Jenis Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini, seluruh data yang digunakan merupakan data sekunder, yaitu dari laporan transaksi harian obligasi, terdapat pada koran Bisnis Indonesia dengan tanggal setelah adanya perubahan lelang Suku Bunga Bank Indonesia yang dapat diambil di website Bank Indonesia dari Januari-Juni 2009. Data yang diambil yaitu tanggal harga pasar obligasi setelah adanya perubahan lelang SBI, tingkat kupon, maturitas yang lebih dari satu tahun dan yield.

3.1.2 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh obligasi korporat yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) pada bulan Januari-Juni 2009 yaitu 197 emiten. Sedangkan sampel penelitian diambil dari populasi dengan metode purposive sampling, dengan beberapa kriteria yang harus dipenuhi, yaitu :

1. Obligasi korporat yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia selama Januari-Juni 2009
2. Maturitas Lebih dari satu tahun, dengan data harga pasar obligasi tersedia berturut-turut untuk bulan Januari-Juni 2009.
3. Harga pasar obligasi mengikuti tanggal setelah adanya perubahan lelang SBI sebagai titik amatan, dari periode Januari-Juni 2009 pada emiten yang s

Berdasarkan kriteria sampel, maka sampel pada penelitian ini sebesar :

Tabel 3.1

Karakteristik Sampel Obligasi Korporasi Januari-Juni 2009

Kriteria	Jumlah Sampel
Jumlah populasi	333
Obligasi Korporat yang maturitasnya kurang dari 1 tahun, Januari-Juni 2009	(136)
Obligasi Korporat yang harga pasarnya, diperlukan tidak tersedia berturut-turut untuk	(178)

Januari-Juni 2009	
Jumlah Sampel	19

Sumber : Bisnis Indonesia 2009

Berdasarkan kriteria sampel tersebut, maka pada penelitian ini sampel yang memenuhi syarat adalah sebanyak 19 perusahaan, dimana setiap Sampel mempunyai titik amatan Sampel sebagai berikut :

Tabel 3.2
Sampel Penelitian

No	Emiten	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni
1	Apol II, 2008, SR A					6, 13	
2	Danamon Bank Panin II 2007, SR B		11,18	4	22	6, 13	
3	Bank Panin II 2007, SR C		18			6,27	10
4	Bank Victoria Bentoel I, 2007, SR A						10,24
5	Bumi Serpong Damai Bank Mega, 2007		11		15		24
6	Cilandra Perkasa II, 2007				15	27	
7	Excelcom II			4	1,22	13	24
8	Indofood Sukses Makmur IV		25			13	3,24
9	Indosat IV, 2005					13,27	10
10	Indosat V, 2007, SR B		11,18		22	13	24
11	Duta Pertiwi V, 2007				15,22	6	24
12	PLN X, 2009 SR A		28	4,18			
13	Sub I Bank Permata, 2006					13	24
14	SCTV II, 2007				22		3,10
15					22		3,10
16							3,24
17						1	24
18						13	10

No	Emiten	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni
18	WOM Finance IV, 2007, SR B					22	24
19	WOM Finance IV, 2007, SR C		18		1,22	6,27	3,10,24

Sumber: Bisnis Indonesia 2009

3.1.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif, yaitu metode pengumpulan berbagai data kepustakaan seperti suku bunga Sertifikat Bank Indonesia (SBI) hasil lelang per Januari-Juni 2009 sebagai variabel suku bunga. Data historis 19 jenis obligasi korporasi dipilih berdasarkan kriteria tertentu dan diterbitkan dari Januari-Juni 2009.

disebut modified duration (Bodie, Kane, dan Marcus 2007, hal.325). Rumus modified duration dapat diberikan sebagai berikut:

$$D^* = \frac{D}{(1 + y)}$$

.....
...(15)

dimana:

D^* = modified duration

Y = suku bunga atau yield obligasi

Perhitungan durasi sebuah obligasi untuk satu contoh Obligasi Bank Danamon dapat diperhatikan tabel 3.2. Perhitungan duration obligasi pada tabel 3.2 dilakukan dengan besarnya SBI sebagai discount factor sebesar 8,77%, untuk tanggal 11 Februari 2009. Selanjutnya dilakukan perhitungan duration dengan SBI sebagai discount factor pada tanggal 11 Februari 2009 sebesar 8,77% atas obligasi Bank Danamon yang diberikan pada tabel 3.3 berikut:

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Teknik Analisis

Perhitungan Durasi dan Modified Durasi Obligasi.

Durasi ini dihitung sebagai rata-rata tertimbang dari waktu dikalikan dengan kupon atau nominal pembayaran atas obligasi dengan rumusan (Bodie, Kane, dan Marcus 2007, hal.324) sebagai berikut :

$$D = \sum_{t=1}^r w_t$$

D= duration
t=waktu

$$W_t = \frac{CF_t}{VB} \cdot \frac{1}{(1 + y)^t}$$

VB = harga obligasi.....
.....
.....(14)

Selanjutnya, ukuran perubahan secara proposional harga obligasi karena perubahan suku bunga atau yield to maturity ini

Tabel 3.3

Perhitungan Durasi Obligasi Bank Danamon

TODAY	11/02/09		MATURITY		19/04/2012
Coupon Payment Dates	Coupon Cash Flow	TTM/periode	Discount factor	PV	t*PV
19/04/2009	5,3	0,18356164	0,04385	5,25841	0,96524279
19/10/2009	5,3	0,68493151	0,04385	5,14648	3,52498436
19/04/2010	5,3	1,18356164	0,04385	5,03752	5,96221204
19/10/2010	5,3	1,68493151	0,04385	4,93028	8,3071912
19/04/2011	5,3	2,18356164	0,04385	4,8259	10,5376531
19/10/2011	5,3	2,68493151	0,04385	4,72317	12,6813962
19/04/2012	105,3	3,18412047	0,04385	91,8507	292,463666
		3,6827506		121,772	334,442346
	Lead Time	4,18138074			
	Durasi	2,746453142			

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Dari hasil perhitungan komponen rumus durasi, pada tabel 3.3, maka di dapatkan hasil perhitungan durasi Bank Danamon untuk setiap tanggal pengamatan tabel 3.4 sebagai berikut

Tabel 3.4
Hasil Durasi Obligasi Bank Danamon

Emiten	Tanggal	SBI	Durasi (Tahun)
Danamon	11/02/2009	8,77%	1,373
	18/02/2009	8,71%	1,363
	04/03/2009	8,29%	1,345
	22/04/2009	7,64%	1,336
	06/05/2009	7,34%	1,317
	13/05/2009	7,29%	1,308
	24/06/2009	6,95%	1,251

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Kemudian, dilakukan perhitungan modified duration dengan mempergunakan persamaan (15). Besarnya modified duration untuk obligasi Bank Danamon untuk setiap tanggal perubahan lelang SBI diberikan dalam tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5
Perhitungan Modified Duration

Emiten	Tanggal	SBI	Modified Durasi (Tahun)
Danamon	11/02/2009	8,77%	1,263
	18/02/2009	8,71%	1,254
	04/03/2009	8,29%	1,242
	22/04/2009	7,64%	1,241
	06/05/2009	7,34%	1,227
	13/05/2009	7,29%	1,219
	24/06/2009	6,95%	1,169

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Menghitung harga obligasi dengan durasi tradisional. Ukuran modified duration memberikan perkiraan persentase perubahan harga obligasi karena perubahan dalam suku bunga. Livingston dan Zhou (2003) memberikan rumus estimasi harga obligasi yang baru setelah terjadinya perubahan suku bunga dengan pendekatan modified duration sebagai berikut:

$$\hat{P}_1 = P_0 (1 - D^* \Delta Y)$$

.....

.....(16)

dimana:

\hat{P}_1 = estimasi harga obligasi yang baru

P_0 = harga obligasi sebelumnya

D^* = modified duration

ΔY = tingkat perubahan suku bunga

Rumus estimasi harga obligasi dengan pendekatan modified duration saja disebut dengan pendekatan tradisional atau traditional approach oleh Livingston dan Zhou (2003, hal.4).

Perhitungan estimasi harga obligasi dengan pendekatan traditional duration di atas sebagai contoh obligasi Bank Danamon yang diperlihatkan pada tabel 3.5 dan rumus perhitungan harga obligasi yang diberikan dalam persamaan (16) dihitung besarnya harga obligasi untuk setiap perubahan SBI dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6
Perkiraan Harga Obligasi Durasi Tradisional

Emiten	Tanggal	Delta SBI	GROSS PRICE	P-1	MODIFIED DURASI	P1
BDMN0 1B	11/02/2009	-	89,41986	86,0	1,263	87,693
		0,0156	301	0		
	18/02/2009	-	103,4715	87,7	1,254	87,816
		0,0006	068	5		
	04/03/2009	-	103,4747	101,7	1,242	102,230
		0,0042	945	7		
	22/04/2009	-	78,89356	101,5	1,241	102,319
		0,0065	164	5		
	06/05/2009	-	95,59684	78,8	1,227	79,140
		0,003	932	5		
	13/05/2009	-	98,14849	95,3	1,219	95,408
		0,0005	315	5		
	24/06/2009	-	95,85835	97,8	1,169	98,189
		0,0034	616	97,8		

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

3.3.3 Perhitungan Durasi Plus Konveksitas Obligasi.

Perhitungan durasi plus konveksitas sebuah obligasi untuk satu contoh Obligasi Bank Danamon dapat diperhatikan tabel 3.6. Perhitungan durasi plus konveksitas obligasi pada tabel 3.7 dilakukan dengan besarnya SBI sebagai discount factor sebesar 8,77%, pada tanggal amatan 11 Februari 2009.

Tabel 3.7
Perhitungan Durasi Plus
Konveksitas
Obligasi Bank Danamon

TODAY	11/02/09		MATURITY		GROSS PRICE
Coupon Payment Dates	Coupon Cash Flow	TTM/periode	Discount factor	PV	
19/04/2009	5,3	0,183561644	0,7873	0,932	merupakan ukuran kurva harga dan yield obligasi dan rumusan (Bodie, Kane, dan Marcus 2007, hal 337) sebagai berikut: $Convexity = \frac{1}{P(1+y)^2} \sum_{t=1}^n \left[\frac{CF}{(1+y)^t} (t^2 + 1) \right]$ (17) dimana: P = Harga obligasi Y = suku bunga atau yield obligasi CF= arus kas pembayaran kupon dan nominal obligasi T = waktu Livingston dan Zhou (2003, hal.5) memberikan rumusan harga obligasi dengan convexity sebagai berikut: $\hat{P}_1 = P_0 (1 - D^* \Delta Y + V \Delta Y^2)$ (18) dimana: \hat{P} = estimasi harga obligasi yang baru P_0 = harga obligasi sebelumnya D^* = modified duration ΔY = tingkat perubahan suku bunga $V = \frac{1}{2P_0} \frac{d^2 P}{dY^2} = Convexity$ Rumus ini oleh Livingston dan Zhou (2003, hal.5) disebut sebagai estimasi harga obligasi dengan pendekatan tradisional plus convexity atau traditional approach with convexity. Perhitungan estimasi harga obligasi dengan pendekatan durasi plus konveksitas atas obligasi Bank Danamon yang diperlihatkan pada tabel 3.7 dan rumus perhitungan harga obligasi yang diberikan dalam persamaan (18) dihitung besarnya harga obligasi untuk setiap perubahan SBI dapat dilihat pada tabel 3.9
19/10/2009	5,3	0,684931507	6,0015	0,885	
19/04/2010	5,3	1,183561644	15,1217	0,840	
19/10/2010	5,3	1,684931507	27,5670	0,798	
19/04/2011	5,3	2,183561644	42,7019	0,758	
19/10/2011	5,3	2,684931507	60,1118	0,720	
19/04/2012	105,3	3,184120465	11,5153	0,005	
			163,8068204		

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Besarnya durasi plus konveksitas untuk setiap tanggal pengamatan setelah adanya pengumuman lelang suku bunga Bank Indonesia (SBI) dapat dilihat pada tabel 3.8 sebagai berikut.

Tabel 3.8
Durasi Plus Konveksitas Obligasi Bank
Danamon

Emiten	Tanggal	SBI	Durasi Plus Konveksitas
Danamon	11/02/2009	8,77	1,83188
	18/02/2009	8,71	1,55918
	04/03/2009	8,29	1,51214
	22/04/2009	7,64	1,77992
	06/05/2009	7,34	1,42463
	13/05/2009	7,29	1,36639
	24/06/2009	6,95	1,27425

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Menghitung harga obligasi dengan durasi plus konveksitas. Valuasi harga obligasi dengan pendekatan tradisional tidak akurat, karena mengasumsikan bahwa perubahan harga obligasi mempunyai slope yang berupa garis lurus. Sedangkan kenyataannya perubahan harga obligasi karena perubahan suku bunga tidak menunjukkan slope yang berupa garis lurus. Karenanya sensitivitas

Tabel 3.9
Perkiraan Harga Obligasi Durasi Plus Konveksitas

Emiten	Tanggal	Delta SBI	GROSS PRICE	P-1	MODIFIED DURASI	C	P1
Danamon	11/02/2009	0,00024336	89,41986301	86,00	1,263	1,83188	87,7321
	18/02/2009	3,6E-07	103,4715068	87,75	1,254	1,55918	87,8160
	04/03/2009	1,764E-05	103,4747945	101,7	1,242	1,51214	102,2333
	22/04/2009	4,225E-05	78,89356164	101,5	1,241	1,77992	102,3268
	06/05/2009	0,000009	95,59684932	78,85	1,227	1,42463	79,1414
	13/05/2009	2,5E-07	98,14849315	95,35	1,219	1,36639	95,4081
	24/06/2009	0,00001156	95,85835616	97,8	1,169	1,27425	98,1904

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

3.3.4 Perhitungan Durasi Eksponensial.

Menghitung harga obligasi dengan durasi eksponensial. Menurut Livingston dan Zhou (2003, hal.6) menunjukkan bahwa logaritma natural atas harga obligasi adalah ukuran yang lebih baik untuk persentase perubahan harga obligasi karena perubahan dalam suku bunga. Berdasarkan pendapat ini Livingston dan Zhou (2003, hal. 7) menurunkan rumus untuk estimasi harga obligasi yang baru dengan pendekatan eksponensial yang diklaim sebagai rumus estimasi harga obligasi yang lebih akurat. Rumus estimasi harga obligasi dengan pendekatan logaritma natural tersebut adalah sebagai berikut:

$$\hat{P}_1 = P_0 \cdot e^{-D \cdot \Delta Y}$$

.....(19)

dimana:

\hat{P}_1 = estimasi harga obligasi yang baru

P_0 = harga obligasi sebelumnya

D^* = modified duration

ΔY = tingkat perubahan suku bunga

Karena rumus estimasi harga obligasi yang baru ini dihitung dengan mempergunakan eksponensial, maka Livingston dan Zhou (2003, hal.7) menyebutnya sebagai estimasi valuasi harga obligasi dengan pendekatan exponential duration.

Perhitungan perkiraan harga obligasi durasi eksponensial sebagai contoh pada obligasi Bank Danamon dengan mempergunakan rumus persamaan (19) dapat ditunjukkan pada tabel 3.10

Tabel 3.10
Perhitungan Perkiraan Harga Durasi Eksponensial

Emiten	Tanggal	Delta SBI	GROSS PRICE	P-1	MODIFIED DURASI	P1 EXP
Danamon	11/02/2009	-0,0156	89,419863	86,00	2,52501	87,711
	18/02/2009	-0,0006	103,47151	87,75	2,50897	87,816
	04/03/2009	-0,0042	103,47479	101,7	2,48473	102,232
	22/04/2009	-0,0065	78,893562	101,5	2,48337	102,323
	06/05/2009	-0,0003	95,596849	78,85	2,45525	79,141
	13/05/2009	-0,0005	98,148493	95,35	2,43864	95,408
	24/06/2009	-0,0034	95,858356	97,8	2,33961	98,190

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

3.3.5 Perhitungan Durasi Plus Konveksitas Eksponensial.

Menghitung harga obligasi dengan eksponensial durasi plus konveksitas. Estimasi harga obligasi dengan pendekatan exponential duration ini oleh Livingston dan Zhou (2003, hal.8) diklaim sebagai metode valuasi harga obligasi yang lebih akurat dibandingkan dengan estimasi harga obligasi dengan pendekatan traditional duration. Namun estimasi harga obligasi dengan pendekatan exponential duration ini tidak lebih akurat daripada perhitungan estimasi harga obligasi dengan pendekatan traditional approach with convexity. Karenanya untuk meningkatkan akurasi estimasi harga obligasi pendekatan exponential duration dengan melakukan koreksi convexity. Sehingga Livingston dan Zhou (2003, hal.12) memberikan rumus perhitungan estimasi harga obligasi yang baru yang memasukkan exponential duration plus convexity. Rumus estimasi harga obligasi dengan pendekatan exponential plus convexity diberikan sebagai berikut:

$$\hat{P}_1 = P_0 \cdot e^{-D^* \Delta Y} \cdot e^{\left(-\frac{D^*{}^2}{2} + V\right) \Delta Y^2}$$

dimana :

\hat{P}_1 = estimasi harga obligasi yang baru

P_0 = harga obligasi sebelumnya

D^* = modified duration

ΔY = tingkat perubahan suku bunga

Rumus-rumus estimasi harga obligasi dengan pendekatan traditional duration, traditional duration plus convexity, exponential duration, dan exponential duration plus convexity ini akan digunakan untuk analisis harga obligasi.

Perhitungan perkiraan harga obligasi durasi plus konveksitas eksponensial sebagai contoh pada obligasi Bank Danamon dengan mempergunakan rumus persamaan (20) dapat ditunjukkan pada tabel 3.11

Tabel 3.11
Perhitungan Perkiraan Harga Durasi Plus Konveksitas Eksponensial

Emiten	Tanggal	Delta SBI	GROSS PRICE	P-1	MODIFIED DURASI	C	P1 EXP
Danamon	11/02/2009	0,00024336	89,41986301	86,00	2,52501	1,8319	87,766
	18/02/2009	3,6E-07	103,4715068	87,75	2,50897	1,5592	87,816
	04/03/2009	1,764E-05	103,4747945	101,7	2,48473	1,5121	102,231
	22/04/2009	4,225E-05	78,89356164	101,5	2,48337	1,7799	102,333
	06/05/2009	0,000009	95,59684932	78,85	2,45525	1,4246	79,142
	13/05/2009	2,5E-07	98,14849315	95,35	2,43864	1,3664	95,408
	24/06/2009	0,00001156	95,85835616	97,8	2,33961	1,2742	98,191

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

3.3.6 Perhitungan Testing Hypotesis One Sample Mean Dan Two Sample Difference Mean

Menghitung testing hypotesis one sample mean dan two sample difference mean. Dalam analisis pembahasan tentang testing hypotesis bahwa suatu model valuasi harga obligasi adalah akurat untuk digunakan memprediksi digunakan testing hypotesis one sample test. Testing hypotesis ini menguji

apakah error atau kesalahan prediksi antara harga valuasi dengan harga riil adalah tidak berbeda secara signifikan atau sebaliknya. Untuk menguji tingkat akurasi model valuasi harga obligasi digunakan prosedur testing hypotesis one sample mean Levin (1998, hal.419) sebagai berikut :

Besarnya nilai kritis adalah : t_r^{n-1}

$$T = \frac{X - M}{S_D}$$

.....(21)dimana :

$$S_D = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Testing hypotesis perbedaan kesalahan rata-rata dari dua populasi ini menurut Levin (1998, hal.459) dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

Besarnya nilai kritis adalah :

$$t_r^{n1+n2-2}$$

$$T = \frac{(x1 - x2) - (m1 - m2)}{S_D}$$

dimana :

$$S_D = \sqrt{\frac{(n1-1)S_1^2 + (n2-1)S_2^2}{n1+n2-2} \left(\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}$$

.....(22)

Uji Statistik

Livingston dan Zhou (2003) menyatakan ukuran modified durasi memberikan perkiraan prosentase perubahan harga obligasi karena perubahan dalam suku bunga, dimana perkiraan harga obligasi dengan pendekatan modified durasi saja disebut dengan pendekatan tradisional. Dalam kaitannya dengan perkiraan harga obligasi ini, Livingston dan Zhou melakukan penelitian tentang perkiraan harga obligasi dengan pendekatan durasi eksponensial, dimana metode durasi eksponensial dapat secara akurat mengukur harga obligasi bahkan lebih akurat dibandingkan dengan metode valuasi harga obligasi dengan pendekatan durasi tradisional, karena penggunaan logaritma natural atas harga obligasi adalah ukuran yang lebih baik untuk prosentase perubahan harga obligasi akibat adanya perubahan tingkat suku bunga.

Dari uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan perkiraan harga obligasi antara metode durasi tradisional dengan metode durasi eksponensial, sehingga dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

Ho: Perkiraan harga obligasi metode durasi tradisional berbeda dengan durasi eksponensial

Perkiraan harga obligasi dengan pendekatan durasi tradisional tidak akurat, karena mengasumsikan bahwa perubahan harga obligasi mempunyai slope yang berupa garis lurus. Sedangkan kenyataannya perubahan harga obligasi akibat perubahan suku bunga tidak menunjukkan slope yang berupa garis lurus. Karenanya sensitivitas perubahan harga obligasi karena perubahan tingkat suku bunga yang diukur dengan konsep modified durasi perlu dikoreksi. Adapun ukurannya disebut dengan konveksitas yang merupakan ukuran kurva harga dan yield obligasi. Abdul Hamid dkk (2006) menyatakan durasi dan konveksitas menghasilkan perhitungan yang lebih akurat dalam menghitung perubahan tingkat harga obligasi terhadap perubahan bunga daripada hanya menggunakan durasi saja. Livingston dan Zhou (2003) menyatakan perkiraan harga obligasi dengan pendekatan durasi eksponensial tidak lebih akurat daripada perhitungan perkiraan harga obligasi dengan pendekatan durasi plus konveksitas. Karenanya untuk meningkatkan akurasi perkiraan harga obligasi dengan metode durasi eksponensial dengan memasukkan koreksi konveksitas.

Dari uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan perkiraan harga obligasi antara metode durasi plus konveksitas tradisional dengan durasi plus konveksitas eksponensial, sehingga dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

Ho: Perkiraan harga obligasi metode durasi plus konveksitas berbeda dengan metode durasi plus konveksitas eksponensial

4.3.2.1 Pengujian Durasi Tradisional dengan Eksponensial

eksponensial dapat dilihat pada tabel 4.23

Analisis group statistics untuk durasi, tradisional maupun

Tabel 4.23

Durasi Metode Tradisional dengan Metode Eksponensial

Group Statistics					
	Tradisional	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Error Durasi	1	67	-1,901E-1	3,09072077E0	4,1430904E-1
	2	67	-2,017E-1	3,34511844E-1	4,1477564E-1

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Pada tabel 4.23 terlihat bahwa metode tradisional mempunyai rata-rata (mean) durasi sebesar -19,81%, sedangkan mean durasi eksponensial sebesar -20,17%. Hal ini berarti bahwa selama periode pengamatan Januari-Juni 2009, perkiraan harga obligasi dengan metode durasi tradisional memiliki nilai error yang lebih besar dibandingkan dengan nilai error yang dihasilkan oleh metode durasi

eksponensial. Dengan kata lain jika perkiraan harga obligasi dibandingkan dengan harga obligasi yang sebenarnya, maka metode durasi eksponensial menghasilkan nilai perkiraan yang lebih mendekati harga obligasi yang sebenarnya.

Untuk tahap selanjutnya kita akan menganalisis independen t-test untuk metode durasi tradisional dan metode durasi eksponensial dengan hasil yang terangkum pada tabel 4.24

Tabel 4.24

Independent Sample T-Test Durasi Tradisional dengan Eksponensial

		Durasi	
		Equal Variances Assumed	Equal Variances Not Assumed
Levene's Test For Equality Of Variance	F	0,0000	
	Sig	0,996	
t-test for Equality of Means	t	0,006	0,006
	Df	132	132
	sig.(2-tailed)	0,995	0,995
	Mean Difference		3,5952257E-3
	Std Error Difference		5,8646376E-1
	95% Confidence Interval of the Difference		
	>>>>>Lower	-1,1564880E0	-1,1564880E0
	>>>>>Upper	1,16367851E0	1,16367851E0

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Pada tabel 4.24 diatas terlihat bahwa F hitung untuk durasi dengan Equal Variances Assumed (diasumsikan kedua varian sama) 0,996 dengan probabilitas 0,0000. Oleh karena probabilitas <0,005, maka Ho ditolak atau dapat dinyatakan kedua varian berbeda. Bila kedua varians berbeda, maka untuk membandingkan kedua populasi dengan t-test sebaiknya menggunakan dasar Equal Variances Not Assumed (diasumsikan kedua varian tidak sama). Terlihat bahwa t-hitung untuk durasi dengan Equal Variances Not Assumed adalah 0,006 dengan probabilitas 0,996. Oleh karena $0,996 > 0,05$, maka Ho diterima atau ada perbedaan perkiraan harga obligasi metode durasi tradisional dengan durasi eksponensial. Dengan kata lain jika hasil perkiraan harga obligasi durasi eksponensial dibandingkan dengan harga obligasi yang sebenarnya mempunyai nilai selisih (error) yang lebih kecil dibandingkan dengan metode durasi tradisional.

Setelah dilakukan uji dengan F test dan t test dan diketahui terdapat

perbedaan yang nyata antara perkiraan harga obligasi metode ekponensial dengan metode tradisional, maka langkah selanjutnya adalah mengetahui seberapa besar perbedaan tersebut. Dari F test pada bahasan diatas didapat bahwa uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan Equal Variances Not Assumed, maka dapat dilihat pada kolom keterangan 95% Confidence Interval of Means dan kolom Equal Variances Not Assumed, bahwa perbedaan rata-rata bagian bawah -1,15649 sedangkan rata-rata bagian atas 1,163679. Hal ini berarti perbedaan perkiraan harga obligasi dengan metode durasi eksponensial dan metode durasi tradisional berkisar antara -1,15649 sampai 1,163679, dengan perbedaan rata-rata adalah 0,003595.

4.3.2.2 Pengujian Durasi Plus Konveksitas Tradisional dengan Eksponensial Analisis group statistics untuk durasi plus konveksitas, tradisional maupun eksponensial dapat dilihat pada tabel 4.25

Tabel 4.25
Durasi Plus Konveksitas Metode Tradisional dengan Metode Eksponensial

Group Statistics					
	Tradi sig...	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Error dur con	1	67	-2.098E-1	3.40071965E0	4.1546403E-1
	2	67	-2.164E-1	3.40387487E0	4.1584950E-1

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Pada tabel 4.25, terlihat bahwa metode tradisional mempunyai rata-rata (mean) durasi plus konveksitas sebesar -20,98% , sedangkan mean (mean) durasi plus konveksitas eksponensial, yaitu sebesar -21,64%.

Hali ini berarti bahwa selama periode pengamatan Januari-Juni 2009, perkiraan harga obligasi dengan metode durasi plus konveksitas tradisional memiliki nilai error yang lebih besar dibandingkan dengan nilai

error yang dihasilkan oleh metode durasi plus konveksitas ekponensial. Dengan kata lain jika perkiraan harga obligasi dibandingkan dengan harga obligasi yang sebenarnya, maka metode durasi plus konveksitas ekponensial menghasilkan nilai perkiraan yang lebih mendekati harga obligasi yang sebenarnya.

Untuk tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian hipotesis dengan metode independent sampel t test antara durasi plus konveksitas tradisional dengan durasi plus konveksitas ekponensial, dimana hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.26

Tabel 4.26
Independent Sample T-Test Durasi Plus Konveksitas Tradisional dengan Ekponensial

		Durasi	
		Equal Variances Assumed	Equal Variances Not Assumed
Levene's Test For Equality Of Variance	F	0,0000	
	Sig	0,997	
t-test for Equality of Means	t	0,011	0,011
	Df	132	132
	sig.(2-tailed)	0,991	0,991
	Mean Difference		6,5937561E-1
	Std Error Difference		5,8782749E-1
	95% Confidence Interval of the Difference		
	>>>>>Lower	-1,1561871E0	-1,1561871E0
	>>>>>Upper	1,16937465E0	1,16937466E0

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Pada tabel 4.26 diatas terlihat bahwa F hitung untuk durasi plus konveksitas dengan Equal Variances Assumed (diasumsikan kedua varian sama) 0,997 dengan probabilitas 0,0000. Oleh karena probabilitas $<0,005$, maka H_0 ditolak atau dapat dinyatakan bahwa kedua varian berbeda. Bila kedua varian berbeda, maka untuk membandingkan kedua populasi dengan t-test sebaiknya menggunakan dasar Equal Variances Not Assumed (diasumsikan kedua varian tidak sama). Terlihat bahwa t-hitung untuk durasi plus konveksitas dengan Equal Variances Not Assumed 0,011 dengan probabilitas 0,997. Oleh karena $0,997 > 0,05$, maka H_0 diterima atau ada perbedaan perkiraan harga obligasi metode durasi plus

konveksitas tradisional dengan durasi plus konveksitas ekponensial. Dengan kata lain jika hasil perkiraan harga obligasi durasi plus konveksitas ekponensial dibandingkan dengan harga obligasi yang sebenarnya mempunyai nilai selisih (error) yang lebih kecil dibandingkan dengan metode durasi plus konveksitas tradisional.

Setelah dilakukan uji dengan F test dan t test dan diketahui ada ada perbedaan yang nyata antara perkiraan harga obligasi metode ekponensial dengan metode tradisional, maka langkah selanjutnya adalah mengetahui seberapa besar perbedaan tersebut. Dari F test pada bahasan diatas didapat bahwa uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan

Equal Variances Not Assumed, maka dapat dilihat pada kolom keterangan 95% Confidence Interval of Means dan kolom Equal Variances Not Assumed, bahwa perbedaan rata-rata bagian bawah -1,15618, sedangkan rata-rata bagian atas 1,169374. Hal ini berarti perbedaan perkiraan harga obligasi dengan metode durasi eksponensial

dan metode durasi tradisional berkisar antara -1,15618 sampai 1,169374 dengan perbedaan rata-rata adalah 0,01394.

Hasil perhitungan nilai error perkiraan harga obligasi durasi tradisional dengan durasi eksponensial (tabel 4.27)

Tabel 4.27
Error Tradisional dan Eksponensial

No	Emiten	Tanggal	Error Trad	Error EXP	No	Emiten	Tanggal	Error Trad	Error EXP
1	APOLO2A	06/05/2009	-3,3954	-3,3964	10	EXCL02	11/02/2009	-	-
		13/05/2009	1,4567	1,4567			18/02/2009	-3,2645	-3,2645
2	BDMN01B	11/02/2009	0,0562	0,0394			22/04/2009	17,3008	17,2940
		18/02/2009	13,8840	13,8839			13/05/2009	-0,4308	-0,4317
		04/03/2009	-0,7307	-0,7320			24/06/2009	-0,4017	-0,4025
3	PNBN02B	22/04/2009	23,4692	23,4725	11	INDF04	28/01/2009	11,3456	11,3404
		06/05/2009	16,2096	16,2091			04/02/2009	11,1731	11,1761
		13/05/2009	2,3919	2,3919			18/02/2009	0,1678	0,1675
		24/06/2009	-3,2890	-3,2898			15/04/2009	3,8971	3,8903
		18/02/2009	0,7126	0,6933			22/04/2009	1,9065	1,9065
4	PNBN02C	06/05/2009	5,4354	5,4227	12	ISAT04A	06/05/2009	-4,4539	-4,4545
		27/05/2009	-1,5019	-1,5019			24/06/2009	6,6618	6,6607
		10/06/2009	8,6805	8,6799			13/05/2009	-1,6786	-1,6786
5	BVIC02A	11/02/2009	-0,8842	-0,9021	13	ISAT05B	03/06/2009	0,1943	0,1942
		15/04/2009	-2,2792	-2,2792			10/06/2009	-1,7212	-1,7212
6	RMBA01	24/06/2009	10,5387	10,5350	14	DUTI05	22/04/2009	-0,7881	-0,7883
		15/04/2009	19,4947	19,4992			03/06/2009	5,3677	5,3538
7	BSDE02	27/05/2009	6,8890	6,8873	15	PPLN10A	10/06/2009	4,5467	4,5466
		04/03/2009	-2,9977	-2,9990			22/04/2009	-3,5925	-3,5959
		01/04/2009	6,7339	6,7338			03/06/2009	0,3106	0,3076
8	MEGA01	22/04/2009	-4,4357	-4,4370	16	BNLI01	24/06/2009	2,8013	2,8013
		13/05/2009	-3,3762	-3,3769			13/05/2009	-3,0070	-3,0465
		24/06/2009	1,7624	1,7617			24/06/2009	1,7178	1,7162
		25/02/2009	24,9539	24,9552			01/04/2009	0,3276	0,3253
		13/05/2009	20,8336	20,7649			24/06/2009	-6,9728	-7,0200
8	MEGA01	03/06/2009	-8,2035	-8,2071	17	SCTV02	13/05/2009	-0,0590	-0,0590
		24/06/2009	4,3663	4,3662			10/06/2009	0,4704	0,4696
							22/04/2009	-1,4995	-1,5004
					18	WOMF04B	24/06/2009	-7,4061	-7,4078

No	Emiten	Tanggal	Error	Error	No	Emiten	Tanggal	Error	Error
9	CLPK02	13/05/2009	1,5062	1,5000	19	WOMF04C	18/02/2009	-1,8446	-1,8614
		27/05/2009	-1,2422	-1,2422			01/04/2009	-0,6548	-0,6569
		10/06/2009	-0,2982	-0,2988			22/04/2009	-7,8326	-7,8339
							06/05/2009	0,6064	0,6059
							27/05/2009	6,3433	6,3433
							03/06/2009	-2,4782	-2,4786
							10/06/2009	-3,7316	-3,7317
							24/06/2009	0,9401	0,9401

Sumber: Data Obligasi dari Bisnis Indonesia 2009, diolah

Pada tabel 4.27 dapat dilihat bahwa nilai error yang dihasilkan untuk kedua metode tersebut mempunyai nilai yang tidak sama, artinya baik metode durasi tradisional maupun eksponensial memiliki selisih yang jauh apabila dibandingkan dengan harga sebenarnya (pasar). Tetapi bila dilihat dari arah pergerakan atas perubahan yang dihasilkan dari metode tradisional dengan eksponensial memang terjadi perubahan dalam nilai error yang dihasilkan, sebagai contoh obligasi Bank Danamon, baik untuk tradisional maupun eksponensial untuk tanggal amatan 11 Februari nilai error yang dihasilkan berbeda meskipun kecil,

tradisional sebesar 0,0562, eksponensial sebesar 0,0394, untuk tanggal amatan 18 Februari nilai error tradisional sebesar 13,8840, eksponensial sebesar 13,8839. Untuk contoh yang lain, obligasi Indofood, pada tanggal 28 Januari, nilai error yang dihasilkan sebesar 11,3456 hampir sama dengan nilai error yang dihasilkan oleh eksponensial yaitu sebesar 11,3404. Untuk hasil perhitungan nilai error metode durasi plus konveksitas tradisional dan metode durasi plus konveksitas eksponensial dapat dilihat pada (tabel 4.28).

Tabel 4.28
Error Tradisional dan Eksponensial

No	Emiten	Tanggal	Error Trad	Error EXP	No	Emiten	Tanggal	Error Trad	Error EXP
1	APOLO2A	06/05/2009	-3,3981	-3,4002	10	EXCL02	11/02/2009	-17,0515	-17,0873
		13/05/2009	1,4567	1,4566			18/02/2009	-3,2645	-3,2646
2	BDMN01B	11/02/2009	0,0179	-0,0167			22/04/2009	17,2880	17,2742
		18/02/2009	13,8839	13,8839			13/05/2009	-0,4325	-0,4343
		04/03/2009	-0,7334	-0,7362			24/06/2009	-0,4031	-0,4047
		22/04/2009	-23,4768	-23,4835	11	INDF04	28/01/2009	11,3353	11,3248
		06/05/2009	16,2086	16,2075			04/02/2009	-11,1796	-11,1857
		13/05/2009	2,3918	2,3918			18/02/2009	0,1672	0,1666
		24/06/2009	-3,2904	-3,2920			15/04/2009	3,8838	3,8700
3	PNBN02B	18/02/2009	0,6658	0,6258			22/04/2009	1,9064	1,9063
		06/05/2009	5,4086	5,3828			06/05/2009	-4,4552	-4,4565
		27/05/2009	-1,5020	-1,5021			24/06/2009	6,6600	6,6579
		10/06/2009	8,6794	8,6783	12	ISAT04A	13/05/2009	-1,6786	-1,6786

4	PNBN02C	10/06/2009	19,3773	19,3773			03/06/2009	0,1932	0,1929
		24/06/2009	-0,0193	-0,0193			10/06/2009	-1,7212	-1,7212
5	BVIC02A	11/02/2009	-0,9236	-0,9236	13	ISAT05B	22/04/2009	-0,7892	-0,7897
		15/04/2009	-2,2873	-2,2873			03/06/2009	5,2988	5,2694
		24/06/2009	10,5322	10,5322			10/06/2009	4,5464	4,5463
6	RMBA01	15/04/2009	-19,5036	-19,5036	14	DUTI05	22/04/2009	-3,6007	-3,6075
		27/05/2009	6,8850	6,8817			03/06/2009	0,3037	0,2976
7	BSDE02	04/03/2009	-3,0011	-3,0011	15	PPLN10A	24/06/2009	2,8013	2,8012
		01/04/2009	6,7335	6,7331			13/05/2009	-3,1456	-3,2292
		22/04/2009	-4,4391	-4,4417			24/06/2009	1,7122	1,7089
		13/05/2009	-3,3780	-3,3793			16	BNLI01	01/04/2009
8	MEGA01	24/06/2009	1,7611	1,7611	17	SCTV02	24/06/2009	-7,2007	-7,3035
		25/02/2009	-24,9630	-24,9656			13/05/2009	-0,0590	-0,0591
		13/05/2009	20,4750	20,3189			10/06/2009	0,4687	0,4672
		03/06/2009	-8,2234	-8,2307			18	WOMF04B	22/04/2009
9	CLPK02	24/06/2009	4,3658	4,3656	19	WOMF04C	24/06/2009	-7,4093	-7,4127
		13/05/2009	1,4999	1,4999			18/02/2009	-1,8777	-1,9120
		27/05/2009	-1,2422	-1,2423			01/04/2009	-0,6589	-0,6631
		10/06/2009	-0,3000	-0,3012			22/04/2009	-7,8352	-7,8377
							06/05/2009	0,6054	0,6045
							27/05/2009	6,3432	6,3431
			03/06/2009	-2,4789	-2,4796				
						10/06/2009	-3,7317	-3,7317	
						24/06/2009	0,9401	0,9401	

Hasil perhitungan perkiraan harga obligasi durasi plus konveksitas pada tabel 4.28, hampir seluruh emiten yang digunakan dalam penelitian ini memiliki error yang hampir sama antara metode tradisional maupun eksponensial. Namun apabila dilihat lebih jauh lagi, terdapat perbedaan nilai error yang dihasilkan dari metode tradisional dengan eksponensial, seperti halnya obligasi Apol 02 seri A, nilai error tradisional sebesar -3,3981, eksponensial sebesar -3,4002 pada tanggal 6 Mei, selanjutnya pada tanggal 13 Mei nilai error yang dihasilkan pada metode tradisional sebesar 1,4567, eksponensial sebesar 1,4566, hampir bisa dikatakan tidak terjadi perbedaan yang sangat besar antara kedua metode tersebut. Obligasi Indosat 04 seri A, pada

tanggal 13 Mei nilai error yang dihasilkan pada metode tradisional sebesar -1,6786, sama dengan yang dihasilkan metode eksponensial sebesar -1,6786, tetapi pada tanggal 3 Juni, nilai error pada tradisional sebesar 0,1932, pada eksponensial berbeda sedikit yaitu sebesar 0,1929.

Berdasarkan hasil perhitungan durasi, durasi plus konveksitas dengan metode tradisional maupun eksponensial, dan hasil perhitungan statistik, dapat dikatakan secara nyata bahwa perkiraan harga obligasi dengan metode durasi, durasi plus konveksitas eksponensial memberikan hasil nilai error yang berbeda dengan perkiraan harga obligasi durasi, durasi plus konveksitas tradisional. Faktor perbedaan tersebut terletak dalam teknik estimasinya. Metode tradisional

menaksir persentasi perubahan harga dengan menaksir perubahan absolut harganya, sementara penaksiran metode eksponensial berdasar kepada perubahan logaritma alami pada harga. Nilai absolut kesalahan perkiraan harga pada metode eksponensial ditandai oleh evaluasi angka agar lebih mendekati nilai absolut kesalahan pada penggunaan metode tradisional.

Pada kondisi terjadi kenaikan tingkat suku bunga, metode durasi tradisional ditambah konveksitas terlalu tinggi dalam menaksir harga surat obligasi dan terlalu memperkecil penurunan aktual harga surat obligasi. Bagi investor yang menghindari risiko penurunan harga ini sangat tidak diinginkan. Sebaliknya, perkiraan harga durasi eksponensial selalu di bawah harga sebenarnya untuk menaikkan tingkat suku bunga, sifat yang diinginkan bagi investor yang menghindari risiko, Livingston dan Zhou (2003).

V. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

5.1 Simpulan

Hasil perhitungan statistik, perkiraan harga obligasi durasi metode tradisional dan eksponensial memberikan rata-rata error (mean) yang berbeda secara signifikan pada level tingkat kepercayaan $\alpha = 5\%$. Durasi tradisional mempunyai nilai mean sebesar -19,81% berbeda sedikit dengan durasi eksponensial yaitu sebesar -20,17%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan durasi tradisional dan durasi eksponensial sama-sama bisa memberikan perkiraan harga obligasi akibat adanya perubahan tingkat suku bunga SBI. Namun ketika terjadi perubahan (yield) yang besar, baik metode tradisional maupun eksponensial sama-sama menghasilkan nilai error yang cukup besar. ketika dibandingkan dengan harga obligasi yang sebenarnya di pasar.

Hasil perhitungan perkiraan harga obligasi durasi plus konveksitas tradisional dan eksponensial memberikan rata-rata error (mean) yang berbeda secara signifikan pada level tingkat kepercayaan $\alpha = 5\%$. Rata-rata error (mean) tradisional sebesar -20,98%, sedangkan rata-rata error (mean) eksponensial sebesar -21,64%, namun ketika terjadi perubahan (yield) yang besar baik metode tradisional maupun eksponensial sama-sama menghasilkan nilai error yang cukup besar ketika dibandingkan dengan harga obligasi yang sebenarnya dipasar

Untuk perubahan tingkat hasil (yield) yang kecil, perkiraan harga obligasi durasi eksponensial memberikan nilai error yang lebih kecil dibandingkan dengan durasi tradisional, artinya perkiraan harga obligasi durasi eksponensial lebih mendekati harga obligasi yang sebenarnya. Hal yang sama juga terjadi pada metode perkiraan harga obligasi durasi plus konveksitas eksponensial, nilai error yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan nilai error dari metode tradisional, artinya perkiraan harga obligasi yang dihasilkan dari metode durasi plus konveksitas eksponensial lebih mendekati harga obligasi yang sebenarnya.

5.2 Implikasi Kebijakan

Berdasarkan hasil kesimpulan diatas implikasi teoritis yang didapatkan secara keseluruhan bahwa penelitian ini konsisten dengan penelitian terdahulu diantaranya :

1. Bahwa metode eksponensial lebih akurat dalam memberikan perkiraan perubahan harga obligasi karena adanya perubahan tingkat suku bunga (Livingston dan Zhou, 2003) karena terbukti nilai error yang dihasilkan metode eksponensial lebih kecil dibandingkan dengan metode tradisional, ketika perkiraan harga obligasi di bandingkan dengan harga obligasi yang sebenarnya di pasar.
2. Data pengamatan menunjukkan bahwa selama periode pengamatan perubahan harga obligasi tidak sama, ada yang naik, dan ada pula yang

turun dengan berubahnya tingkat suku bunga (Hadri Kusuma dan Asrori, 2005)

3. Durasi dan konveksitas menghasilkan perhitungan yang lebih akurat dalam memperkirakan perubahan harga obligasi akibat adanya perubahan tingkat suku bunga, daripada dengan durasi saja (Abdul Hamid dkk, 2006)

Implikasi kebijakan manajerial sebagai berikut :

1. Metode ekponensial cocok digunakan oleh investor karena dihitung secara sederhana yaitu dengan menaikkan

nilai alami, pada variabel Modified Durasi dikalikan tingkat suku bunga (SBI) sehingga menghindari perhitungan pengukuran tradisional yang rumit dan membingungkan, karena

2. Bagi investor yang menghindari risiko penggunaan durasi plus konveksitas eksponensial akan menghasilkan harga perkiraan yang berada tipis diatas harga obligasi yang sebenarnya di pasar, akibat adanya perubahan tingkat suku bunga.