

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Pengantar

Obligasi merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan dana bagi perusahaan dan juga merupakan salah satu alternatif bagi pemilik modal untuk melakukan penempatan dananya. Obligasi merupakan bentuk pengakuan hutang dari penerbit obligasi (*issuer*) kepada pemegang obligasi dimana penerbit obligasi wajib untuk membayar kupon dan nilai pokok (*par*) obligasi sesuai dengan waktu yang telah disyaratkan dalam obligasi tersebut. Jangka waktu obligasi ini pada umumnya lebih panjang dari pinjaman yang diperoleh dari perbankan sehingga bagi *issuer* yang mempunyai proyek berjangka panjang, pendanaan melalui penerbitan obligasi menjadi lebih sesuai. Bagi investor yang menanamkan dananya pada obligasi tidak perlu harus menunggu sampai suatu obligasi jatuh tempo, apabila di tengah periode obligasi ingin mencairkan dananya investor bisa menjual obligasi tersebut kepada investor lain dengan tingkat harga tertentu yang disepakati. Di sini akan timbul risiko apabila harga jual yang disepakati ternyata lebih rendah dari harga jualnya setelah ditambah penghasilan dari kupon.

Selain sektor swasta, sektor pemerintah juga menjadikan instrument obligasi sebagai salah satu alternatif penghimpunan dana untuk mendukung kinerja pemerintah. Dengan demikian masyarakat luas mendapatkan kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam mendukung berjalannya pemerintahan disamping masyarakat mendapatkan keuntungan dari kupon yang telah ditetapkan. Penerbitan obligasi pemerintah saat ini sudah berkembang pesat sehingga menjadi alternatif utama penghimpunan dana masyarakat yang ditujukan untuk mendanai program-program pemerintah. Target investor juga mengalami peningkatan tidak hanya masyarakat dalam satu negara tetapi telah menjangkau masyarakat internasional.

Kelebihan lain dari obligasi adalah memiliki beberapa variasi produk selain dari obligasi sederhana (*plain vanilla bond*) yaitu: *callable bond*, *puttable bond*, *convertible bond*, *preffered stock*, *floating rate bond*. Perkembangan selanjutnya terdapat modifikasi produk-produk *bond* antara lain: *inverse floaters*, *assets-back bonds*, *catastrophe bonds*, *idexed bonds*. Kelebihan ini dapat dimanfaatkan oleh

investor untuk menyesuaikan dengan kebutuhan investasinya atau untuk menyesuaikan dengan prediksi perekonomian ke depan.

Dari sisi jangka waktu obligasi dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu:

1. Obligasi (*Bond*) dengan jangka waktu pada umumnya 7 tahun atau lebih.
2. *Medium Term Notes (MTN)* yaitu obligasi dengan jangka waktu 2 sampai dengan 7 tahun
3. *Commercial Paper (CP)* yaitu surat hutang yang jangka waktunya kurang dari 1 tahun.

2.2 Harga Obligasi

Harga pasar obligasi merupakan nilai yang harus dibayarkan oleh seorang investor jika ingin memiliki suatu obligasi. Harga pasar obligasi menunjukkan nilai *present value* dari *cash inflow* yang diharapkan dikaitkan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja obligasi yaitu nilai nominal, tanggal jatuh tempo, kupon dan tingkat *return* yang diharapkan (*yield to maturity/YTM*). YTM merupakan tingkat *return* yang menghasilkan nilai *present value cash inflow* suatu *bond* sama dengan harga *bond*. Dengan demikian YTM merupakan rata-rata *return* yang akan dihasilkan oleh suatu obligasi jika obligasi tersebut dibeli dan ditahan sampai jatuh tanggal tempo.

Dalam memperkirakan harga pasar suatu obligasi dilakukan dengan pendekatan:

di mana:

P = harga *bond*

C = kupon

M = Nilai obligasi pada saat jatuh tempo

n = jumlah periode obligasi

y = YTM

t = periode obligasi

Berdasarkan pendekatan tersebut dapat disimpulkan bahwa harga *bond* merupakan penjumlahan dari net *present value* dari nilai-nilai kupon yang akan diterima (C) dan *present value* dari nilai *bond* pada saat jatuh tempo (M).

Selain dari tingkat YTM yang diharapkan, terdapat 2 faktor lain yang dapat mempengaruhi harga pasar obligasi yaitu:

a. Tingkat risiko dari obligasi,

Tingkat risiko ini menggambarkan kemungkinan penerbit obligasi tidak dapat memenuhi kewajibannya yaitu membayar kupon dan mengembalikan pokok obligasi sesuai dengan nilai dan waktu yang diperjanjikan. Risiko ini timbul mengingat pada instrument obligasi tidak terdapat keharusan bagi penerbit obligasi untuk menyerahkan jaminan sebagaimana pada proses pengajuan pinjaman/kredit pada perbankan. Tingkat risiko ini pada akhirnya akan mempengaruhi tingkat *Yield* yang diharapkan oleh investor. Semakin tinggi risiko maka investor akan mengkompensasinya pada semakin tingginya *yield* yang diharapkan. Dalam prakteknya untuk membantu investor menilai tingkat risiko obligasi, terdapat lembaga independen yang secara berkala mengevaluasi kinerja obligasi secara keseluruhan. Hasil dari evaluasi kinerja ini berupa informasi penilaian atau *rating* obligasi yang nilainya bervariasi dari *rating* yang tertinggi sampai *rating* yang terendah (*default*).

b. Likuiditas di pasar sekunder

Tingkat likuiditas obligasi mencerminkan apakah obligasi tersebut cukup mudah untuk diperjualbelikan kembali di pasar sekunder. Bagi investor jangka pendek akan lebih memilih obligasi dengan tingkat likuiditas yang tinggi sehingga tidak akan menemui kesulitan untuk mendapatkan calon pembeli jika akan menjual kembali obligasi yang telah dimiliki. Namun bagi investor jangka panjang atau bagi investor yang berniat untuk memegang obligasi sampai jatuh tempo maka faktor likuiditas di pasar sekunder tidak menjadi pertimbangan utama.

Harga pasar obligasi ditunjukkan dengan nilai prosentase dari nilai nominal obligasi (*face value* obligasi). Sebagai contoh apabila harga obligasi adalah 97.50 maka hal ini menunjukkan bahwa harga obligasi adalah sebesar Rp95.50 per Rp100.00. Sehingga jika *face value* adalah Rp200 juta maka nilai pasar obligasi tersebut adalah Rp200 juta x 97.50% atau sebesar Rp195 juta. Harga obligasi sebesar 100 menunjukkan bahwa harga obligasi sesuai dengan nilai pokok atau nilai nominal suatu obligasi. Apabila harga suatu obligasi turun di bawah 100 maka

obligasi tersebut dijual dengan harga *discount* dan jika harga naik di atas 100 maka obligasi dijual dengan harga premi.

Penetapan harga pasar obligasi ditentukan melalui mekanisme negosiasi antara investor dengan penjual yang pada umumnya melalui perantara (*dealer*). Penjual dalam hal ini dapat berupa *issuer* maupun pemegang obligasi yang ingin melepas obligasi yang telah dimilikinya. Proses negosiasi sangat ditentukan oleh tingkat YTM yang diharapkan. Semakin tinggi *yield* maka harga obligasi akan semakin rendah dan apabila *yield* lebih tinggi dari kupon obligasi maka harga obligasi akan berada di bawah angka 100 (100% dari nilai nominal).

Dealer merupakan pihak yang membantu investor yang ingin membeli *bond* atau menjual *bond* dengan pihak investor yang akan menjual atau membeli *bond*. Dalam hal ini *dealer* mendapatkan keuntungan dari *dealer spread* atau komisi yang disepakati di awal dengan calon pembeli dan atau penjual. *Dealer spread* merupakan selisih antara harga jual obligasi dengan harga beli obligasi.

2.3 Variabel Yang Mempengaruhi Harga

Sebagaimana diuraikan di atas, tingkat *yield* yang diharapkan oleh investor akan menentukan tingkat harga transaksi yang terjadi, dengan demikian variabel yang dapat mempengaruhi investor dalam menentukan tingkat *yield* yang diharapkan merupakan variabel yang dapat mempengaruhi harga pasar obligasi. Variabel-variabel tersebut dapat berupa:

2.3.1 *Rating* Obligasi

Setiap obligasi yang diterbitkan oleh *issuer* secara berkala akan dinilai oleh lembaga pemeringkat obligasi yang independen. Hasil dari penilaian tersebut berupa peringkat atau *rating* obligasi yang merupakan indikator atas kemampuan obligor (penerbit obligasi) memenuhi kewajibannya misalnya dikarenakan terjadi kebangkrutan (*default*). Obligasi dengan *rating* yang terbaik menunjukkan sangat kecilnya kemungkinan obligor tidak mampu membayar kewajibannya. Semakin rendah *rating* obligasi menunjukkan probabilitas *of default* yang semakin tinggi dan kemungkinan obligor tidak dapat memenuhi kewajibannya juga akan semakin tinggi. Masing-masing lembaga *rating* memiliki metode *rating* yang berbeda namun dengan tujuan yang sama yaitu mengevaluasi besarnya probabilitas *of default* suatu

obligasi dan mengevaluasi kemampuan obligor memenuhi kewajibannya (*creditworthiness*).

Keberadaan *rating* obligasi merupakan sesuatu sangat penting baik untuk *issuer* maupun untuk *bond holder*. Bagi *issuer rating* obligasi bermanfaat sebagai *monitoring* kinerja perusahaan secara keseluruhan baik yang bersifat historis maupun proyeksi ke depan, sehingga tantangan di depan dapat teridentifikasi lebih dini. Bagi investor *rating* sangat bermanfaat sebagai salah satu dasar mengevaluasi obligasi yang saat ini menjadi bagian dari portofolionya atau atas suatu obligasi yang akan dibelinya. Sebagaimana telah disebutkan di atas, *credit rating* sangat mempengaruhi *default risk* suatu obligasi, semakin rendah *rating* suatu obligasi maka risiko *default* akan semakin tinggi. Semakin tingginya risiko *default* ini mengakibatkan melebarnya *credit spread* sehingga investor mengkompensasinya dengan meminta *yield* yang lebih tinggi. Akibatnya obligasi akan dijual dengan harga diskon atau dijual di bawah nilai nominal.

2.3.2 Jangka Waktu Obligasi

Jangka waktu obligasi merupakan rentang waktu berlakunya obligasi dari saat obligasi diterbitkan sampai dengan obligasi tersebut jatuh tempo. Apabila dikaitkan dengan harga pasar obligasi, perubahan jangka waktu obligasi dapat mempengaruhi harga obligasi yang akan cenderung mendekati nilai pokoknya (M). Sebagaimana pada persamaan 2.1 semakin kecil jangka waktu maka n akan semakin mendekati 1 sehingga nilai *present value* dari C akan semakin kecil.

Terkait dengan jangka waktu ini terdapat pula *terminologi* yang lain yaitu durasi (*Macaulay's Duration*). Berbeda dengan jangka waktu sebagaimana tersebut di atas, durasi merupakan jangka waktu yang memperhitungkan jangka waktu rata-rata dari *cash flow* yang akan dibayarkan oleh *issuer* (kupon dan pokok). Pada obligasi yang membayarkan kupon secara berkala maka durasi akan lebih rendah dari jangka waktu obligasi. Sedangkan pada obligasi yang tidak membayarkan kupon secara berkala (*zero coupon bond*) maka durasi akan sama dengan jangka waktu obligasi. Pembayaran kupon secara berkala akan dapat memperkecil durasi karena dengan asumsi bahwa pembayaran kupon yang diterima oleh pemegang obligasi dapat diinvestasikan kembali dengan tingkat pengembalian sesuai dengan YTM yang diharapkan.

Hubungan antara jangka waktu (*term to maturity*) dengan durasi adalah bahwa jangka waktu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi durasi. Hal ini sesuai dengan rumus untuk menentukan durasi sebagai berikut:

Durasi

(dalam periode semiannual)

$$D = \frac{1}{1+YTM} PV(CPN_t) TPV_{xt} + \frac{PV(P)}{TPV} \times N$$

Di mana:

$PV(CPN_t)$: *Present value* dari kupon yang akan dibayarkan secara semiannual

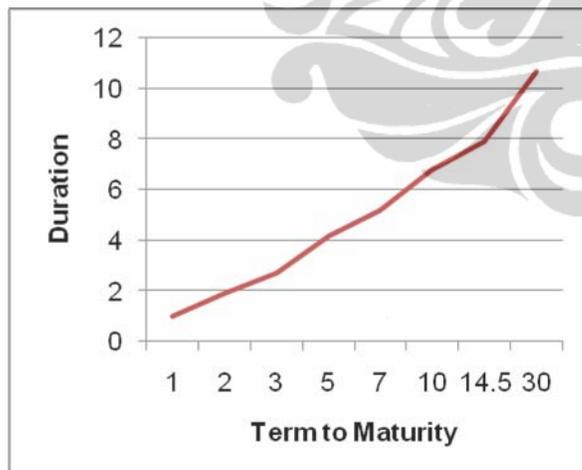
$PV(P)$: *Present value* dari Nilai Prinsipal yang akan dibayarkan pada tanggal jatuh tempo

TPV : *Total Present value* dari seluruh *cash flow* yang akan dibayarkan

N : Jangka waktu (*Term to maturity*)

t : Periode

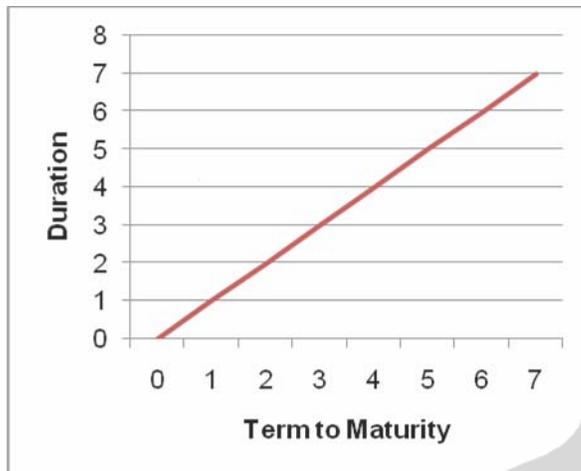
Pada obligasi dengan pembayaran kupon semakin panjang jangka waktu maka akan semakin panjang pula durasi suatu obligasi namun dengan peningkatan yang tidak konstan (jika YTM tetap maka akan terjadi *decreasing rate*). Hubungan antara *term to maturity* dengan durasi sebagaimana tersaji dalam grafik berikut:



Grafik 2.1 Durasi dan *Term to Maturity* Pada Data Sampling US Treasury Bond

Sumber: Douglas (1990) diolah kembali

Hal ini berlaku pula pada zero kupon namun dengan peningkatan yang konstan sebagaimana dalam grafik berikut:



Grafik 2.2 Durasi dan *Term to Maturity* Pada *Zero Copuon Bond*

Sumber: Douglas (1990)

2.3.3 Variabel Makro Ekonomi

Selain faktor internal yang melekat pada obligasi, terdapat faktor eksternal yang dapat mempengaruhi fluktuasi harga pasar obligasi. Faktor eksternal ini berupa variabel makro ekonomi dimana perubahannya selain dapat mempengaruhi kinerja obligasi juga dapat membawa dampak risiko yang bersifat *systemic*. Variabel makro ekonomi dapat berupa:

a) Inflasi

Inflasi merupakan kenaikan harga-harga kebutuhan pokok masyarakat yang mempengaruhi kemampuan daya beli masyarakat. Inflasi yang cenderung tinggi dapat mengakibatkan melemahnya animo masyarakat dalam berinvestasi karena lebih mengutamakan pemenuhan kebutuhan hidup terlebih dahulu. Melemahnya investasi dapat mengakibatkan permintaan obligasi sehingga dalam hal terdapat investor pemegang obligasi yang ingin melepas obligasinya akan berdampak pada penurunan harga obligasi pasar.

Tingkat inflasi dihitung berdasarkan prosentase perubahan dari Indeks Harga Konsumen (IHK) atas beberapa harga bahan pokok yang dibutuhkan oleh masyarakat di Indonesia. IHK ini diinformasikan secara periodik oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Per definisi sebagaimana dalam situs resmi BPS, IHK merupakan indeks yang mengukur rata-rata perubahan harga antar waktu dari suatu paket jenis barang dan jasa yang dikonsumsi oleh penduduk/rumah tangga di daerah perkotaan dengan dasar suatu periode tertentu.

Rumus perhitungan inflasi adalah:

$$\frac{P_1 - P_0}{P_0} \times 100 \quad (2.2)$$

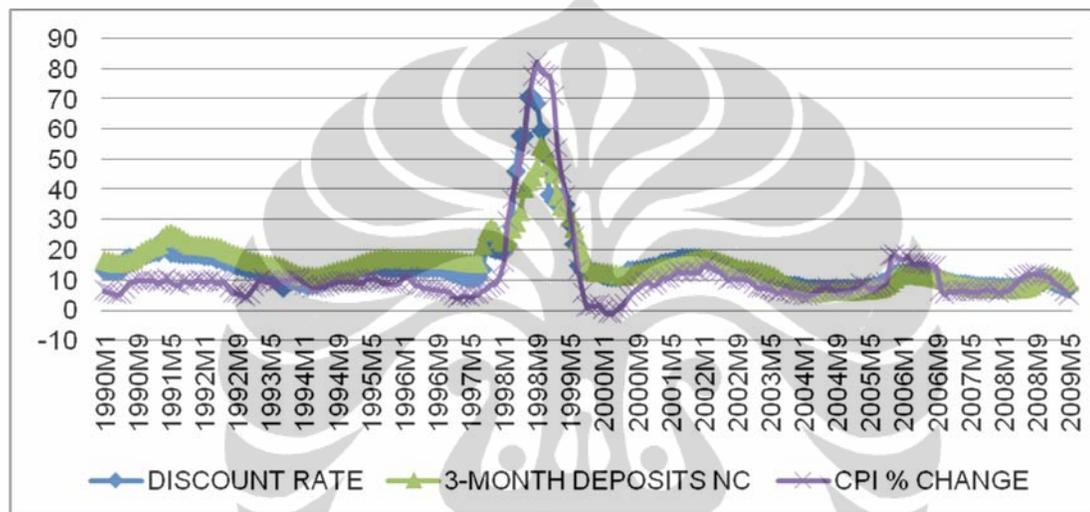
b) Suku bunga

Suku bunga dalam hal konteks ini merupakan *return* yang akan diperoleh investor apabila investor ingin menanamkan modalnya pada industry perbankan dalam bentuk tabungan atau deposito (suku bunga simpanan). Simpanan di bank merupakan salah satu alternatif bagi investor di dalam menanamkan dananya yang dapat digunakan sebagai pembanding tingkat keuntungan dan risiko terhadap alternatif investasi lainnya. Dengan demikian fluktuasi suku bunga akan mempengaruhi harga pasar obligasi. Pada situasi dimana tingkat suku bunga mengalami kenaikan maka investor akan cenderung untuk memilih penempatan dana di sektor perbankan karena akan menghasilkan keuntungan yang meningkat. Investor yang dihadapkan pada penawaran suatu obligasi dalam kondisi ini akan mengharapkan tingkat YTM yang sekurang-kurangnya sama dengan tingkat suku bunga, dan pada obligasi yang tingkat risikonya lebih tinggi dari risiko simpanan di bank maka YTM yang diharapkan akan lebih tinggi lagi. Dalam kondisi ini peningkatan suku bunga akan meningkatkan YTM dan pada akhirnya akan menekan harga pasar obligasi.

Tingkat inflasi dan suku bunga memiliki pergerakan yang cenderung searah. Pada saat inflasi tinggi maka suku bunga juga akan terdongkrak naik demikian pula sebaliknya. Kondisi ini terjadi karena pada saat terjadi inflasi yang meningkat Jumlah Uang yang Beredar (JUB) di masyarakat juga akan meningkat sebagai dampak dari meningkatnya kebutuhan masyarakat dalam memegang uang kas guna memenuhi kebutuhan barang-barang yang harganya semakin meningkat. Guna meredam inflasi, bank sentral selaku otoritas moneter mengupayakannya dengan menaikkan suku bunga acuan (*BI Rate*) dan meningkatkan suku bunga lelang SBI (*Discount Rate*) dengan harapan akan direspon oleh perbankan dengan menaikkan suku bunga simpanan. Apabila suku bunga simpanan meningkat maka masyarakat akan lebih *termotivasi* untuk menyimpan kembali dananya pada perbankan sehingga JUB akan menurun dan inflasi juga akan menurun. Berdasarkan hal tersebut kenaikan suku bunga pasar dapat merupakan respon dari kenaikan *discount rate*

yang dirilis oleh bank sentral dimana kenaikan *discount rate* tersebut merupakan respon dari kenaikan tingkat inflasi yang terjadi. Meskipun demikian faktor-faktor yang mempengaruhi suku bunga bukan hanya inflasi dan *discount rate*, namun juga terdapat hal-hal lain misalnya tingkat *interest spread* yang ditetapkan, tingkat persaingan antar bank, tingkat suku bunga pinjaman dan lain-lain.

Pergerakan inflasi dan suku bunga yang searah ini dapat dilihat pada perkembangan inflasi dan suku bunga bulanan di Indonesia dari tahun 1990 s/d tahun 2009 sebagaimana dalam grafik di bawah ini.



Grafik 2.3 Pergerakan Inflasi dan Suku Bunga di Indonesia

Sumber : Bank Indonesia

c) Nilai tukar

Pergerakan nilai tukar mata uang dengan mata uang negara lain dapat membawa pengaruh pada perkembangan harga obligasi, khususnya mata uang dari negara-negara yang memiliki pengaruh pada perekonomian secara internasional misalnya Amerika Serikat, Inggris, Eropa, Jepang atau lain-lain. Hal ini dapat dikarenakan pergerakan nilai tukar mencerminkan terjadinya aliran uang asing baik kedalam maupun keluar dari suatu negara.

Peningkatan nilai tukar mata uang suatu negara menunjukkan telah terjadi peningkatan pada permintaan mata uang tersebut dari negara lain sebagai akibat dari aktivitas ekonomi yang terjadi misalnya pembayaran atas hasil ekspor, pembayaran jasa, atau adanya rencana investasi sehingga terjadi aliran dana asing masuk ke suatu negara. Masuknya dana-dana asing ini mengakibatkan iklim investasi menjadi

meningkat dan permintaan obligasi yang merupakan salah satu bentuk investasi juga akan meningkat.

Dari data nilai tukar ini selanjutnya dihitung *return*-nya dengan cara menghitung tingkat pertumbuhan nilai tukar dengan metode logaritma natural dengan rumus:

$$\frac{R_{t+1} - R_t}{R_t} = \frac{R_{t+1}}{R_t} - 1 \quad (2.3)$$

Penggunaan metode logaritma natural dengan pertimbangan agar diperoleh data *return* yang lebih stabil bila dibandingkan metode *return* aritmetika mengingat nilai tukar mencerminkan pergerakan data harian.

d) Pertumbuhan Ekonomi (*Growth*)

Pertumbuhan ekonomi merupakan pertumbuhan pendapatan nasional suatu negara dari tahun ke tahun. Pertumbuhan ekonomi menunjukkan seberapa besar tingkat produktivitas dari para pelaku ekonomi suatu negara antara lain sektor swasta, keuangan, manufaktur, pemerintahan dalam satu tahun sehingga dapat menghasilkan nilai pendapatan nasional yang lebih tinggi dari pendapatan nasional tahun sebelumnya.

Pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi menunjukkan bahwa roda perekonomian sedang berjalan dan menghasilkan peningkatan pada sebagian besar sektor perekonomian. Terjadinya pertumbuhan ekonomi yang tinggi dapat membawa dampak yang positif antara lain: menurunnya tingkat pengangguran akibat bertambahnya lapangan kerja, meningkatnya tingkat pendidikan, meningkatnya pendapatan masyarakat, meningkatnya investasi baik yang dilakukan oleh swasta maupun pemerintah, meningkatnya kebutuhan modal baik modal kerja maupun modal investasi.

Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan modal pada kondisi di mana pertumbuhan ekonomi yang tinggi maka penerbitan obligasi oleh pelaku usaha akan meningkat dan mengingat pendapatan masyarakat juga mengalami peningkatan maka penerbitan obligasi tersebut juga akan mendapat respon yang positif dari masyarakat / investor. Dengan demikian meningkatnya pertumbuhan ekonomi akan meningkatkan volume transaksi obligasi yang pada akhirnya dapat mendongkrak harga pasar obligasi.

e) Perkembangan harga saham

Investasi di pasar modal merupakan alternatif investasi lain yang dapat dipilih oleh investor selain dari investasi pada obligasi, perbankan dan investasi lainnya. Dalam investasi pada pasar saham investor akan mendapatkan *return* berupa *dividend* dan *capital gain*. Untuk *return* berupa *capital gain* secara rata-rata dapat dilihat pada tingkat *return* Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) pada seluruh saham yang diperdagangkan di pasar modal. Sesuai dengan publikasi yang diterbitkan oleh PT Bursa Effect Indonesia, IHSG merupakan indikator pergerakan harga saham yang tercatat di bursa. IHSG diperkenalkan pada tanggal 1 April 1983 dengan dasar perhitungan indeks adalah posisi harga saham pada tanggal 1 Agustus 1982 dengan nilai 100.

Dari data nilai IHSG ini selanjutnya dihitung *return*nya dengan cara menghitung tingkat pertumbuhan nilai IHSG dengan metode logaritma natural dengan rumus:

$$r_t = \frac{I_{t+1} - I_t}{I_t} \quad (2.4)$$

Penggunaan metode logaritma natural dengan pertimbangan agar diperoleh data *return* yang lebih stabil bila dibandingkan metode *return* aritmetika mengingat IHSG mencerminkan pergerakan data harian.

Perkembangan *return* saham bila dibandingkan dengan harga obligasi dapat dilihat dari dua sisi yang berbeda yaitu:

- Perkembangan *return* saham berhubungan terbalik dengan harga obligasi. Hubungan ini menunjukkan bahwa dana yang diinvestasikan di kedua produk investasi ini sudah optimal. Apabila terjadi kenaikan di salah satu produk misalnya *return* saham maka akan memotivasi investor untuk memindahkan dananya yang semula tertanam pada obligasi menjadi saham sehingga akan menambah proporsi saham pada portofolio investasinya.
- Perkembangan *return* saham berbanding lurus dengan harga obligasi. Hubungan ini menunjukkan bahwa dana yang diinvestasikan di kedua produk investasi ini belum optimal. Masih banyak terdapat dana yang diinvestasikan pada produk lain misalnya tabungan, deposito, emas dan lain-lain. Sehingga pada kondisi

return saham yang meningkat akan memotivasi investor untuk memindahkan dananya yang semula pada tabungan atau deposito menjadi saham atau deposito.

2.4 Metode Analisa Data Panel

Metode analisa data yang digunakan dalam tesis ini menggunakan analisa data panel yang merupakan kombinasi dari data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu (*time series*) dan diikuti dengan data secara *cross section*. Dengan analisa ini dapat diketahui pergerakan variabel data dari waktu ke waktu dan perbedaan variabel data antara beberapa obligasi.

Mode data panel adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it}; \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T \quad \dots \dots \dots (2.5)$$

Dengan persamaan *error*: $u_{it} = \mu_i + v_{it}$ (2.6)

Dimana:

N = banyaknya observasi

T = banyaknya waktu

N x T = banyaknya data panel

u_{it} = *error*

μ_i = variabel lain di luar observasi

v_{it} = *error* dari model

Penggunaan analisa data panel ini karena memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan analisa data *time series* atau *cross section*. Baltagi (2001) mengemukakan 6 kelebihan analisa data panel yaitu:

- a. Data panel lebih dapat meminimalkan faktor heterogenitas pada data individual bila dibandingkan dengan data *time series* atau data *cross-section*.
- b. Data panel lebih informatif, bervariasi, banyak mengandung *degree of freedom*, efisien dan lebih kecil kemungkinan terjadi korelasi antar variabel.
- c. Data panel dapat digunakan untuk menganalisa perubahan yang bersifat dinamis dengan lebih baik.
- d. Data panel dapat mengidentifikasi kondisi data dengan lebih baik.
- e. Data panel dapat digunakan untuk menganalisa model yang lebih kompleks.
- f. Data panel dapat digunakan untuk menganalisa data mikro sehingga kemungkinan bias akibat analisa data agregat dapat dihindari.

Sedangkan Gujarati (2003) mengungkapkan kelebihan data panel pada 3 aspek yaitu:

- a. Data panel mampu meningkatkan signifikansi jumlah sampel yang ada.
- b. Data panel lebih sesuai untuk analisa perubahan yang dinamis karena mengaplikasikan analisa data *cross-section* yang berulang pada setiap data *time series*.
- c. Dengan data panel memungkinkan untuk dilakukan analisa model yang lebih *complicated*.

Namun demikian metode data panel juga memiliki beberapa keterbatasan bila dibandingkan dengan analisa *time series* atau *cross section*. Baltagi (2001) mengemukakan 4 keterbatasan yaitu:

- a. Perlu upaya yang lebih dalam mengumpulkan data karena banyaknya jenis data yang terdiri dari data *time series* dan data *cross-section*.
- b. Kemungkinan terjadi kesalahan pengukuran akibat kesalahan pada saat pengumpulan data.
- c. Beberapa masalah dapat muncul pada kasus penseleksian data, responden yang tidak melengkapi data dan data yang tidak lengkap dari waktu ke waktu.
- d. Dimensi waktu yang terlalu singkat dapat menjadikan model yang bias.

Sedangkan Gujarati (2003) mengungkapkan keterbatasan data panel dalam hal permasalahan yang biasa muncul dalam analisa data *time series* misalnya autokorelasi dan permasalahan yang biasa muncul dalam analisa data *cross-section* misalnya heteroskedastisitas kemungkinan akan dapat muncul secara bersamaan. Disamping itu juga terdapat kemungkinan permasalahan cross-correlation pada data-data individual pada waktu yang sama.

Model yang diperoleh dari hasil running dapat panel dapat dibedakan menjadi 3 bentuk model yaitu:

2.4.1 Model *Ordinary Least Square*

Model ini sebagaimana model pada regresi dengan data *cross section* atau *time series* namun data yang digunakan merupakan hasil penggabungan antara kedua data tersebut. Selanjutnya untuk mengestimasi model digunakan metode *Ordinary Least Square*. Proses penggabungan kedua jenis data ini dikenal istilah *pool data* sehingga metode ini disebut juga metode *pool data*. Model ini mengasumsikan bahwa data

variabel memiliki karakteristik yang sama (konstan) antar individu dan antar waktu sehingga setiap data variabel dapat diestimasi dengan nilai *intercept* dan *slope* yang sama (*restricted*) antar waktu dan antar individual.

2.4.2 Model *Fixed Effect*

Metode ini mengestimasi nilai *intercept* yang berbeda diantara data *cross section* dengan pendekatan *Ordinary Least Square*. Asumsi dalam model ini adalah variabel independen berkorelasi dengan *error*-nya. Gujarati (2003) menyebutkan bahwa terdapat beberapa kemungkinan yang terjadi dalam model ini yaitu:

1. Koefisien *slope* konstan tetapi *intercept* berubah di antara masing-masing data individual.
2. Koefisien *slope* konstan tetapi *intercept* berubah di antara masing-masing data individual dan antar waktu.
3. Semua koefisien (*slope* dan *intercept*) berubah di antara masing-masing data individual.
4. Semua koefisien (*slope* dan *intercept*) berubah di antara masing-masing data individual dan antar waktu.

Seluruh kemungkinan tersebut menggunakan asumsi bahwa masing-masing data variabel akan memiliki karakteristik data yang berbeda-beda baik antar individu maupun antar waktu sehingga masing-masing data variabel dijelaskan dengan data *intercept* dan atau *slope* yang berbeda.

Model *Fixed Effect* dapat dinyatakan:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \gamma_2 W_{2t} + \gamma_3 W_{3t} + \dots + \gamma_N W_{Nt} + \delta_2 Z_{i2} + \delta_3 Z_{i3} + \dots + \delta_T Z_{iT} + u_{it} \dots (2.7)$$

Di mana:

Y_{it} = variabel terikat untuk individu ke-i dan waktu ke-t

X_{it} = variabel bebas untuk individu ke-i dan waktu ke-t

W_{Nt} = variabel *dummy* yang didefinisikan 1 untuk individu i; $i = 1, 2, \dots, N$ dan 0 untuk lainnya.

Z_{iT} = variabel *dummy* yang didefinisikan 1 untuk periode t; $t = 1, 2, \dots, N$ dan 0 untuk lainnya.

Untuk menentukan apakah data *cross section* memiliki karakteristik yang berbeda sehingga harus dijelaskan dengan data *intercept* dan atau *slope* yang berbeda maka dapat digunakan uji F.

2.4.3 Model *Random Effect*

Dalam model ini estimasi dilakukan dengan *General Least Square* dengan mempertimbangkan bahwa *intercept* tidak dapat direstriksi/tidak konstan antar waktu dan antar individu. Perbedaan antar individu dan antar waktu dijelaskan melalui nilai *intercept* dengan memperhitungkan *error*. Model ini memperhitungkan bahwa *error* mungkin berkorelasi sepanjang *time series* dan *cross section*. Asumsi dalam model ini adalah *error* merupakan gambaran acak dari populasi yang lebih besar. Penggunaan *error* ini yang membedakan antara model *Random Effect* dengan model *Fixed Effect*, di mana pada model *Fixed Effect* menggunakan variabel *dummy* sebagai variabel bantu dalam mengestimasi model.

Model *Random Effect* dapat dinyatakan:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it} \dots\dots\dots (2.8)$$

$$u_{it} = u_i + v_t + w_{it} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana:

u_i = *error* untuk data *cross section*

v_t = *error* untuk data *time series*

w_{it} = *error* gabungan *cross section* dan *time series*

dengan asumsi bahwa komponen *error* tersebut terdistribusi Normal ($u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$), ($v_t \sim N(0, \sigma_v^2)$), ($w_{it} \sim N(0, \sigma_w^2)$)

Selanjutnya apabila model tidak dapat direstriksi maka perlu ditentukan apakah model mengikuti model *Fixed Effect* atau mengikuti model *Random Effect*. Dalam hal ini berdasarkan hasil running data panel pada beberapa penelitian yang telah dilakukan, Judge et al. dalam Gujarati (2003) memberikan pedoman yang dapat digunakan untuk memilih kedua model ini sebagai berikut:

- Apabila jumlah data *time series* (T) cukup besar sedangkan jumlah data *cross section* (N) kecil maka perbedaan parameter hasil estimasi baik dengan model *Fixed Effect* maupun dengan model *Random Effect* akan kecil. Dalam hal ini model *Fixed Effect* dapat digunakan sebagai pilihan.
- Jika N besar dan T kecil maka perlu dilihat dari sisi *intercept*. Jika terdapat keyakinan yang kuat bahwa nilai *intercept* tidak menggambarkan variabel acak

dari sampel yang lebih besar maka dapat ditentukan bahwa model mengikuti *Fixed Effect*.

- Apabila komponen *error* individual berkorelasi dengan satu atau lebih variabel independen maka model *Random Effect* merupakan estimator yang bias sedangkan model *Fixed Effect* merupakan estimator yang tidak bias.
- Jika N besar dan T kecil dan asumsi dalam model *Random Effect* terpenuhi maka model ini lebih efisien dari pada model *Fixed Effect*.

Selain dari pedoman tersebut, Gujarati (2003) mengemukakan bahwa terdapat pula alat uji yang dapat digunakan untuk menentukan model yang terbaik yaitu uji yang dikembangkan oleh Hausman pada tahun 1978 yang dikenal dengan nama Uji Hausman. Hipotesa pada uji ini adalah baik pada model *Fixed Effect* maupun *Random Effect* tidak terdapat perbedaan estimator yang substansial. Guna menguji hipotesa digunakan tabel distribusi χ^2 . Jika hipotesa ditolak maka menunjukkan bahwa model *Fixed Effect* merupakan model yang lebih baik.

2.5 Pengujian Model

Dalam analisa model hasil olahan data panel digunakan beberapa metode pengujian agar dapat dipilih secara meyakinkan sebuah model yang memenuhi persyaratan BLUE (Best Linier Unbiased Estimator). Metode pengujian ini adalah:

2.5.1 Uji Multikolinearitas

Uji ini untuk mengetahui apakah terdapat hubungan linier (korelasi) diantara masing-masing variabel independen. Dalam penyusunan model harus diminimalisir terjadinya multikolinearitas sehingga masing-masing variabel independen hanya mempunyai hubungan dengan variabel dependen. Dengan demikian dalam menginterpretasikan model asumsi bahwa variabel independen yang lain dianggap konstan dapat diberlakukan. Namun demikian Nachrowi dan Usman (2006) mengungkapkan bahwa pada prakteknya sulit menemukan data yang tidak mengandung korelasi sama sekali sekalipun secara substansi tidak berkorelasi.

Apabila terdapat indikasi multikolinearits pada 2 variabel independen maka akan dipilih salah satu variabel saja mengingat kedua variabel tersebut sudah saling menjelaskan.

Dalam menguji korelasi antara dua variabel digunakan pendekatan:

Multikolinearitas terjadi jika angka korelasi mendekati 1.

2.5.2 Uji F

Uji ini untuk melihat apakah variabel dapat direstriksi atau tidak. Apabila data dapat direstriksi maka bisa digunakan model *pool* data yang mengasumsikan bahwa nilai koefien *slope* dan *intercept* konstan diantara masing-masing individu dan waktu. Namun apabila data tidak dapat direstriksi maka digunakan model *Fixed Effect* yang mengasumsikan bahwa nilai koefisien *slope* dan atau *intercept* tidak konstan.

Metode pengujian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan F-test sebagai berikut:

Hipotesa dalam uji ini adalah:

H_0 : Model mengikuti *Pool Effect*

H_1 : Model mengikuti *Fixed Effect*

Statistik Uji:

Dimana :

RRSS: *Restricted Residual Sums of Squares*

URSS : *Unrestricted Residual Sums of Squares*

N : Jumlah individu

T : Waktu

Kriteria uji:

Nilai F dibandingkan dengan nilai pada F_{tabel} . Jika nilai F lebih besar dibandingkan dengan nilai F_{tabel} maka dapat menolak hipotesis yang berarti koefisien tidak konstan pada setiap individu atau waktu atau dengan kata lain model mengikuti *Fixed Effect*.

Dengan menggunakan bantuan program analisa data statistic Eviews, uji ini dapat dilakukan dengan metode *Redundant Fixed Effect*.

2.5.3 Uji Hausman

Apabila dari Uji F menunjukkan bahwa model tidak dapat direstriksi maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji Hausman guna melihat apakah model mengikuti model *Random Effect* ataukah mengikuti model *Fixed Effect*.

Hipotesa dalam uji ini adalah:

H_0 : Model mengikuti *Random Effect*

H_1 : Model mengikuti *Fixed Effect*

Statistik Uji:

$$X^2_{hit} = (b - \beta)' \text{Var} (b - \beta)^{-1} (b - \beta)$$

Dimana :

b: koefisien *Random Effect*

β : koefisien *Fixed Effect*

Kriteria uji:

Tidak terima H_0 jika $X^2_{hit} > X^2_{k,\alpha}$ (k= jumlah koefisien *slope*)

2.5.4 Perbandingan Model *Fixed Effect* dengan Model *Fixed Effect Cross-section Weight*

Apabila ternyata model harus menggunakan model *Fixed Effect* selanjutnya dilakukan perbandingan antara model *Fixed Effect* dengan model *Fixed Effect Cross-section Weight*. Dalam perbandingan ini indikator yang dibandingkan adalah:

- 1) Signifikansi koefisien (*slope*) regresi secara bersamaan. Dalam hal ini terlebih dahulu dilakukan pengujian pada koefisien Fstat dan Prob Fstat guna melihat apakah koefisien (*slope*) regresi dapat menjelaskan model secara signifikan. Dengan menggunakan bantuan program analisa data statistic Eviews, dapat diperoleh nilai probabilitas F-Stat dimana apabila nilainya lebih kecil dari α ($\alpha = 0.05$) maka menunjukkan bahwa koefisien regresi dapat menjelaskan model secara signifikan.

Setelah koefisien regresi pada kedua model dinyatakan signifikan dilanjutkan dengan menilai model mana yang paling signifikan dengan membandingkan kedua nilai Fstat untuk diambil yang terbesar.

- 2) Signifikansi masing-masing variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen (harga obligasi). Nilai signifikansi ini dilakukan dengan Uji-t yang ditunjukkan oleh nilai t-Stat pada masing-masing variabel independen. Nilai t-Stat dapat dihitung dengan pendekatan:

di mana:

β_j : koefisien variabel independen

b_j : interval estimate dari β_j di mana

?

$\pm t_{\alpha/2} \text{ s.e.}(b_j)$

Hipotesis dalam uji ini adalah :

H_0 : $\beta_j = 0$

H_1 : $\beta_j \neq 0$; $j = 0, 1, 2, \dots, k$

k adalah koefisien slope

Berdasarkan hipotesis tersebut dapat dilakukan pengujian terhadap β_j apakah sama dengan nol atau tidak sama dengan nol. Apabila β_j sama dengan nol menunjukkan bahwa β_j mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen.

Dengan menggunakan bantuan program analisa data statistic Eviews, dapat diperoleh nilai probabilitas t-Stat di mana apabila nilainya lebih kecil dari α ($\alpha = 0.05$) maka menunjukkan bahwa variabel independen dapat menjelaskan variabel dependen secara signifikan.

Dalam hal ini akan dilakukan terlebih dahulu pengujian nilai t-Stat dan Prob t-Stat guna menilai apakah masing-masing variabel independen dapat menjelaskan model secara signifikan. Selanjutnya apabila masing-masing variabel telah signifikan dilanjutkan dengan menilai model mana yang memiliki variabel independen yang paling signifikan dengan membandingkan kedua nilai t-stat untuk diambil yang terbesar.

- 3) Signifikansi variabel independen secara bersama-sama dalam menjelaskan variabel dependen.

Nilai signifikansi ini ditunjukkan oleh nilai koefisien determinasi (*goodness of fit*) yang dinotasikan dengan R^2 . Nilai R^2 mencerminkan seberapa besar variasi dari variabel terikat Y dapat diterangkan oleh variabel bebas X (Nachrowi dan Usman, 2006). Penghitung R^2 dapat dilakukan dengan pendekatan:

Di mana:

SSR: *Sum of Squared Regression*

(
 $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$)²

SST: *Sum of Squared Total* ($\sum_{i=1}^n Y_i$ -

\bar{Y})²

Nilai R² akan berada dalam kisaran 0 sampai dengan 1 dengan kriteria bahwa semakin besar nilai R² maka variabel dependen semakin dapat diterangkan oleh variabel independen.

Apabila model *Fixed Effect Cross-section Weight* menunjukkan model yang lebih baik, dapat diartikan bahwa semua residual atau *error* (u_i) yang ada pada model *Fixed Effect* mempunyai varian yang tidak sama atau berubah-ubah. Hal ini yang disebut dengan terjadi heteroskedastisitas pada model tersebut. Untuk itu perlu dilakukan *adjustment* pada model dengan menggunakan Model *Fixed Effect Cross-section Weight*. Model ini merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah heteroskedastisitas di mana metode ini melakukan estimasi persamaan *Generalized Least Squares* (GLS) yang paling memungkinkan dalam kondisi terdapat permasalahan heteroskedastisitas. Dengan demikian model *Fixed Effect Cross-section Weight* ini sekaligus telah mencoba mengatasi permasalahan heteroskedastisitas sehingga akan diperoleh model yang BLUE.

2.5.5 Back Testing

Setelah diperoleh suatu model yang dinilai terbaik berdasarkan pengujian-pengujian sebelumnya, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap model apakah model signifikan dalam menjelaskan data riil yang terjadi pada waktu berikutnya. Uji tersebut dilakukan dengan metoda uji *Mean Difference*, sebagai berikut:

1) Penetapan hipotesa yaitu:

$H_0 : \mu_M - \mu_A = 0$; data hasil model dengan aktual tidak berbeda secara signifikan

$H_1 : \mu_M - \mu_A \neq 0$; data hasil model dengan aktual berbeda secara signifikan

Di mana: μ_M adalah rata-rata dari model dan μ_A adalah rata-rata dari data aktual.

2) Statistik uji:

Menggunakan *two tail t-test* dengan derajat signifikansi 0.05.

3) Kriteria uji : Tolak H_0 jika Probabilitas dari t-stat kurang dari 0.05

