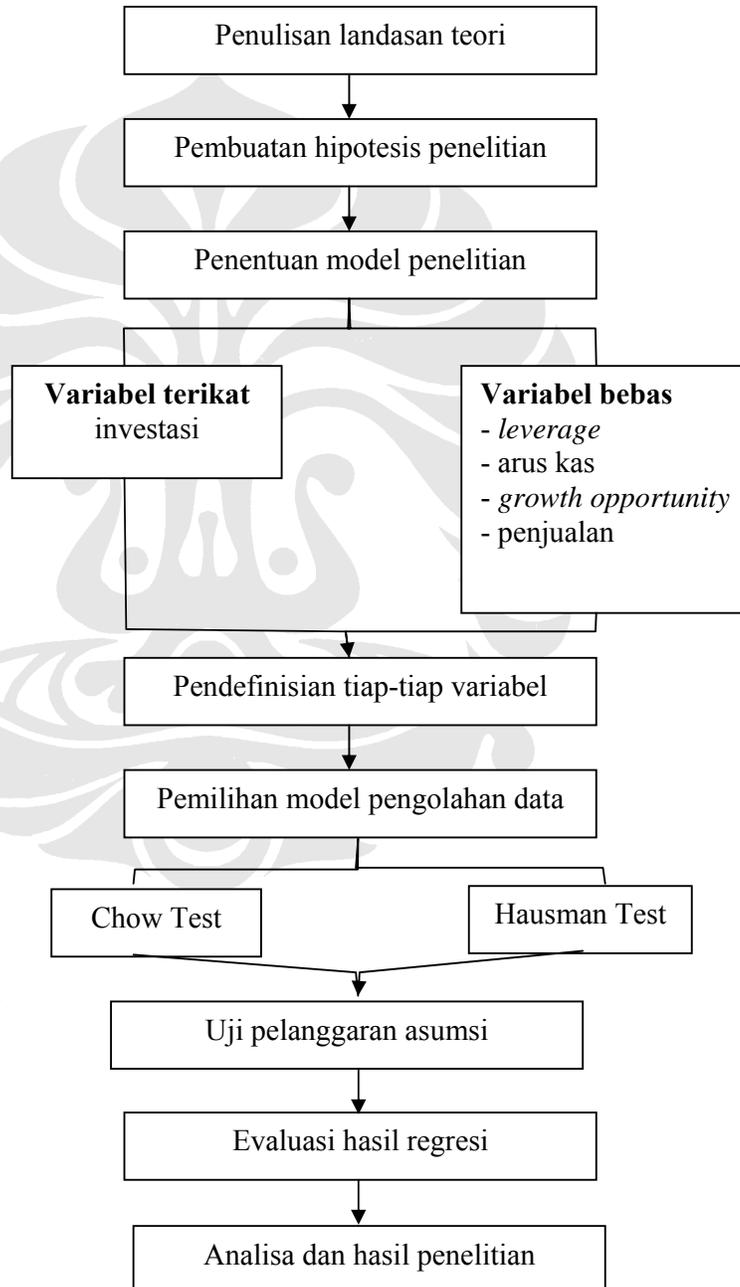


BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Tahap-tahap pekerjaan dalam metodologi penelitian ditunjukkan oleh *flow chart* berikut.

Gambar 3-1
Tahap-tahap Pekerjaan dalam Metodologi Penelitian



3.1. Populasi, Sampel, dan Periode Pengamatan

Populasi data dalam penelitian ini adalah perusahaan yang termasuk dalam sektor pertanian, pertambangan, dan barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Periode pengamatan selama 4 tahun yaitu dari tahun 2004 hingga 2007. Peneliti mengacu pada koran Kompas sebelum digunakannya indeks Kompas 100 untuk menentukan perusahaan yang tergabung dalam ketiga sektor tersebut. Pemilihan ini dilakukan karena beberapa perusahaan yang sebelumnya tergabung dalam sektor pertambangan, misalnya, dimasukkan ke dalam indeks Kompas 100. Ini mengakibatkan perubahan daftar nama perusahaan yang tergabung dalam ketiga sektor tersebut.

Berdasarkan daftar tersebut, sektor pertanian terdiri atas 14 perusahaan, sektor pertambangan terdiri atas 13 perusahaan, dan sektor barang konsumsi terdiri atas 33 perusahaan. Maka, total populasi sebanyak 60 perusahaan. Setelah dilakukan pemeriksaan atas kelengkapan data yang dibutuhkan maka sampel penelitian berjumlah 47 perusahaan yang terdiri atas 10 perusahaan untuk sektor pertanian, 9 perusahaan untuk sektor pertambangan, dan 28 perusahaan untuk sektor barang konsumsi. Lampiran 1 memperlihatkan daftar perusahaan yang digunakan sebagai sampel penelitian.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan adalah data tahunan yg diambil dari laporan keuangan untuk perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) dan harga pasar saham tiap perusahaan untuk tiap tahun. Data laporan keuangan perusahaan diperoleh melalui pengunduhan dari *website* resmi Bursa Efek Indonesia (BEI) dan Laboratorium Departemen Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Sedangkan data harga pasar untuk saham tiap perusahaan diperoleh melalui pengunduhan dari *website* Yahoo

Finance dan Osiris. Untuk kepentingan literatur , peneliti mengambil data dari internet dan berbagai buku.

3.3. Perumusan Hipotesis Penelitian

Berikut ini adalah pembuatan hipotesis penelitian untuk hubungan antara masing-masing faktor yang mempengaruhi investasi dengan investasi itu sendiri. Hipotesis penelitian didasarkan pada teori dan hasil penelitian sebelumnya.

3.3.1. Hipotesis Hubungan Leverage dengan Investasi

Seerti telah dibahas dalam landasan teori, perusahaan dengan tingkat *leverage* yang tinggi akan cenderung untuk melakukan *underinvestment*. Hal ini dikarenakan perusahaan sudah terbebani oleh pembayaran cicilan pokok utang dan bunga utang sehingga sisa kas tidak cukup untuk membiayai investasi baru. Kalaupun investasi baru akan didanai melalui penerbitan utang baru maka utang baru ini hanya akan mengurangi likuiditas dan solvabilitas perusahaan. Sebaliknya, perusahaan dengan tingkat *leverage* yang rendah akan lebih bebas dalam membuat keputusan investasi. Perusahaan seperti ini memiliki kas yang cukup untuk membiayai suatu investasi. Kalaupun pendanaan internal tidak mencukupi ,perusahaan seperti ini bisa memperoleh pendanaan dari luar berupa utang baru dengan lebih mudah.

Maka dapat disimpulkan bahwa bila tingkat *leverage* perusahaan naik maka perusahaan cenderung untuk menurunkan jumlah investasinya. Bila tingkat *leverage* perusahaan turun maka perusahaan cenderung menaikkan jumlah investasinya. Di bawah ini adalah hipotesis untuk hubungan *leverage* dengan investasi.

H_0 : *Leverage* tidak berpengaruh negatif terhadap investasi

H_1 : *Leverage* berpengaruh negatif terhadap investasi

3.3.2. Hipotesis Hubungan Growth Opportunity dengan Investasi

Bila *growth opportunity* atau peluang investasi meningkat maka perusahaan akan termotivasi untuk meningkatkan investasi. Sebaliknya bila *growth opportunity* menurun maka perusahaan akan cenderung menurunkan investasi. Dengan kata lain, *growth opportunity* berpengaruh positif terhadap investasi.

Dalam penelitian ini, *growth opportunity* dihitung dengan Tobin's Q¹. Bila nilai Tobin's Q lebih besar dari satu maka nilai pasar perusahaan lebih besar dari nilai aset perusahaan yang tercatat dan keadaan ini merupakan suatu kesempatan pertumbuhan untuk perusahaan yang dapat menghasilkan peluang investasi. Sebaliknya, nilai Tobin's Q kurang dari satu maka nilai pasar perusahaan lebih rendah dari nilai asetnya. Dengan kata lain, pasar menilai perusahaan lebih rendah dari nilai sebenarnya sehingga menghambat pertumbuhan perusahaan.

Dengan demikian, hipotesis untuk hubungan *growth opportunity* dengan investasi dapat dinyatakan sebagai berikut.

H₀ : *Growth opportunity* tidak berpengaruh positif terhadap investasi

H₁ : *Growth opportunity* berpengaruh positif terhadap investasi

Namun hasil penelitian oleh Aivazian et al.(2005) menyatakan adanya perbedaan dampak *leverage* terhadap investasi untuk perusahaan dengan *high growth opportunity* dan untuk perusahaan dengan *low growth opportunity*. Jadi, kuat-lemahnya *growth opportunity* mempengaruhi keeratan hubungan *leverage* dengan investasi sehingga *growth opportunity* dapat dianggap sebagai *intervening variable*. *Growth opportunity* sebagai *intervening variable* diwakili oleh variabel *dummy* dalam model penelitian.

¹ Tobin's Q juga digunakan dalam penelitian keuangan untuk menjelaskan perbedaan investasi pada *cross-section* dan difersifikasi keputusan [Jose, Nichols, dan Steven (1986)], untuk mengukur hubungan kepemilikan ekuitas oleh manajer dan nilai perusahaan [McConnell dan Serveas (1990)], dan untuk menjelaskan banyak fenomena keuangan perusahaan lainnya.

Perbedaan dampak *leverage* terhadap investasi tersebut dipengaruhi oleh kemudahan perolehan dana bagi perusahaan dengan *high growth opportunity* dibandingkan perusahaan dengan *low growth opportunity*. Perusahaan dengan *high growth opportunity* berpotensi memiliki jumlah arus kas besar sehingga mengurangi *adverse selection* dalam pemberian kredit kepada perusahaan. Dengan demikian, *high growth opportunity* mengurangi hambatan perusahaan untuk mengambil proyek investasi, yang didanai oleh utang baru, yang ditimbulkan oleh *leverage* perusahaan. Maka, pengaruh negatif *leverage* terhadap investasi semakin lemah untuk perusahaan dengan *high growth opportunity*.

Growth opportunity sebagai *intervening variable* dalam hubungan *leverage* dengan investasi dapat diuji dengan hipotesis berikut.

H_0 : *High growth opportunity* tidak memperlemah pengaruh negatif *leverage* investasi

H_1 : *High growth opportunity* memperlemah pengaruh negatif *leverage* terhadap investasi

Perusahaan dikategorikan memiliki *high growth opportunity* jika nilai Tobin's Q lebih besar dari satu. Jika Tobin's Q bernilai lebih besar dari angka satu maka *dummy* bernilai satu. Pengaruh *high growth opportunity* terhadap hubungan *leverage* dengan investasi dinyatakan ditunjukkan penjumlahan koefisien variabel *dummy* dengan koefisien variabel *leverage*. Variabel *dummy* memiliki koefisien sebesar δ sedangkan variabel *leverage* memiliki koefisien sebesar β sehingga total koefisien *leverage* untuk perusahaan yang memiliki *high growth opportunity* adalah $\beta + \delta$. Jika penjumlahan kedua koefisien tersebut lebih kecil dari koefisien *leverage* saja maka *high growth opportunity* memang memperlemah hubungan *leverage* dengan investasi. Agar hal ini tercapai maka tanda yang diharapkan untuk koefisien variabel *dummy* adalah positif.

3.3.3. Hipotesis Hubungan Arus Kas dengan Investasi

Perusahaan dengan arus kas besar mampu untuk membiayai seluruh atau sebagian suatu proyek investasi baru. Kalaupun proyek investasi baru didanai oleh utang baru maka arus kas yang besar mempertahankan kemampuan perusahaan untuk membayar cicilan pokok utang dan bunga utang dari utang baru tersebut. Sebaliknya, arus kas yang kecil mengurangi kemampuan perusahaan untuk membiayai investasi baru atau untuk membayar utang baru yang diterbitkan untuk mendanai investasi baru.

Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa perusahaan yang memiliki arus kas relatif besar akan termotivasi untuk meningkatkan jumlah investasinya. Sedangkan perusahaan yang memiliki arus kas relatif kecil cenderung mengurangi jumlah investasinya. Berdasarkan pernyataan tersebut maka arus kas berpengaruh positif terhadap investasi. Dengan demikian, hipotesis untuk hubungan arus kas dengan investasi adalah sebagai berikut.

H_0 : Arus kas tidak berpengaruh positif terhadap investasi

H_1 : Arus kas berpengaruh positif terhadap investasi

3.3.4. Hipotesis Hubungan Penjualan dengan Investasi

Pola penjualan yang menunjukkan *trend* meningkat memperbesar motivasi perusahaan untuk meningkatkan investasi. Alasan yang mendasari argumen tersebut adalah bahwa pola penjualan yang meningkat dapat dianggap oleh perusahaan sebagai potensi untuk pertumbuhan di masa-masa mendatang semisal meningkatkan skala perusahaan atau memperluas pasar. Selain itu, meningkatnya penjualan memperbesar kemungkinan ketersediaan kas yang lebih besar.

Namun, bila pola penjualan perusahaan memperlihatkan adanya kecenderungan menurun maka hal ini mengurangi motivasi perusahaan untuk meningkatkan investasi.

Lagipula, pola penjualan yang cenderung menurun atau bahkan tidak stabil berdampak pada pengurangan ketersediaan kas bebas. Berikut ini adalah hipotesis untuk hubungan penjualan dengan investasi.

H_0 : Penjualan tidak berpengaruh positif terhadap investasi

H_1 : Penjualan berpengaruh positif terhadap investasi

3.4. Model Penelitian

Model penelitian yang digunakan adalah model serupa yang digunakan oleh Aivazian et al. (2005). Model tersebut mengikuti model yang digunakan Lang et al. (1996) namun telah disesuaikan untuk data panel. Model tersebut dinyatakan oleh persamaan berikut.

$$I_{i,t} / K_{i,t-1} = \alpha + \lambda_t + \beta \text{LEVERAGE}_{i,t-1} + \delta D_{i,t-1} \times \text{LEVERAGE}_{i,t-1} + \eta Q_{i,t-1} + \gamma (\text{CF}_{i,t} / K_{i,t-1}) + \varphi (\text{SALE}_{i,t-1} / K_{i,t-1}) + \mu_i + \varepsilon_{i,t}$$

Keterangan untuk variabel-variabel pada model tersebut adalah sebagai berikut.

$I_{i,t}$	= investasi bersih perusahaan i pada tahun t
$K_{i,t-1}$	= aktiva tetap bersih perusahaan i pada tahun t-1
$\text{CF}_{i,t-1}$	= arus kas perusahaan i pada tahun t
$Q_{i,t-1}$	= Tobin's Q perusahaan i pada tahun t-1
$\text{LEVERAGE}_{i,t-1}$	= <i>leverage</i> perusahaan i pada tahun t-1
$D_{i,t-1}$	= <i>dummy variable</i> yang bernilai 1 jika Tobin's Q > 1 dan bernilai 0 jika Tobin's Q < 1
$\text{SALE}_{i,t-1}$	= penjualan bersih perusahaan i pada tahun t-1
α	= nilai konstan

- λ_t = *dummy* waktu untuk mengendalikan kemungkinan perbedaan dalam lingkungan ekonomi makro pada tiap tahun
- μ_i = efek individu pada perusahaan i
- $\varepsilon_{i,t}$ = *error term*

Model penelitian di atas menggambarkan bahwa investasi suatu perusahaan pada tahun t dipengaruhi oleh *leverage* tahun t, *growth opportunity* (yang dilambangkan oleh Tobin's Q) tahun t-1 dan *growth opportunity* sebagai *intervening variable* yang ditunjukkan oleh dummy, arus kas tahun t¹, dan penjualan bersih tahun t-1. Patut diperhatikan bahwa variabel investasi, arus kas, dan penjualan bersih dibagi dengan variabel aktiva tetap bersih. Hal ini dilakukan untuk mengurangi masalah heteroskedastisitas yang sangat mungkin timbul akibat varians *error* yang berkorelasi dengan ukuran perusahaan.

3.5. Definisi Variabel

Berikut ini adalah definisi untuk variabel terikat dan variabel bebas yang digunakan dalam model penelitian.

3.5.1. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam model yang digunakan adalah investasi bersih perusahaan i tahun t dibagi aktiva tetap bersih perusahaan i pada tahun t-1. Perhitungan investasi bersih adalah sebagai berikut :

$$\text{Investasi bersih} = \text{capital expenditure} - \text{depresiasi}$$

¹ Beberapa penelitian terdahulu mengenai pengaruh leverage terhadap investasi [Gugler et al.(2004), Lang et.al.(1995), dan Aivazian et.al.(2005)] menggunakan arus kas tahun t. Namun, penelitian ini juga menggunakan arus kas tahun t dan arus kas tahun t-1 secara bersama-sama serta arus kas tahun t-1 sebagai perbandingan dengan hasil regresi yang menggunakan arus kas tahun t.

*Capital expenditure*¹ berasal dari perolehan aktiva tetap. Sedangkan aktiva tetap bersih adalah nilai aktiva tetap setelah depresiasi. Data nilai aktiva tetap bersih diambil dari neraca keuangan, data *capital expenditure* diambil dari laporan arus kas, dan data depresiasi tahun bersangkutan diambil dari catatan atas laporan keuangan.

3.5.2. Variabel Bebas

Di bawah ini adalah definisi untuk variabel bebas antara lain leverage, Tobin's, arus kas, dan penjualan.

3.5.2.1. Definisi Variabel Bebas Leverage

Definisi untuk variabel bebas *leverage* yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti di bawah ini :

$$\text{Leverage} = \text{Total utang} / \text{total aktiva}$$

Data-data untuk perhitungan *leverage* diambil dari neraca keuangan perusahaan. Total utang diperoleh dari penjumlahan utang jangka pendek dan utang jangka panjang. Total aktiva diperoleh dari penjumlahan aktiva lancar dan aktiva tidak lancar.

3.5.2.2. Definisi Variabel Bebas Tobin's Q

Perhitungan Tobin's Q² mengikuti cara perhitungan yang dikemukakan oleh Kee H. Chung dan Stephen W. Pruitt. Dalam tulisannya, mereka dapat membuktikan bahwa hasil Tobin's Q melalui cara perhitungan sederhana yang mereka kemukakan ternyata mendekati hasil Tobin's Q dari hasil perhitungan oleh Lindenberg and Ross (1981) , yang lebih rumit,

¹ *Capital expenditure* adalah pengeluaran untuk properti, bangunan, dan peralatan. [Arthur J. Keown, et.al., *Manajemen Keuangan: Prinsip-prinsip dan Aplikasi edisi sembilan, terj Haryandini* (Vol. 2; Jakarta, 2004), hal. 476.]

² Aivazian et al. (2005) menghitung Tobin's Q dengan formulasi : (total kewajiban + nilai pasar saham biasa + estimasi nilai pasar saham preferen)/total aktiva. Formulasi Tobin's Q ini tidak digunakan dalam regresi karena menghasilkan near singular matrix saat menjalankan Hausman Test sehingga Hausman Test tidak dapat dijalankan.

sebesar 96.6%. Chung dan Pruitt mengemukakan formulasi untuk Tobin's Q sebagai berikut :

$$\text{Tobin's Q} = (\text{MVE} + \text{PS} + \text{DEBT})/\text{TA}$$

MVE adalah nilai pasar saham biasa (*market value of equity*). PS adalah nilai likuidasi saham preferen perusahaan yang beredar (*outstanding*). DEBT adalah total utang yang dimiliki perusahaan. TA adalah total aktiva perusahaan. Perhitungan untuk variabel MVE, DEBT ,dan TA adalah sebagai berikut :

- MVE = jumlah saham beredar x harga saham akhir tahun
- DEBT = kewajiban lancar – aktiva lancar + nilai buku utang jangka panjang
- TA = nilai buku total aktiva

Harga saham akhir tahun merupakan harga saham perusahaan saat hari terakhir perdagangan saham pada tahun tersebut. Sehubungan dengan estimasi nilai pasar saham preferen, variabel ini tidak akan diikutsertakan dalam perhitungan Tobin's Q karena perusahaan yang terdaftar di BEI pada umumnya tidak menerbitkan saham preferen. Data untuk kewajiban lancar, aktiva, dan utang jangka panjang diperoleh dari neraca perusahaan. Jumlah saham beredar adalah jumlah saham yang berada di tangan pemegang saham dan diperoleh dari catatan atas laporan keuangan. Harga saham akhir tahun diperoleh melalui pengunduhan dari Yahoo Finance.

3.5.2.3. Definisi Variabel Bebas Arus Kas

Definisi variabel bebas arus kas yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti di bawah ini :

$$\text{Arus kas} = \text{laba} + \text{pos luar biasa} + \text{depresiasi.}$$

Perhitungan arus kas menggunakan data-data yang tersedia dalam laporan keuangan perusahaan. Data untuk laba dan pos luar biasa disalin dari laporan laba rugi. Data depresiasi diambil dari catatan atas laporan keuangan.

Akun pos luar biasa adalah pos yang bersifat tidak biasa dan tidak sering terjadi (Wild,2005). Bersifat tidak biasa berarti kejadian atau transaksi yang tidak normal dan tidak terkait atau hanya terkait secara kebetulan dengan aktivitas biasa atau umum yang dilakukan perusahaan. Tidak sering terjadi berarti kejadian atau transaksi yang sewajarnya tidak diharapkan untuk terjadi dalam waktu dekat di masa depan. Akun pos luar biasa umumnya dilaporkan setelah pajak dalam laporan laba rugi.

Penambahan pos luar biasa dan depresiasi terhadap laba dilakukan dengan alasan bahwa pos luar biasa tidak terkait dengan aktivitas normal perusahaan dan depresiasi merupakan beban yang tidak mengurangi kas perusahaan.

3.5.2.4. Definisi Variabel Bebas Penjualan

Penjualan didefinisikan sebagai penjualan bersih yaitu penjualan setelah dikurangi *sales return and allowances*. Pada umumnya, akun penjualan pada laporan laba rugi merupakan penjualan bersih. Oleh karena itu, nilai nominal inilah yang digunakan sebagai data untuk variabel penjualan bersih.

3.5.3. Variabel Pembagi atas Investasi, Arus Kas, dan Penjualan

Aktiva tetap bersih satu periode sebelumnya berlaku sebagai pembagi untuk investasi, arus kas, dan penjualan bersih. Seperti telah disebutkan, pembagian ini dilakukan untuk mengurangi efek heterokedastisitas dan perbedaan ukuran perusahaan. Definisi aktiva tetap bersih adalah sebagai berikut :

$$\text{Aktiva tetap bersih} = \text{total aktiva tetap} - \text{depresiasi}$$

Nilai aktiva tetap bersih diperoleh dari akun aktiva tetap pada neraca keuangan. Nilai nominal dari akun tersebut merupakan nilai aktiva tetap yang sudah dikurangi depresiasi.

3.6. Pengolahan Data

Oleh karena penelitian ini menggunakan data panel maka pengolahannya pun berbeda dengan pengolahan data *time series* dan *cross-section*. Data panel memiliki beberapa teknik pengolahan data yaitu Pooled Least Square, Fixed Effect, dan Random Effect (Gujarati,2004). Deskripsi ketiga model tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pooled Least Square

Pooled Least Square merupakan teknik estimasi untuk kombinasi data *time series* dan *cross-section*. Teknik Pooled Least Square dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_t \quad \text{untuk } i = 1,2,\dots,N \text{ dan } T = 1,2,\dots,T$$

Dimana N adalah individu dan T adalah waktu. Teknik Pooled Least Square mengasumsikan bahwa nilai konstanta (α) dan koefisien variabel bebasnya (β) tidak berubah (konstan) untuk setiap waktu dan individu. Namun, asumsi seperti ini kurang sesuai dengan tujuan penggunaan panel data. Pooled Least Square mengabaikan pengaruh karakteristik individu sehingga teknik ini tidak menjadi pilihan utama ketika mengolah data panel.

2. Fixed Effect

Estimasi menggunakan model Fixed Effect dapat dilakukan berdasarkan asumsi tertentu berkenaan konstanta, *slope coefficient*, dan *error term*. Peneliti akan memilih asumsi yang sesuai dengan data penelitiannya. Beberapa asumsi yang dapat dipilih antara lain :

- Konstanta (*intercept*) dan *slope coefficient* bernilai konstan untuk setiap waktu dan individu. *Error term* menangkap perbedaan untuk tiap waktu dan individu.
- Nilai *slope coefficient* konstan tetapi nilai konstanta berubah-ubah untuk tiap individu
- Nilai *slope coefficient* konstan tetapi nilai konstanta berubah-ubah untuk tiap individu dan waktu
- Nilai semua koefisien termasuk juga konstanta bervariasi untuk setiap individu
- Nilai semua koefisien termasuk juga konstanta bervariasi untuk setiap individu dan waktu

Secara berurutan kelima kasus di atas menimbulkan peningkatan kompleksitas regresi data panel. Kompleksitas semakin bertambah dengan penambahan variabel bebas. Penelitian ini akan berfokus pada kasus ketika *slope coefficient* konstan tetapi nilai konstanta berubah-ubah untuk setiap individu. Model Fixed Effect dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_n D_{n-1,i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + u_{it}$$

Dimana n adalah individu untuk *dummy variable*, i adalah individu sampel, dan t adalah waktu. Model ini menggunakan *dummy variable* sehingga model Fixed Effect juga disebut Least Square Dummy Variable (LSDV).

3. Random Effect

Model Fixed Effect mengasumsikan bahwa *slope coefficient* dan konstanta dapat berubah-ubah untuk setiap individu dan atau waktu. Tidak demikian halnya dengan model Random Effect karena model ini mengasumsikan konstanta sebagai variabel acak dengan nilai rata-rata β_1 daripada sebagai variabel tetap. Dengan demikian model Random Effect dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it} \quad \text{untuk } i = 1, 2, \dots, N \text{ dan } t = 1, 2, \dots, T$$

dengan $\beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_i$

Dimana N adalah individu dan T adalah waktu. ε_i adalah *random error term* dengan nilai rata-rata adalah nol dan varian σ_ε^2 . Maka persamaan di atas dapat ditulis ulang menjadi :

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + w_{it}$$

$$\text{dengan } w_{it} = \varepsilon_i + u_{it}$$

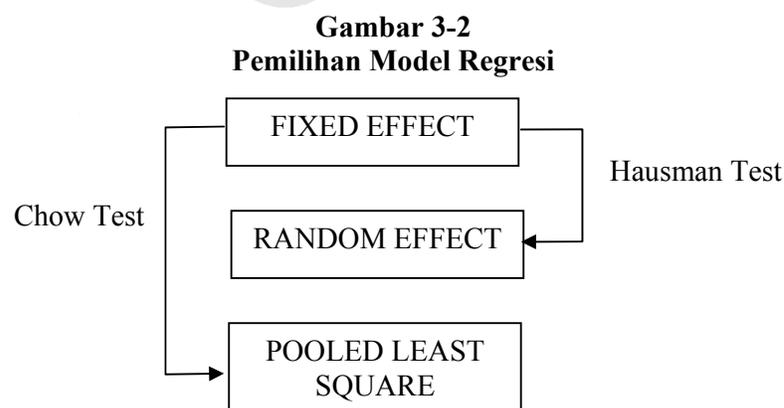
Error term terdiri atas dua komponen yaitu ε_i komponen *error* untuk individu dan u_{it} komponen *error* untuk kombinasi waktu dan individu. Komponen *error* (ε_i) diasumsikan tidak memiliki korelasi dengan variabel bebas.

3.6.1. Pemilihan Model Pengolahan Data Panel

Perlu dilakukan pengujian tertentu sebelum memutuskan model yang akan digunakan untuk mengolah data panel. Pengujian tersebut dilakukan melalui uji formal dan uji informal.

3.6.1.1 Uji Formal

Dua macam pengujian akan dilakukan untuk menentukan model yang paling tepat. Pertama adalah Chow Test dan kedua adalah Hausman Test. Penggunaan kedua pengujian tersebut dalam pemilihan model regresi ditunjukkan oleh gambar berikut.



3.6.1.1.1. Chow Test

Chow Test (Chow,1960) atau juga dapat disebut uji statistik F berguna untuk menguji bilamana nilai konstanta adalah tetap atau berubah-ubah untuk setiap individu dan waktu (Gujarati,2004). Jika hasil uji menyatakan bahwa nilai konstanta berubah-ubah untuk setiap individu dan waktu maka model Fixed Effect lebih baik digunakan dibandingkan Pooled Least Regression. Maka, hipotesis untuk Chow Test adalah sebagai berikut :

H_0 : Gunakan model Pooled Least Square

H_1 : Gunakan model Fixed Effect

H_0 ditolak jika nilai F statistik lebih besar dari nilai F tabel (*level of significance* α %, *degree of freedom* 1 = N-1, dan *degree of freedom* 2 = NT-N-K) sehingga model yang paling tepat digunakan adalah model Fixed Effect. Sebaliknya, jika nilai F statistik lebih kecil dari nilai F tabel maka H_0 diterima sehingga model yang digunakan adalah Pooled Least Square. Sedangkan, nilai statistik F diperoleh berdasarkan perhitungan berikut :

$$F = \frac{(ESS_1 - ESS_2)/(N-1)}{ESS_2/(NT-N-K)}$$

Perhitungan nilai F statistik di atas memiliki keterangan sebagai berikut :

ESS1 = *Restricted Residual Sum Squared* dari pendekatan *common effect*

ESS2 = *Unrestricted Residual Sum Squared* dari pendekatan *fixed effect*.

F = F statistik

N = jumlah data individu

T = jumlah data waktu

K = jumlah parameter yang diestimasi kecuali konstanta

3.6.1.1.2. Hausman Test

Hausman Test (Hausman,1978) berguna dalam pemilihan model pengolahan data panel antara model Fixed Effect dan Random Effect. Hausman Test akan menguji bilamana model Fixed Effect dan Random Effect akan berbeda secara substansi. Bila asumsi tidak adanya korelasi antara efek random (ε_i) dengan variabel bebas terpenuhi maka model Random Effect layak digunakan. Hipotesis untuk Hausman Test tertulis sebagai berikut.

H_0 : Pengolahan data panel dengan model Random Effect

H_1 : Pengolahan data panel dengan model Fixed Effect

Hausman Test mengikuti distribusi Chi-Square (χ^2). Bila χ^2 statistik lebih besar dari χ^2 tabel (*level of significance* α % dan *degree of freedom* K) atau bila *p-value* lebih kecil dari α maka H_0 ditolak sehingga model yang digunakan adalah model Fixed Effect. Hausman Test dijalankan dengan program Hausman Test yang terdapat dalam Eviews 4.0¹.

3.6.1.2. Uji Informal

Uji informal untuk menentukan model pengolahan data panel yang paling tepat dikemukakan dalam buku Basic Econometrics (Gujarati,2004). Uji informal ini berupa beberapa aturan (*rule of thumb*) sebagai berikut :

- Jika T (jumlah data waktu) besar dan N (jumlah data individu) kecil maka kemungkinan terjadi perbedaan kecil antara nilai estimasi parameter dari model Fixed Effect dan model Random Effect. Maka model yang dipilih berdasarkan kenyamanan perhitungan. Dalam kondisi ini maka model Fixed Effect lebih dianjurkan.
- Jika N besar dan T kecil maka nilai estimasi parameter dari model Fixed Effect dan model Random Effect akan berbeda secara signifikan. Maka model Random Effect lebih tepat digunakan jika sampel individu diambil secara acak (*random*). Namun,

¹ Perintah untuk menjalankan program Hausman Test pada Eviews 4.0. dapat dilihat pada lampiran 2.

model Fixed Effect lebih tepat digunakan jika sampel individu tidak diambil secara acak dari sampel yang lebih besar.

- Jika komponen *error* individu ε_1 memiliki korelasi dengan satu atau lebih variabel bebas maka estimasi dari model Random Effect menjadi bias sedangkan estimasi dari model Fixed Effect tidak bias. Pada kondisi ini maka model Fixed Effect lebih tepat digunakan.

3.6.2 Uji Pelanggaran Asumsi

Estimasi suatu persamaan linear harus memenuhi beberapa asumsi tertentu (Gujarati,2003) agar menghasilkan nilai parameter yang bersifat BLUE (Best Linear Unbiased Estimator). Bila persyaratan tersebut terpenuhi maka model dikatakan sebagai alat prediksi yang baik. Lima asumsi yang perlu dipenuhi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Nilai harapan dari rata-rata kesalahan (*error*) adalah nol
2. Variansnya tetap (*homokedasticity*)
3. Tidak ada hubungan antara variabel bebas dengan *error term*
4. Tidak ada korelasi serial antara *error* (*no-autocorrelation*)
5. Pada regresi linear berganda tidak terjadi hubungan antara variabel bebasnya (*multicolinearity*)

Tidak terpenuhinya beberapa asumsi di atas menimbulkan tiga masalah utama dalam regresi linear yaitu heteroskedastisitas, multikolinearitas, dan autokorelasi.

3.6.2.1 Uji Multikolinearitas

Multikolinearitas merupakan kondisi ketika terdapat hubungan linier antar variabel bebas. Multikolinearitas mudah ditemui pada data karena sulit menemukan dua variabel bebas yang secara matematis tidak memiliki korelasi walau secara substansi tidak

berkorelasi (Nachrowi,2006). Bila ditemukan multikolinearitas sempurna maka koefisien regresi tidak dapat dihitung.

Multikolinearitas berdampak pada besarnya varians koefisien regresi. Varians yang besar mengakibatkan semakin melebarnya interval kepercayaan dan mempengaruhi uji t. Varians yang besar menyebabkan *standard error* juga besar. *Standard error* yang terlalu besar memperbesar kemungkinan nilai estimasi parameter menjadi tidak signifikan. Selain itu, nilai R^2 cenderung tinggi sehingga menyebabkan uji F cenderung signifikan padahal terdapat variabel bebas yang tidak signifikan. Multikolinearitas juga menyebabkan nilai estimasi parameter, meskipun signifikan, tidak sesuai dengan substansi atau dugaan teori.

Multikolinearitas dapat dideteksi berdasarkan nilai VIF dan Tolerance (TOL). Data tidak mengandung multikolinearitas jika nilai TOL dan VIF mendekati satu. Pengujian lain yang dapat dilakukan adalah dengan menghitung koefisien korelasi antar variabel bebas. Data terbebas dari multikolinearitas jika semua koefisien korelasi antar variabel bebas lebih kecil dari 0,8.

3.6.2.2. Uji Heteroskedastisitas

Suatu data dikatakan memiliki heteroskedastisitas jika variansnya tidak konstan atau berubah-ubah. Varians yang tidak konstan melanggar asumsi bahwa varians harus konstan. Heteroskedastisitas akan mengakibatkan varians dari variabel bebas cenderung besar. Bila masalah heteroskedastisitas ini dibiarkan saja maka estimasi parameter hasil regresi tidak bersifat BLUE karena interval kepercayaan semakin lebar serta uji t dan F menjadi tidak akurat.

Teknik untuk mendeteksi keberadaan heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan metode grafik maupun uji formal seperti uji Breusch-Pagan-Godfrey dan uji White (Nachrowi,2006). Namun, pelaksanaan kedua uji formal tersebut untuk data panel belum

dimungkinkan dalam paket program Eviews 4.0. Oleh sebab itu, pendeteksian heteroskedastisitas dalam penelitian ini akan dilakukan melalui perbandingan nilai estimasi parameter antara hasil regresi tanpa dan dengan White Heteroskedasticity Consistent Covariance. Bila hasil regresi dengan White Heteroskedasticity Consistent Covariance lebih baik dibandingkan tanpa White Heteroskedasticity Consistent Covariance maka diduga terdapat masalah heteroskedastisitas dalam data penelitian.

3.6.2.3. Uji Autokorelasi

Autokorelasi adalah hubungan antara residual satu observasi dengan residual observasi lainnya. Masalah Autokorelasi umumnya muncul pada data runtut waktu. Bila data mengandung masalah autokorelasi maka dapat mengakibatkan dua variabel yang tidak berhubungan menjadi berhubungan dan terjadinya *spurious regression*. Dampak lain dari masalah autokorelasi adalah estimator kuadrat terkecil masih linier, estimator kuadrat terkecil masih tidak bias, dan estimator kuadrat terkecil tidak memiliki varians yang minimum.

Masalah autokorelasi akan dideteksi dengan uji Durbin Watson. Uji ini memiliki nilai statistik Durbin-Watson (d) dengan nilai d yaitu $0 \leq d \leq 4$. Nilai statistik Durbin-Watson sebesar 2 menunjukkan tidak ada autokorelasi. Nilai statistik Durbin-Watson sebesar 0 mengartikan autokorelasi positif. Nilai statistik Durbin-Watson sebesar 4 menunjukkan autokorelasi negatif. Oleh karena tidak mudah untuk mendapatkan nilai Durbin-Watson yang tepat seperti itu maka digunakanlah tabel pembandingan nilai Durbin-Watson¹ untuk memastikan ada tidaknya autokorelasi. Tabel pembandingan itu terlampir berikut ini.

¹ Tabel diambil dari buku Analisis Ekonometrika dan Statistika karangan Wing Wahyu Winarno

Tabel 3-1
Tabel Pembanding Durbin-Watson

Tolak H_0	Tidak dapat diputuskan	Tidak menolak H_0	Tidak dapat diputuskan	Tolak H_0
0	d_L	d_U	$4 - d_U$	$4 - d_L$
	1,10	1,54	2,46	2,90

Uji Durbin-Watson menggunakan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta = 0 \text{ (data tidak memiliki autokorelasi)}$$

$$H_1 : \beta \neq 0 \text{ (data memiliki autokorelasi)}$$

Berdasarkan tabel pembanding tersebut maka H_0 ditolak jika nilai d hasil regresi lebih kecil dari 1,10 atau lebih besar dari 2,90. Sedangkan H_0 diterima jika nilai d hasil regresi berada lebih besar dari 1,54 namun lebih kecil dari 2,46.

3.7. Evaluasi Hasil Regresi

Setelah tahap-tahap pengolahan data tersebut di atas maka hasil regresi harus dievaluasi. Evaluasi atas hasil regresi dilakukan dengan mengamati antara lain nilai F statistik, nilai t statistik, nilai R^2 , nilai adjusted R^2 , dan kesesuaian tanda (positif atau negatif) koefisien dengan teori.

3.7.1. Evaluasi Koefisien Variabel Bebas Secara Bersamaan

Evaluasi ini dinamakan sebagai uji F . Semua koefisien variabel bebas diuji secara bersamaan untuk memeriksa bilamana terdapat *slope coefficient* variabel bebas yang tidak sama dengan nol. Berikut ini adalah hipotesis uji F dengan lima variabel bebas.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

$$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq 0$$

Jika F statistik lebih besar dari $F_{\alpha, k, n-k-1}$ atau probabilita F statistik lebih kecil dari α (*level of significance*) maka H_0 ditolak. Jika F statistik lebih kecil dari $F_{\alpha, k, n-k-1}$ atau

probabilita F statistik lebih besar dari α maka H_0 diterima. Penerimaan H_0 mengartikan bahwa koefisien variabel bernilai nol atau dengan kata lain variabel bebasnya tidak memiliki pengaruh terhadap variabel terikat. Penolakan H_0 mengartikan bahwa paling tidak terdapat satu koefisien variabel bebas yang tidak sama dengan nol atau dengan kata lain variabel bebas itu memiliki pengaruh terhadap variabel terikat.

3.7.2. Evaluasi Koefisien Variabel Bebas Secara Individu

Evaluasi terhadap estimasi nilai koefisien variabel bebas dilakukan dengan menggunakan uji t. Uji t berguna untuk menguji signifikansi pengaruh tiap variabel bebas terhadap variabel terikat. Koefisien variabel bebas tidak sama dengan nol menunjukkan bahwa variabel bebas tersebut memiliki pengaruh terhadap variabel terikat. Koefisien variabel bebas sama dengan nol menunjukkan bahwa variabel bebas tersebut tidak mempengaruhi variabel terikat. Masing-masing variabel bebasnya akan diuji sehingga akan ada lima uji t. Berikut adalah hipotesis untuk masing-masing variabel bebas.

1. $H_0 : \beta_1 = 0$ (*leverage* tidak mempengaruhi investasi)
 $H_1 : \beta_1 \neq 0$ (*leverage* mempengaruhi investasi)
2. $H_0 : \beta_2 = 0$ (*growth opportunity* tidak mempengaruhi investasi)
 $H_1 : \beta_2 \neq 0$ (*growth opportunity* mempengaruhi investasi)
3. $H_0 : \beta_3 = 0$ (arus kas tidak mempengaruhi investasi)
 $H_1 : \beta_3 \neq 0$ (arus kas mempengaruhi investasi)
4. $H_0 : \beta_4 = 0$ (penjualan tidak mempengaruhi investasi)
 $H_1 : \beta_4 \neq 0$ (penjualan mempengaruhi investasi)
5. $H_0 : \beta_5 = 0$ (*dummy* tidak mempengaruhi investasi)
 $H_1 : \beta_5 \neq 0$ (*dummy* mempengaruhi investasi)

Untuk kelima hipotesis tersebut, bila $|t \text{ statistik}| > t_{\alpha/2,df}$ dengan *degree of freedom* adalah $n-k$ (n adalah jumlah observasi dan k adalah jumlah parameter yang diestimasi) atau bila probabilitas t statistik lebih kecil dari α (*level of significance*) maka H_0 ditolak. Bila H_0 ditolak berarti variabel bebas mempengaruhi variabel terikat. Sebaliknya, penerimaan H_0 berarti variabel bebas tidak mempengaruhi variabel terikat.

3.7.3. Evaluasi Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (*goodness of fit*) dinotasikan dengan R^2 yang adalah suatu ukuran untuk menentukan baik atau tidaknya model regresi yang diestimasi. Angka ini menunjukkan seberapa dekat garis regresi yang diestimasi dengan data sesungguhnya. Nilai R^2 berkisar antara 0 hingga 1. Nilai R^2 sebesar nol menunjukkan bahwa variasi dari variabel terikat tidak dapat diterangkan sama sekali oleh variabel bebas sedangkan nilai R^2 sebesar satu menunjukkan bahwa variasi dari variabel terikat secara keseluruhan dapat diterangkan oleh variabel bebas.

Kelemahan R^2 adalah R^2 cenderung meningkat jika ditambahkan variabel bebas baru ke dalam model sehingga nilai R^2 menjadi kurang akurat untuk menilai model. Maka, digunakan juga *adjusted* R^2 untuk menilai baik atau tidaknya suatu model. Nilai *adjusted* R^2 akan meningkat hanya jika variabel bebas yang dimasukkan ke dalam model benar-benar efisien. Kesimpulannya, model yang baik ditunjukkan oleh nilai R^2 dan *adjusted* R^2 yang tinggi.

3.7.4. Evaluasi Kriteria Ekonomi

Evaluasi kriteria ekonomi dilakukan dengan menganalisa tanda dan nilai koefisien untuk masing-masing variabel bebas. Tanda dan nilai koefisien masing-masing variabel bebas hasil regresi akan dibandingkan dengan teori dan penalaran.