

## BAB 3

### METODOLOGI

#### 3.1. Metodologi Pengumpulan Data

##### 3.1.1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Data pasar modal yang digunakan antara lain harga historis (*historical price*) saham yang diperoleh dari <http://finance.yahoo.com>, dan indeks sektoral barang konsumsi diperoleh dari *website* BEI, sebagai pendekatan pada *return* pasar. Sedangkan data tingkat suku bunga sebagai *risk-free rate* diperoleh dari statistik ekonomi dan keuangan Indonesia yang diterbitkan oleh Bank Indonesia (BI). Data-data tersebut digunakan untuk mencari beta sebagai variabel terikat, melalui regresi sederhana. Sedangkan data untuk menghitung variabel bebas yang akan diregresikan terhadap beta diperoleh dari laporan keuangan tahunan perusahaan barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) dari tahun 2003-2007. Data tersebut diperoleh dari *Indonesian Capital Market Directory*.

##### 3.1.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh perusahaan publik yang berada pada sektor industri barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Sampel pada penelitian ini yaitu perusahaan publik di sektor industri barang konsumsi yang konsisten terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2003-2007. Kategori sektor ini dipilih sebagai sampel karena didasari alasan terdapatnya peluang investasi yang baik di masa depan, terutama untuk investasi jangka panjang. Hal tersebut dikarenakan sektor industri barang konsumsi termasuk dalam sektor defensif, dimana sektor ini cenderung bertahan di tengah kondisi ekonomi yang menurun karena sifatnya yang merupakan kebutuhan pokok.

Tekanan krisis ekonomi global yang merembet ke sejumlah industri di dalam negeri tidak menyurutkan pertumbuhan kinerja perusahaan di sektor barang-barang konsumsi. Ketika sejumlah perusahaan didera krisis, industri barang konsumsi tetap mampu bertahan. Ini karena produk yang dihasilkan merupakan barang kebutuhan sehari-hari sehingga emiten tetap memiliki kemampuan mendapatkan penghasilan yang tinggi. Selain itu, industri barang konsumsi menjadi industri yang penting bagi perkembangan perekonomian bangsa. Hal ini tidak terlepas dari banyaknya perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam industri barang konsumsi di Indonesia, yang akhirnya turut memiliki peranan dalam menyerap tenaga kerja dan meningkatkan pendapatan negara.

Sampel penelitian harus memenuhi kriteria menerbitkan laporan keuangan yang lengkap dari 2003-2007 dan memiliki tahun fiskal yang berakhir pada Desember. Berdasarkan kriteria tersebut, maka jumlah sampel yang diperoleh yaitu sebanyak 36 perusahaan. Namun, pada pengolahan data selanjutnya, untuk memperoleh variabel terikat beta, ternyata terdapat beberapa perusahaan yang tidak dapat masuk ke dalam pengolahan data selanjutnya karena tidak lolos uji signifikansi dari regresi sederhana. Akhirnya, hanya terdapat 30 perusahaan sebagai sampel dalam penelitian ini.

Periode penelitian adalah 5 tahun dari 2003-2007, di mana akan dicari perhitungan rata-rata setiap variabel selama periode tersebut. Periode 5 tahun dipilih berdasarkan penilaian risiko yang dilakukan oleh FFR (1985) dan Abdelghany (2005). Di sisi lain, BKS menggunakan periode 10 tahun dalam menentukan variabel ukuran risiko. Namun, analisis yang telah dilakukan sebelumnya menyarankan bahwa hasil dari *cross-sectional* tidak memiliki sensitifitas yang besar antara pilihan periode 5 dan 10 tahun. Periode pengamatan tidak dilakukan sebelum tahun 2000 dengan alasan untuk menghindari hasil penelitian yang bias karena pengaruh krisis moneter 1997/1998 di Indonesia.

### 3.1.3. Jenis Data

Pada pengolahan data awal untuk mencari nilai variabel terikat beta, maka dilakukan regresi sederhana, dengan jenis data adalah *time series*, yaitu data dari satu atau beberapa variabel yang dikumpulkan secara runtut waktu. Regresi sederhana dilakukan pada sampel awal yaitu 36 perusahaan selama periode 2003-2007. Pada pengolahan regresi berganda selanjutnya, dimana variabel bebas akan diregresikan terhadap beta, jenis data adalah *cross section*, yaitu data dari satu atau beberapa variabel yang dikumpulkan pada satu titik waktu. Pada pengolahan data ini terdapat 30 perusahaan sebagai sampel dengan perhitungan rata-rata variabel bebas selama periode 2003-2007.

## 3.2 Variabel Penelitian

Setelah data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diperoleh, peneliti mengolah data tersebut menjadi variabel-variabel penelitian.

### 3.2.1 Variabel Bebas (*Independent Variables*)

Variabel bebas yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu diambil berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Abdelghany (2005), di mana terdapat tujuh indikator atau ukuran risiko akuntansi. Ketujuh indikator risiko akuntansi tersebut berasal dari studi BKS (1970) yang menyimpulkan bahwa ketujuh ukuran tersebut menangkap hubungan yang paling penting dalam risiko yang diperoleh dari data akuntansi dalam laporan keuangan dengan beta. Ukuran risiko tersebut akan diregresikan terhadap beta sebagai variabel terikat. Maka, di dalam penelitian ini terdapat 7 variabel bebas (*independent variables*), sebagai berikut:

1. *Leverage: debt to total asset (DAT)*

Modigliani dan Miller (1958) menyatakan bahwa ketika terdapat hutang pada struktur keuangan, maka *earning stream* dari *common stockholders* menjadi lebih *volatile*, dikarenakan perusahaan harus mendahulukan membayar bunga kepada kreditor daripada memberikan dividen bagi pemegang saham. *Leverage ratio* didefinisikan sebagai total hutang dibagi terhadap total aset.

Jadi, rasio *debt to total asset* akan digunakan sebagai standar ukuran *leverage* pada penelitian ini. Rasio ini mengindikasikan berapa banyak hutang, baik jangka pendek maupun jangka panjang, yang digunakan untuk membiayai aset perusahaan. Atau dengan kata lain menunjukkan berapa bagian dari keseluruhan kebutuhan dana yang dibiayai dengan hutang atau berapa bagian dari aktiva yang digunakan untuk menjamin hutang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Beaver (1966), DAT menunjukkan hubungan yang terkuat dengan risiko kebangkrutan, dibandingkan dengan rasio leverage lain. Banyak studi (Grintblatt dan Titman, 1988) juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara *leverage* perusahaan dengan nilai beta ekuitasnya.

## 2. *Asset size* (TA)

Tingkat risiko gagal pada perusahaan yang lebih besar biasanya lebih rendah daripada perusahaan yang lebih kecil, hal tersebut karena perusahaan besar memiliki aset individu yang lebih terdiversifikasi. Berdasarkan hal tersebut, maka terdapat hubungan yang negatif antara total aset dengan beta. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian BKS (1970) yang menunjukkan pengaruh negatif dari total aset terhadap beta. Namun, terdapat alternatif hubungan yang positif, dimana perusahaan yang lebih besar adalah lebih *vulnerable* terhadap perubahan lingkungan yang kompetitif, sebab mungkin saja prosedur pembuatan keputusan internal perusahaan lebih lama daripada perusahaan yang lebih kecil. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Farelly (1985) menunjukkan hubungan positif antara total aset sebagai variabel ukuran perusahaan terhadap beta.

Variabel ukuran perusahaan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan logaritma *natural* dari total aset. Berdasarkan BKS (1970), transformasi log digunakan karena memiliki distribusi yang hampir mendekati kesimetrisan dan normalitas data. Selain itu, *cross-section coefficient variation* juga dapat berkurang melalui *log-transform*.

### 3. *Current ratio* (CR)

*Current ratio* mengukur likuiditas suatu perusahaan, yang diukur berdasarkan aset lancar dibagi dengan hutang lancar. Hubungan likuiditas dengan beta diharapkan negatif, karena posisi likuiditas yang lebih tinggi akan menghasilkan pondasi yang lebih aman apabila terjadi peristiwa yang tidak diinginkan.

DAT, TA, dan CR merupakan pengukuran risiko berdasarkan risiko keuangan, yaitu kemungkinan terjadinya kerugian yang berasal dari struktur keuangan perusahaan.

### 4. *Earnings variability* (SDE)

Standar deviasi dari rasio *earning-to-price* diambil sebagai ukuran *earning variability*, dan diharapkan memiliki hubungan yang positif. Standar deviasi dari *E/P ratio* menunjukkan fluktuasi pendapatan, yang berarti turut merefleksikan ketidakpastian (risiko) saat ini maupun yang akan muncul di masa depan. Subramanyam (2004) menyajikan *earnings yield*, yang diperoleh dari *earnings per share* dibagi dengan *market price per share*, sebagai salah satu rasio keuangan yang menggambarkan ukuran pasar.

### 5. *Asset Growth* (Gr)

Perusahaan yang memiliki pertumbuhan lebih tinggi dapat dikatakan lebih berisiko karena biasanya pertumbuhan yang sangat besar dapat selanjutnya menurun karena tekanan persaingan dari perusahaan lain yang masuk ke industri sama ataupun serupa. Sehingga, diharapkan akan menghasilkan beta yang lebih tinggi. *Growth* dalam penelitian ini didefinisikan sebagai pertumbuhan dari total aset.

### 6. *Dividend payout* (DPR)

Diasumsikan bahwa perusahaan besar pada umumnya memiliki preferensi terhadap kebijakan stabilisasi dividen, di mana perusahaan yang

memperkirakan variabilitas yang tinggi pada laba akan cenderung membayarkan proporsi yang lebih kecil dari laba yang dikeluarkan sebagai dividen. Sehingga, terdapat hubungan negatif antara DPR dengan risiko. Sorter et all (1966) menemukan bahwa manajemen dari korporasi besar menganggap bahwa terdapat hubungan signifikan antara *payout ratio* yang rendah dengan *risk-taking behaviour*.

SDE dan DPR merupakan ukuran risiko berdasarkan risiko usaha, yaitu kemungkinan timbulnya kerugian yang berasal dari kegiatan operasi perusahaan, termasuk evolusi produk dan harga input, seperti yang direfleksikan pada pendapatan perusahaan.

#### 7. *Co-variability earnings* (COV)

*Co-variability of earnings* antara satu perusahaan dengan kelompok perusahaan yang berada pada industri yang sama diharapkan memiliki hubungan yang positif terhadap risiko pasar beta. BKS (1970) menghitung *earnings-price* (E/P) *ratio* perusahaan diregresikan terhadap E/P indeks pasar perusahaan. Namun pada penelitian ini *co-variability earnings* dihitung melalui *covariance* dari E/P *ratio* perusahaan dengan E/P *ratio* rata-rata seluruh perusahaan, dibagi dengan varians dari E/P *ratio* rata-rata seluruh perusahaan.

Cov merefleksikan kemungkinan timbulnya kerugian (risiko) yang berasal dari tekanan yang terjadi secara luas dalam perekonomian dan mempengaruhi sebagian besar perusahaan yang ada.

#### 3.2.2 Variabel Terikat (*Dependent Variables*)

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, variabel terikat dalam penelitian ini adalah beta, sebagai risiko sistematis saham, yang nilainya diperoleh dari hasil regresi sederhana. Beta merupakan ukuran volatilitas imbal hasil saham terhadap pasar secara keseluruhan. Semakin besar nilai beta menunjukkan saham tersebut semakin *volatile* terhadap kondisi pasar.

### 3.3 Pengolahan Data

#### 3.3.1 Pengolahan Data Awal

Sampel dari penelitian ini adalah perusahaan sektor industri barang konsumsi yang konsisten terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2003-2007. Setelah mendapatkan perusahaan-perusahaan tersebut, maka dilakukan pengolahan data awal berupa regresi sederhana untuk memperoleh beta sebagai variabel terikat.

##### 3.3.1.1 Perhitungan Variabel Terikat (Beta)

Data yang digunakan dalam menghitung variabel terikat pada penelitian ini adalah data harga historis (*historical price*) masing-masing sampel, data tingkat Suku Bunga Indonesia (SBI) sebagai tingkat pengembalian bebas risiko, dan data historis indeks barang konsumsi (*historical index consumer goods*) untuk menentukan tingkat imbal hasil pasar. Beta diperoleh dengan regresi sederhana menggunakan piranti lunak *E-views*.

Tabel di bawah ini merincikan sampel akhir dari penelitian ini. Dari 36 perusahaan yang ada, ternyata terdapat enam perusahaan yang tidak menghasilkan beta yang signifikan, sehingga harus dikeluarkan dari sampel yaitu: FAST (PT Fast Food Indonesia Tbk), KDSI (PT Kedawang Setia Industrial Tbk), PSDN (PT Prasadha Aneka Niaga Tbk), PTSP (PT Pioneerindo Gourmet International (d/h Putra Sejahtera Pioneerindo (CFC)) Tbk), SCPI (PT Schering Plough Indonesia Tbk), dan SKLT (PT Sekar Laut Tbk). Sementara itu, terdapat 30 perusahaan yang lolos uji signifikansi beta, untuk dapat dimasukkan sebagai sampel dalam regresi berganda selanjutnya. Untuk melakukan pengolahan data pada regresi berganda, peneliti mengumpulkan laporan keuangan tahunan masing-masing sampel untuk selanjutnya diolah menjadi variabel-variabel yang dibutuhkan di dalam penelitian ini. Pengolahan variabel-variabel bebas tersebut akan dijelaskan pada bagian selanjutnya.

Berikut ini adalah tabel yang berisi sampel penelitian yang diolah dalam regresi berganda.

**Tabel 3.1 Sampel Penelitian**

<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Nama Perusahaan</b>
	<i>Food and Beverages:</i>	
1	ADES	PT Ades Waters Indonesia Tbk
2	AISA	PT Tiga Pilar Sejahtera Food Tbk (Asia Intiselera)
3	AQUA	PT Aqua Golden Mississippi Tbk
4	CEKA	PT Cahaya Kalbar Tbk
5	DAVO	PT Davomas Abadi Tbk
6	DLTA	PT Delta Djakarta Tbk
7	INDF	PT Indofood Sukses Makmur Tbk
8	MLBI	PT Multi Bintang Indonesia Tbk
9	MYOR	PT Mayora Indah Tbk
10	SIPD	PT Sierad Produce Tbk
11	SMAR	PT SMART Tbk
12	STTP	PT Siantar TOP Tbk
13	TBLA	PT Tunas Baru Lampung Tbk
14	ULTJ	PT Ultra Jaya Milk Tbk
	<i>Tobacco Manufacturers:</i>	
15	BATI	PT BAT Indonesia Tbk
16	GGRM	PT Gudang Garam Tbk
17	HMSP	PT HM Sampoerna Tbk
18	RMBA	PT Bentoel International Investama Tbk
	<i>Fabricated Metal Products:</i>	
19	KICI	PT Kedaung Indah Can Tbk.
20	LMPI	PT Langgeng Makmur Industri Ltd Tbk.....
	<i>Pharmaceuticals:</i>	
21	DVLA	PT Darya-Varia Laboratoria Tbk
22	INAF	PT Indofarma (Persero) Tbk
23	KAEF	PT Kimia Farma (Persero) Tbk
24	KLBF	PT Kalbe Farma Tbk
25	MERK	PT Merck Tbk
26	PYFA	PT Pyridam Farma Tbk
27	TSPC	PT Tempo Scan Pacific Tbk
	<i>Consumer Goods:</i>	
28	MRAT	PT Mustika Ratu Tbk
29	TICD	PT Mandom Indonesia Tbk
30	UNVR	PT Unilever Indonesia Tbk



Sumber: ICMD, JSX

### 3.3.1.2 Perhitungan Variabel Bebas (*Independent Variables*)

Dalam penelitian ini, pengolahan variabel-variabel bebas yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$1. \text{ Average leverage} = \sum_{t=1}^T \frac{\text{totaldebt}_t}{\text{totalassets}_t} / T \quad (3.1)$$

$$2. \text{ Average asset size} = \sum_{t=1}^T n(\text{totalassets}_t) / T \quad (3.2)$$

$$3. \text{ Average liquidity} = \sum_{t=1}^T \frac{\text{currentassets}_t}{\text{currentliabilities}_t} / T \quad (3.3)$$

$$4. \text{ Average payout} = \frac{\sum_{t=1}^T \text{cashdividend}_t}{\sum_{t=1}^T \text{netincome}_t} \quad (3.4)$$

$$5. \text{ Average asset growth} = n \left[ \frac{\text{totalassets}_T}{\text{totalassets}_0} \right] / T \quad (3.5)$$

$$6. \text{ Earnings variability} = \text{stdev} (E_t/P_{t-1}) \quad (3.6)$$

Dimana:

$$E_t/P_{t-1} = \frac{\text{EPS}}{\text{marketprice / share}} \quad (3.7)$$

$$7. \text{ Covariability of earnings} = \frac{\text{cov ar}(E_t/P_{t-1}, M_t)}{\text{var}(M_t)} \quad (3.8)$$

Dimana:

$M_t = E_t/P_{t-1}$  rata-rata seluruh perusahaan pada tahun t

### 3.3.2. Model Penelitian

Regresi linier berganda dilakukan dengan metode OLS. Model yang digunakan merupakan model berganda, dimana model memiliki lebih dari satu variabel bebas. Adapun data yang digunakan adalah data *cross section*. Berdasarkan penjelasan sebelumnya mengenai variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini, maka tanda yang diekspektasikan pada variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Tanda yang Diekspektasikan pada Masing-Masing Variabel Bebas**

	DAT	TA	CR	SDE	Gr	DPR	COV
Beta	+	-	-	+	+	-	+

Model regresi linier berganda pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Beta} = \alpha + \beta_1(\text{DAT}) + \beta_2(\text{TA}) + \beta_3(\text{CR}) + \beta_4(\text{SDE}) + \beta_5(\text{Gr}) + \beta_6(\text{DPR}) + \beta_7(\text{Cov}) + \epsilon_i \quad (3.9)$$

Dimana:

Beta = Beta yang diperoleh dari regresi sederhana CAPM

DAT = *Debt to total assets*

TA = Ln dari *total assets*

CR = *Current ratio*

SDE = *Earnings variability*

Gr = *Assets growth*

DPR = *Dividend payout ratio*

Cov = *Co-variabilty of earnings*

### 3.3.3 Hipotesis Penelitian

Merujuk kepada model pada persamaan di atas, maka hipotesis yang dikembangkan di dalam penelitian ini adalah menduga bahwa semua variabel bebas mempengaruhi variabel terikat. Berdasarkan teori serta penelitian terdahulu, peneliti mengembangkan hipotesis untuk masing-masing variabel bebas tersebut sebagai berikut:

1. Variabel DAT

$H_0: \beta \leq 0$  (Variabel bebas DAT tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat beta)

$H_1: \beta > 0$  (Variabel bebas DAT berpengaruh positif terhadap variabel terikat beta)

2. Variabel TA

$H_0: \beta_1 \geq 0$  (Variabel bebas TA tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat beta)

$H_1: \beta_1 < 0$  (Variabel bebas TA berpengaruh negatif terhadap variabel terikat beta)

3. Variabel CR

$H_0: \beta_1 \geq 0$  (Variabel bebas CR tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat beta)

$H_1: \beta_1 < 0$  (Variabel bebas CR berpengaruh negatif terhadap variabel terikat beta)

4. Variabel SDE

$H_0: \beta \leq 0$  (Variabel bebas SDE tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat beta)

$H_1: \beta > 0$  (Variabel bebas SDE berpengaruh positif terhadap variabel terikat beta)

#### 5. Variabel Gr

$H_0: \beta \leq 0$  (Variabel bebas Gr tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat beta)

$H_1: \beta > 0$  (Variabel bebas Gr berpengaruh positif terhadap variabel terikat beta)

#### 6. Variabel DPR

$H_0: \beta_1 \geq 0$  (Variabel bebas DPR tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat beta)

$H_1: \beta_1 < 0$  (Variabel bebas DPR berpengaruh negatif terhadap variabel terikat beta)

#### 7. Variabel Cov

$H_0: \beta \leq 0$  (Variabel bebas Cov tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat beta)

$H_1: \beta > 0$  (Variabel bebas Cov berpengaruh positif terhadap variabel terikat beta)

Untuk mengetahui apakah  $H_0$  ditolak atau gagal ditolak maka perlu dibandingkan antara nilai t-statistik dan nilai t kritis, atau probabilitas t-statistik (*P-value*) masing-masing variabel independen dengan alpha ( $\alpha$ ). Kriteria penolakan adalah sebagai berikut:

Tolak  $H_0$ , jika t-statistik > t-kritis

Atau Tolak  $H_0$ , jika *P-value* <  $\alpha$

### 3.3.4 Pengujian Asumsi Klasik

Untuk mendapatkan regresi yang baik maka regresi tersebut harus memenuhi asumsi-asumsi klasik regresi. Beberapa pelanggaran asumsi yang perlu dideteksi agar regresi dihasilkan memenuhi kriteria BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) adalah sebagai berikut:

#### 3.3.4.1 Uji Multikolinearitas (*Multicollinearity Test*)

Multikolinearitas terjadi jika terdapat hubungan linier antara variabel bebas di dalam regresi. Jika terdapat multikolinearitas di dalam persamaan regresi, maka masih bisa didapatkan estimator yang tidak bias, linier dan mempunyai varian yang minimum (BLUE). Estimator yang BLUE tidak membutuhkan asumsi terbebas dari masalah multikolinearitas. Namun, dengan adanya multikolinearitas maka varian dan *standard error* akan besar sehingga sulit mendapatkan estimator yang tepat.

Menurut Gujarati (2003), salah satu ciri adanya gejala multikolinearitas adalah model mempunyai  $R^2$  yang tinggi (di atas 0,8) tetapi hanya sedikit variabel bebas yang signifikan memengaruhi variabel terikat melalui uji t. Cara lainnya untuk mendeteksi multikolinearitas adalah korelasi parsial menggunakan *pairwise correlation matrix*. Selanjutnya, menurut Gujarati (2003), sebagai *rule of thumb*, jika koefisien korelasi cukup tinggi (0,8) maka diduga ada multikolinearitas di dalam model. Jika terdapat multikolinearitas, maka dapat dilakukan perbaikan dengan menghilangkan salah satu variabel bebas, transformasi variabel, atau penambahan data.

#### 3.3.4.2 Uji Heteroskedastis (*Heteroscedasticity Test*)

Salah satu asumsi penting dalam regresi agar dihasilkan model yang BLUE, adalah varian dari variabel gangguan (*error*) konstan (homoskedastis). Dalam kenyataannya seringkali varian variabel gangguan tidak konstan (heteroskedastis). Jika terjadi heteroskedastis, maka estimator yang didapatkan akan memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Estimator masih linier
2. Estimator masih tidak bias
3. Estimator tidak lagi mempunyai varian yang minimum (*no longer best*). Akibatnya, perhitungan *standard error* metode tersebut tidak lagi bisa dipercaya kebenarannya, maka uji hipotesa yang didasarkan pada distribusi t atau F tidak lagi bisa dipercaya untuk evaluasi hasil regresi.

Secara informal, heteroskedastis dapat dideteksi dengan melihat pola grafik residual (skatergram residual kuadrat). Salah satu pengujian formalnya adalah dengan menggunakan uji White.

Jika terdapat persamaan sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i \quad (3.10)$$

Maka uji White dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Estimasi persamaan (3.10) dan dapatkan residualnya
2. Buat persamaan regresi:

$$\hat{u}_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{4i} + \alpha_5 X_{5i} + v_i \quad (3.11)$$

Uji ini mengasumsikan bahwa varian variabel gangguan (error) mempunyai hubungan dengan variabel bebas, dan interaksi antar variabel bebas.

3. Hipotesis pengujian ini adalah:

$H_0$ : homoskedastis

$H_1$ : heteroskedstis

Hipotesis nol (*null hypothesis*) ditolak jika probabilitas  $\text{Obs} \cdot R\text{-squared}$   $\alpha=5\%$ ). Jika hipotesis nol (*null hypothesis*) nya lebih kecil 5% (untuk ditolak, berarti model tersebut mengalami gejala heteroskedastis.

4. Jika terdapat gejala heteroskedastis, maka dapat dilakukan inferensi dengan bantuan *software E-views* yaitu dengan memilih White pada pilihan *Heteroscedasticity Consistent Coefficient Covariance*.

### 3.3.4.3 Uji Autokorelasi (*Autocorrelation Test*)

Asumsi lainnya agar didapatkan model regresi yang BLUE adalah tidak adanya hubungan antara variabel gangguan yang satu dengan variabel gangguan lainnya. Namun tidak jarang juga variabel gangguan yang satu tidak independen terhadap variabel gangguan lainnya sehingga terjadi autokorelasi. Jika terjadi autokorelasi, maka estimator yang didapatkan akan memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Estimator masih linier
2. Estimator tidak bias
3. Estimator tidak punya varian yang minimum lagi (*no longer best*). Akibatnya, perhitungan standard error metode tersebut tidak lagi bisa dipercaya kebenarannya, maka uji hipotesa yang didasarkan pada distribusi t atau F tidak lagi bisa dipercaya untuk evaluasi hasil regresi.

Hipotesis untuk pengujian ini adalah sebagai berikut:

$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \rho_p = 0$  (tidak ada autokorelasi)

$H_1: \rho_1 \neq \rho_2 \neq \rho_3 \neq \rho_p \neq 0$  (ada autokorelasi)

Hipotesis nol (*null hypothesis*) ditolak jika probabilitas *Obs\*R-squared*-nya lebih kecil 5% (untuk  $\alpha=5\%$ ). Jika hipotesis nol (*null hypothesis*) ditolak, berarti model tersebut mengalami gejala autokorelasi. Terdapat beberapa metode untuk mendeteksi gejala autokorelasi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Metode Durbin-Watson (DW)

Durbin-Watson mengembangkan uji statistik dengan menggunakan persamaan uji statistik d. Kemudian, Durbin-Watson menurunkan nilai kritis batas bawah

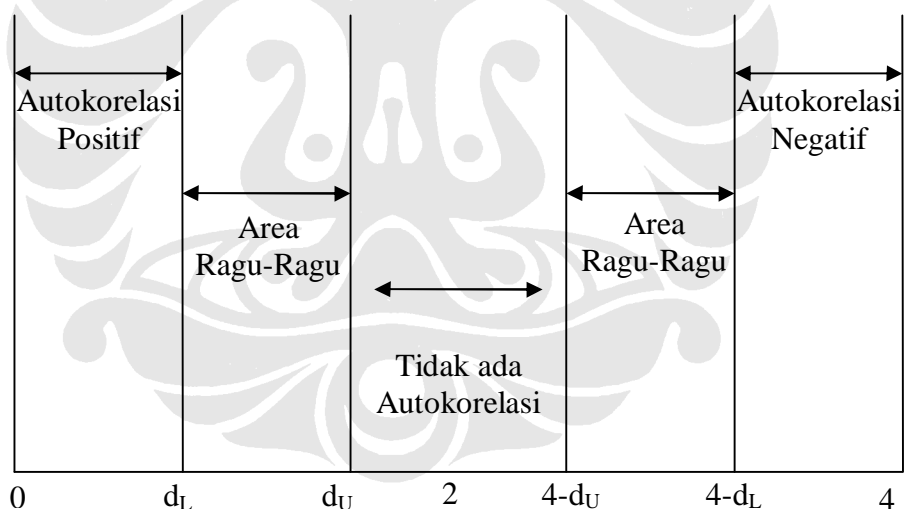
( $d_L$ ) dan batas atas ( $d_U$ ). Penentuan ada atau tidaknya autokorelasi menurut metode Durbin-Watson (DW) dapat dijelaskan pada tabel berikut.

**Tabel 3.3 Uji Statistik d Durbin-Watson (DW)**

Nilai Statistik d	Hasil
$0 < d < d_L$	Hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ) ditolak: ada autokorelasi positif
$d_L \leq d \leq d_U$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$d_U \leq d \leq 4 - d_U$	Gagal menolak hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ): tidak ada autokorelasi
$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$4 - d_L \leq d \leq 4$	Hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ) ditolak: ada autokorelasi negatif

Sumber: Gujarati (2003)

Tabel di atas dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 3.1. Statistik d Durbin-Watson**

Sumber: Gujarati (2003)

Dengan jumlah observasi ( $n$ ) 30 dan variabel bebas ( $k$ ) 6, serta pada signifikansi 5%, maka diperoleh nilai  $d$  bawah (*lower*) adalah 0.998 dan  $d$  atas (*upper*) adalah 1.931. Kriteria untuk menentukan apakah terdapat autokorelasi atau tidak berdasarkan uji statistik DW dapat dilihat pada tabel berikut.



**Tabel 3.4 Uji Statistik d Durbin-Watson dengan 6 Variabel Bebas**

Nilai Statistik d	Hasil
$0 < d < 0.998$	Hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ) ditolak: ada autokorelasi positif
$0.998 \leq d \leq 1.931$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$1.931 \leq d \leq 2.069$	Gagal menolak hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ): tidak ada autokorelasi
$2.069 \leq d \leq 3.002$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$3.002 \leq d \leq 4$	Hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ) ditolak: ada autokorelasi negatif

Sumber: Gujarati (2003), diolah lebih lanjut

Sementara itu, untuk jumlah observasi ( $n$ ) 30 dan variabel bebas ( $k$ ) 3, dan pada signifikansi 5%, maka diperoleh nilai  $d_L$  adalah 1.214 dan  $d_U$  adalah 1.650. Dengan demikian uji statistik d Durbin-Watson dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3.5 Uji Statistik d Durbin-Watson dengan 3 Variabel Bebas**

Nilai Statistik d	Hasil
$0 < d < 1.214$	Hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ) ditolak: ada autokorelasi positif
$1.214 \leq d \leq 1.650$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$1.650 \leq d \leq 2.35$	Gagal menolak hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ): tidak ada autokorelasi
$2.35 \leq d \leq 2.786$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$2.786 \leq d \leq 4$	Hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ) ditolak: ada autokorelasi negatif

Sumber: Gujarati (2003), diolah lebih lanjut

Selanjutnya, untuk jumlah observasi ( $n$ ) 30 dan variabel bebas ( $k$ ) 4, dan pada signifikansi 5%, maka diperoleh nilai  $d_L$  adalah 1.143 dan  $d_U$  adalah 1.739. Maka, kriteria penentuan terdapat autokorelasi atau tidak dapat dilihat pada tabel di bawah.

**Tabel 3.6 Uji Statistik d Durbin-Watson dengan 4 Variabel Bebas**

Nilai Statistik d	Hasil
$0 < d < 1.143$	Hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> )

	ditolak: ada autokorelasi positif
$1.143 \leq d \leq 1.739$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$1.739 \leq d \leq 1.739$	Gagal menolak hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ): tidak ada autokorelasi
$1.739 \leq d \leq 2.261$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$2.261 \leq d \leq 4$	Hipotesis nol ( <i>null hypothesis</i> ) ditolak: ada autokorelasi negatif

Sumber: Gujarati (2003), diolah lebih lanjut

## 2. Metode Breusch-Godfrey

Jika terdapat persamaan sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t \quad (3.12)$$

Maka pada uji Breusch-Godfrey diasumsikan bahwa  $u_t$  memiliki model autoregresif ordo  $p$  (AR(p))<sup>1</sup>, dengan persamaan sebagai berikut:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \rho_3 u_{t-3} + \dots + \rho_p u_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3.13)$$

Jika terjadi gejala autokorelasi, maka dapat dilakukan perbaikan dengan bantuan piranti lunak *E-views* yaitu dengan memilih *Newey-West* pada pilihan *Heteroscedasticity Consistent Coefficient Covariance*. Cara lainnya adalah dengan meregresikan variabel bebas dengan autoregresif ordo 1 sampai  $p$ , sehingga tidak ditemukan lagi gejala autokorelasi.

### 3.3.5 Pengujian Signifikansi Model Penelitian

Signifikansi model harus diuji untuk menjamin bahwa model penelitian memberikan kesimpulan yang tepat.

#### 3.3.5.1 Pengujian Signifikansi t

Uji t ini dilakukan untuk melihat signifikansi parsial masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikatnya berdasarkan hipotesis masing-masing variabel tersebut. Jika nilai t hitung lebih besar daripada nilai t kritis pada output regresi atau probabilitas t-statistik (*P-value*) masing-masing variabel independen lebih

kecil dari alpha ( $\alpha$ ), maka hipotesis nol (ditolak. Jika hipotesis nol ditolak berarti koefisien dari variabel bebas tidak sama dengan nol. Artinya, jika terjadi perubahan pada variabel bebas, maka akan mempengaruhi variabel terikat. Tetapi jika t statistik tidak signifikan, maka perubahan-perubahan yang terjadi pada variabel bebas tidak mampu mempengaruhi variabel terikat.

### 3.3.5.2 Uji Statistik F

Uji ini digunakan untuk melakukan uji hipotesis koefisien regresi secara bersamaan. Tes statistic untuk pengujian F dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$Test\ statistic = \frac{RRSS - URSS}{URSS} \times \frac{T - k}{m} \quad (3.14)$$

Dimana:

*RRSS = residual sum of squares from restricted regression*

*URSS = residual sum of squares from unrestricted regression*

*T = jumlah observasi*

*k = number of restriction*

*m = regressors in unrestricted regression*

F hitung dapat juga diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\frac{R^2}{(K - 1)}}{(1 - R^2)/(n - k)} \quad (3.15)$$

Hipotesis untuk pengujian ini adalah sebagai berikut:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_k = 0$  (variabel bebas secara bersama-sama tidak mempengaruhi variabel terikat)

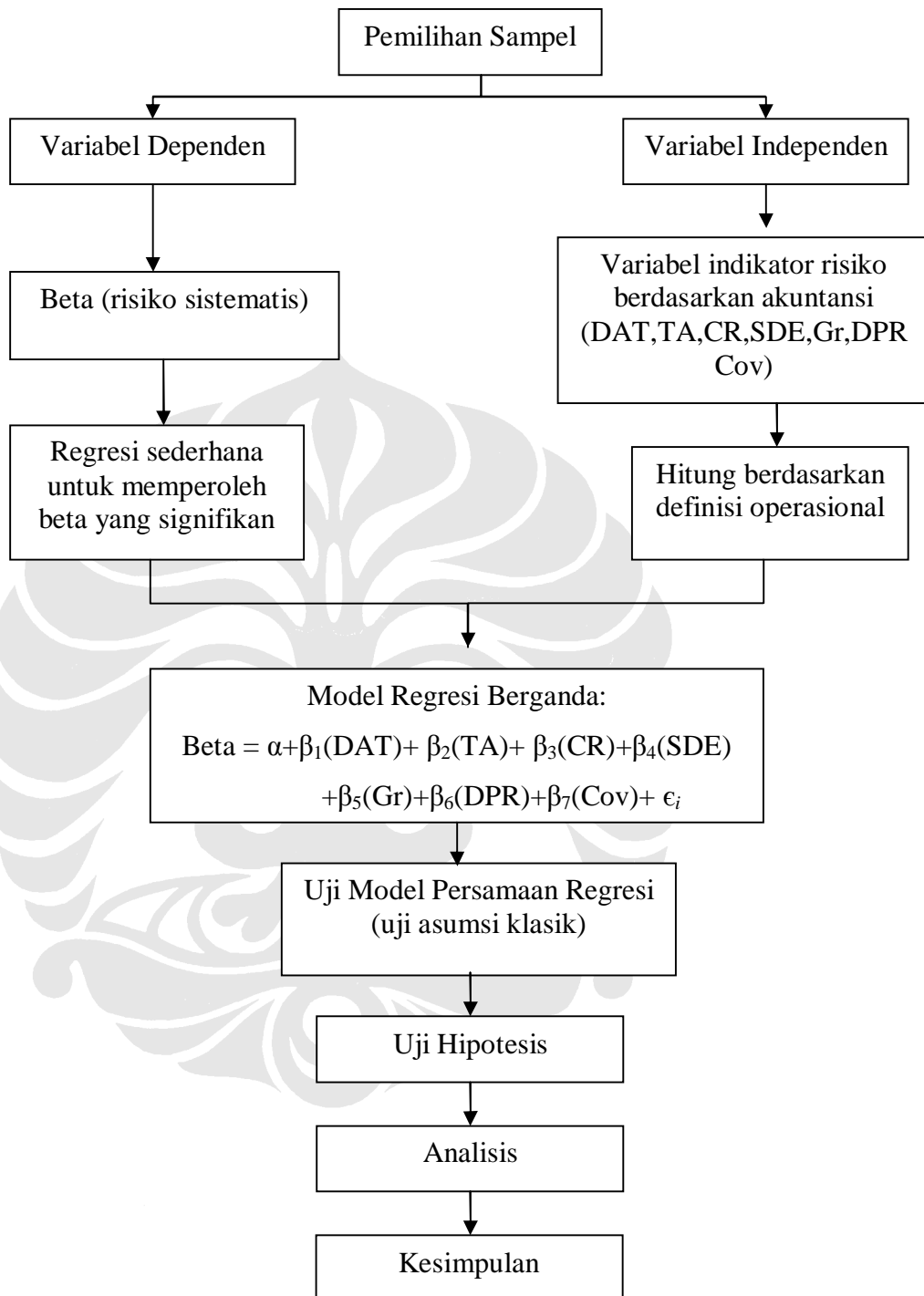
$H_1$ : Paling tidak ada satu koefisien regresi yang tidak sama dengan nol (variabel bebas secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel terikat)

Nilai F hitung, akan dibandingkan dengan nilai F tabel pada saat k, n-k-1. Jika F hitung lebih besar daripada  $F_{\alpha(k, n-k-1)}$  atau probabilita F-statistik (*P-value*) masing-masing variabel independen kurang dari alpha ( $\alpha$ ), maka hipotesis nol (*null hypothesis*) ditolak. Dengan ditolaknya hipotesis nol (*null hypothesis*) berarti paling tidak ada satu koefisien regresi yang signifikan secara statistik.

### **3.3.5.3 Koefisien Determinasi atau Ukuran *Goodness of Fit* ( $R^2$ )**

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) menginformasikan baik atau tidaknya model regresi yang diestimasi. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) juga dapat diartikan sebagai kedekatan garis regresi yang diestimasi dengan data sesungguhnya. Nilai  $R^2$  memberikan informasi seberapa besar variasi variabel terikat dapat dijelaskan oleh variabel variabel bebas. Jika didapatkan nilai  $R^2$  yang sama dengan nol, berarti variabel terikat sama sekali tidak dapat dijelaskan oleh variabel bebas. Nilai  $R^2$  hanya berkisar antara 0 dan 1.

### 3.4 Alur Penelitian



**Gambar 3.2. Alur Penelitian**

Sumber: Olahan Penulis