

**BAB 3**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Spesifikasi Model**

Dalam penelitian kali ini, penulis menggunakan model *Interregional Input Output* (IRIO) dengan beberapa alat analisisnya, yaitu koefisien output dan angka pengganda yang terdiri dari angka pengganda output, pendapatan rumah tangga dan tenaga kerja. Dari berbagai macam teori dalam makroekonomi yang dijelaskan dalam Bab II, penulis mencoba mengaplikasikan ke dalam analisis tabel IRIO Indonesia tahun 2000 dan 2005 sehingga variabel-variabel yang digunakan disesuaikan dengan data-data dalam tabel IRIO tersebut.

**3.1.1 Nilai Koefisien Output**

Koefisien output merupakan analisis dasar dalam tabel input output. Perubahan nilai koefisien output dipengaruhi oleh perubahan eksogen, yaitu komponen permintaan akhir. Misal, Indonesia dibagi ke dalam dua region, yaitu *R* dan *S*. Sesuai dengan penjelasan mengenai model input output pada bab sebelumnya, tiap region terdiri dari beberapa sektor, maka nilai koefisien output regional dengan ini diperoleh dari:

$$a_{ij}^{RR} = \frac{z_{ij}^{RR}}{X_i^R} \quad \text{dan} \quad a_{ij}^{SS} = \frac{z_{ij}^{SS}}{X_i^S} \dots\dots\dots(3.1.1.1)$$

Kedua nilai ini identik dengan koefisien output region tunggal. Sedangkan nilai koefisien perdagangan antarregion *R* dan region *S* adalah:

$$a_{ij}^{SR} = \frac{z_{ij}^{SR}}{X_i^R} \quad \text{dan} \quad a_{ij}^{RS} = \frac{z_{ij}^{RS}}{X_i^S} \dots\dots\dots(3.1.1.2)$$

**3.1.2 Nilai Angka Pengganda Output**

Seperti yang telah dituliskan pada bab sebelumnya, analisis angka pengganda antarregion dapat dilakukan persis seperti angka pengganda region tunggal. Namun, matriks Leontief Inverse pada struktur IRIO memiliki informasi yang lebih kaya dibanding struktur input output biasa. Untuk kasus antarregion, angka pengganda output untuk sektor *j* di region *R* dapat ditulis sebagai berikut:

$$O_j^R = \sum_{r=1}^p \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}^r \dots\dots\dots(3.1.2.1)$$

$\alpha_{ij}^r$  menunjukkan elemen Leontief Inverse untuk sektor  $ij$  di region  $R$ . Jadi, angka pengganda output untuk perekonomian antarregion adalah penjumlahan seluruh elemen kolom matriks Leontief Inverse di semua region yang ada dalam perekonomian.

Selain itu dikenal juga angka pengganda output region sendiri (*own-region output multiplier*). Misalnya untuk region  $R$ , dapat ditulis  $O_j^R = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}^R$ . Angka pengganda output region sendiri menunjukkan jumlah peningkatan output yang terjadi akibat adanya peningkatan satu rupiah komponen permintaan akhir, tetapi spesifik bersumber hanya dari sektor-sektor produksi di dalam region  $R$  yang bersangkutan, tidak mengikutsertakan peningkatan output yang bersumber dari sektor-sektor luar di luar region  $R$ .

Jika membandingkan nilai pengganda antara IO tunggal dan IO antardaerah (persamaan 2.4.1.1 dengan 3.1.2.1), terlihat bahwa nilai pengganda IO antardaerah lebih tinggi dari IO tunggal karena dalam IO antardaerah, nilai penggandanya tidak lain adalah penjumlahan seluruh elemen kolom matriks Leontief Inverse di semua region yang ada dalam perekonomian sedangkan dalam region tunggal, nilai penggandanya adalah penjumlahan kolom matriks Leontief Inverse satu region. Hal ini disebabkan, pada IO antardaerah, dikenal adanya *spillover effect* dan *feedback effect* (FE) yang keduanya memperkuat nilai pengganda. Namun, dalam penelitian kali ini, penulis akan menggunakan efek pengganda sebagai alat analisis, dimana 30 propinsi yang ada dibagi menjadi 6 wilayah berdasarkan pulau. Selanjutnya akan dilihat wilayah mana yang memperoleh pengaruh terbesar dari ketiga angka pengganda tersebut.

### 3.1.3 Model Variabel Dummy

Variabel dummy adalah suatu cara atau alat untuk memasukkan variabel kualitatif (misalnya, jenis kelamin) ke dalam suatu persamaan regresi. Sedangkan menurut Gujarati (2001) adalah:

*a device to classify data into mutually exclusive categories such as male or female*

Dalam analisis regresi seringkali terjadi bahwa variabel terikat tidak hanya dipengaruhi oleh variabel kuantitatif tetapi juga oleh variabel kualitatif. Seperti jenis kelamin, ras, warna kulit, agama, kebangsaan dan lain-lain. Misalnya dengan semua faktor lain dianggap konstan, dosen berjenis kelamin perempuan pada perguruan tinggi ternyata menerima penghasilan lebih rendah dari dosen berjenis kelamin laki-laki. Ini mungkin diakibatkan oleh diskriminasi jenis kelamin atau yang lainnya. Tetapi apa pun alasannya variabel yang bersifat kualitatif dapat memengaruhi variabel terikat.

Karena variabel yang menjelaskan seperti itu biasanya menunjukkan ada atau tidaknya “kualitas” atau ciri-ciri seperti laki-laki atau perempuan, perbedaan antara dua periode waktu (seperti tahun, sebelum dan sesudah krisis ekonomi tahun 1997) dan lain-lain. Suatu metode untuk membuatnya “kuantitatif” dari atribut seperti itu ialah dengan membentuk variabel buatan yang bernilai 1 dan 0. 0 untuk menunjukkan ketidakhadiran ciri tadi sedangkan 1 menunjukkan adanya ciri-ciri tersebut. Contoh 1 adalah menunjukkan tahun 2005 dan 0 menunjukkan tahun 2000. Variabel yang mempunyai ciri-ciri seperti yang dijelaskan diatas disebut variabel dummy (*dummy variables*). Nama lainnya adalah variabel indikator, variabel *binary* (2 angka), variabel kategorik, variabel kualitatif dan variabel *dichotomous*.

Regresi dengan variabel bebasnya hanya variabel dummy atau yang sifatnya kualitatif disebut model *Analysis of Variance* (ANOVA). Contohnya adalah sebagai berikut :

$$Y = \alpha + \beta D + u \dots\dots\dots(3.1.3.1)$$

di mana

Y = koefisien output atau rasio output antara setiap propinsi terhadap total output

D = 1; tahun 2000

D = 0; tahun 2005

Model bisa memungkinkan kita mengetahui apakah perbedaan tahun, yaitu

antara 2000 dan 2005, menyebabkan perbedaan rasio output antara setiap propinsi terhadap total output, dengan mengasumsikan bahwa variabel-variabel yang lain bersifat konstan. Dengan mengasumsikan bahwa unsur gangguan memenuhi asumsi yang biasa dari model regresi linier klasik diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Nilai rata-rata koefisien output tahun 2000} & \quad E(Y_i | D_i = 0) = \alpha \\ \text{Nilai rata-rata koefisien output tahun 2005} & \quad E(Y_i | D_i = 1) = \alpha + \beta \end{aligned}$$

Dari persamaan diatas dapat diketahui jika  $\beta \neq 0$ , maka diketahui bahwa ada perbedaan nilai rata-rata koefisien output antara tahun 2000 dan 2005. Pengujian hipotesis ini ( $H_0: \beta = 0$ ) dapat dengan mudah diketahui dengan melakukan regresi dengan cara yang biasa dan dilihat uji t apakah koefisien  $\beta$  itu signifikan atau tidak.

Model ANOVA ini banyak digunakan dalam penelitian sosiologi, psikologi, pendidikan, konsumen dan lain-lain. Tapi jarang digunakan dalam penelitian ilmu ekonomi karena biasanya penelitian ilmu ekonomi mengandung variabel kuantitatif dan kualitatif juga. Model regresi yang berisi campuran antara variabel kuantitatif dan kualitatif disebut model *Analysis of Covariance* (ANCOVA).

Sebagai contoh dari model ANCOVA seperti model dibawah ini :

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 D + \beta X + u \dots\dots\dots(3.1.3.2)$$

di mana:

Y = koefisien output atau rasio output antara setiap propinsi terhadap total output

X = Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

D = 1; tahun 2000

D = 0; tahun 2005

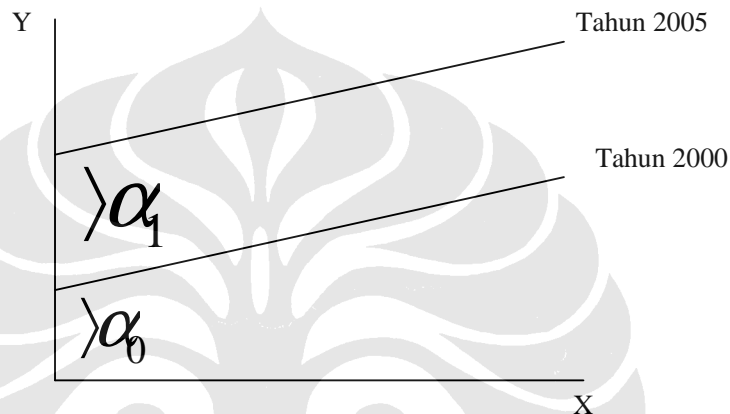
Model diatas berisi satu variabel kuantitatif (Produk Domestik Regional Bruto/ PDRB) dan satu variabel kualitatif (tahun) yang mempunyai dua kategori yaitu tahun 2000 dan 2005. Dengan mengasumsikan seperti biasa  $E(u) = 0$  maka :

$$\text{Nilai rata-rata koefisien output tahun 2000} \quad E(Y_i | X_i, D_i = 0) = \alpha_0 + \beta X$$

$$\text{Nilai rata-rata koefisien output tahun 2005} \quad E(Y_i | X_i, D_i = 1) = (\alpha_0 + \alpha_1) + \beta X$$

**Universitas Indonesia**

Dengan kata lain, model diatas menggambarkan bahwa fungsi nilai koefisien output tahun 2000 dan 2005 dalam hubungannya dengan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) mempunyai kemiringan yang sama ( $\beta$ ) tetapi mempunyai intersep yang berbeda. Diasumsikan bahwa nilai rata-rata koefisien output tahun 2005 berbeda dari nilai rata-rata koefisien output tahun 2000 (dengan  $\alpha_1$ ) tetapi tingkat perubahan dalam rata-rata nilai koefisien output setiap propinsi yang diakibatkan oleh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah sama.



Jika pengujian t menunjukkan bahwa  $\alpha_1$  secara statistik penting maka hipotesis nol ditolak bahwa rata-rata nilai koefisien output tahun 2000 dan 2005 sama.

Sebelum melangkah lebih lanjut, perhatikan ciri model regresi variabel dummy berikut ini :

1. Satu variabel dummy cukup untuk membedakan dua kategori seperti 1 untuk tahun 2005 dan 0 untuk tahun 2000. Apabila variabel dummy digunakan untuk membentuk model regresi, didefinisikan sebagai berikut:

$$D_1 = 1; \text{ tahun 2000} \\ = 0; \text{ jika lainnya} \\ D_2 = 1; \text{ tahun 2005} \\ = 0; \text{ jika lainnya}$$

Maka modelnya menjadi :

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \beta X + u \dots\dots\dots(3.1.3.3)$$

Sehingga model ini tidak dapat ditaksir karena adanya kolinearitas sempurna antara  $D_1$  dan  $D_2$  yaitu  $D_2 = 1 - D_1$  dan  $D_1 = 1 - D_2$ .

Dalam kasus multikolinieritas sempurna penaksiran dengan menggunakan OLS adalah tidak mungkin. Salah satu cara untuk memecahkan ini adalah dengan menetapkan variabel dummy dengan contoh sebelumnya yaitu 1 variabel dummy untuk ada dua kategorik atau kualitatif. Dengan begitu dapat menghindari masalah multikolinieritas sempurna. Aturan umumnya adalah jika suatu variabel kualitatif mempunyai  $m$  kategori maka variabel dummy-nya hanya  $(m-1)$  saja.

2. Penetapan nilai 1 dan 0 untuk dua kategori adalah bersifat *arbitrary* dalam arti bahwa kita dapat menetapkan  $D = 1$  untuk tahun 2005 dan  $D = 0$  untuk tahun 2000.
3. Kelompok, kategori atau klasifikasi yang diberi nol seringkali disebut sebagai kategori dasar, kontrol dan atau perbandingan. Jadi dalam model tadi tahun 2000 merupakan kategori dasar. Unsur intersep bersama  $\alpha_0$  adalah unsur intersep untuk kategori dasar.
4. Koefisien  $\alpha_1$  yang diberikan untuk variabel dummy disebut koefisien intersep diferensial karena menunjukkan perbedaan antara kategori yang mendapat nilai 1 dengan kategori dasar.

### 3.1.3.1 Regresi Atas Satu Variabel Kuantitatif Dan Satu Variabel Kualitatif Dengan Lebih Dari Dua Kategori

Misalkan kita ingin mengetahui nilai koefisien output hubungannya dengan perbedaan wilayah dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Karena variabel perbedaan wilayah bersifat kualitatif, misalkan diasumsikan tiga wilayah yang berbeda (*mutually exclusive*) yaitu wilayah Indonesia bagian Barat, wilayah Indonesia bagian Tengah dan wilayah Indonesia bagian Timur. Dengan mengasumsikan bahwa tiga kelompok wilayah mempunyai kemiringan yang sama tetapi berbeda dalam intersep pada regresi nilai koefisien terhadap PDRB maka persamaan modelnya menjadi :

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \beta X + u \dots\dots\dots(3.1.3.4)$$

dengan

Universitas Indonesia

Y = nilai koefisien output

X = PDRB

$D_1 = 1$  ; wilayah Indonesia bagian Timur  
= 0 ; lainnya

$D_2 = 1$  ; wilayah Indonesia bagian Barat  
= 0 ; lainnya

Dengan mengasumsikan  $E(u) = 0$  maka kita mendapatkan :

$$E(Y_i | D_1 = 0, D_2 = 0, X_i) = \alpha_0 + \beta X_i$$

$$E(Y_i | D_1 = 1, D_2 = 0, X_i) = (\alpha_0 + \alpha_1) + \beta X_i$$

$$E(Y_i | D_1 = 0, D_2 = 1, X_i) = (\alpha_0 + \alpha_2) + \beta X_i$$

Setelah melakukan regresi maka dapat dengan mudah mengetahui apakah intersep diferensial  $\alpha_1$  dan  $\alpha_2$  secara individual signifikan dalam statistik yaitu berbeda dari kelompok dasar. Suatu pengujian hipotesis bahwa  $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$  secara simultan dapat juga dilakukan dengan metode ANOVA dan uji F yang mengikutinya.

### 3.1.3.2 Regresi Atas Satu Variabel Kuantitatif dan Dua Variabel Kualitatif

Teknik variabel dummy dengan mudah dapat diperluas untuk menangani lebih dari satu variabel kualitatif. Dengan melihat kembali persamaan dari gaji pengajar di perguruan tinggi terhadap pengalaman mengajar, jenis kelamin, dan warna kulit. Untuk menyederhanakan maka warna kulit diasumsikan hitam dan putih saja. Maka persamaan modelnya menjadi :

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \beta X + u \dots\dots\dots(3.1.3.5)$$

di mana

Y = koefisien output

X = Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

$D_1 = 1$  ; tahun 2005  
= 0 ; lainnya

$D_2 = 1$  ; wilayah Indonesia bagian Timur  
= 0 ; lainnya yaitu wilayah Indonesia bagian Barat

Universitas Indonesia

Dengan mengasumsikan  $E(u) = 0$  maka hasil regresi yang didapatkan sebagai berikut:

*Rata-rata nilai koefisien output untuk wilayah Indonesia bagian Barat tahun 2000*

$$E(Y_i | D_1 = 0, D_2 = 0, X_i) = \alpha_0 + \beta X_i$$

*Rata-rata nilai koefisien output untuk wilayah Indonesia bagian Barat tahun 2005*

$$E(Y_i | D_1 = 1, D_2 = 0, X_i) = (\alpha_0 + \alpha_1) + \beta X_i$$

*Rata-rata nilai koefisien output untuk wilayah Indonesia bagian Timur tahun 2000*

$$E(Y_i | D_1 = 0, D_2 = 1, X_i) = (\alpha_0 + \alpha_2) + \beta X_i$$

*Rata-rata nilai koefisien output untuk wilayah Indonesia bagian Timur tahun 2005*

$$E(Y_i | D_1 = 1, D_2 = 1, X_i) = (\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2) + \beta X_i$$

Suatu penaksiran OLS akan memungkinkan berbagai hipotesis. Jadi jika  $\alpha_2$  signifikan secara statistik maka memang perbedaan wilayah atau letak secara geografis mempunyai pengaruh terhadap nilai koefisien output. Sama dengan itu jika  $\alpha_1$  signifikan secara statistik ini berarti perbedaan tahun mempunyai pengaruh terhadap nilai koefisien output. Jika kedua intersep diferensial ini penting secara statistik yang berarti bahwa perbedaan wilayah dan perbedaan tahun mempunyai pengaruh terhadap nilai koefisien output.

#### **3.1.4 Model Persamaan**

Selain menganalisis tabel IRIO Indonesia tahun 2000 dan 2005, penulis juga ingin memperdalam penelitiannya dengan mengetahui indikator-indikator makroekonomi apa saja yang memengaruhi perubahan struktur produksi yang terjadi dari tahun 2000 dan 2005. Perekonomian selalu dikejutkan oleh kejadian-kejadian yang tak terduga yang dapat menyebabkan perubahan pola permintaan dan penawaran dalam pasar, baik pasar domestik maupun internasional. Karena itu penelitian ini akan memberikan pengetahuan yang lebih apabila dapat melakukan pembuktian secara ekonometrika.



Sebelum melakukan regresi persamaan, maka penulis terlebih dahulu melakukan pengujian signifikansi perubahan menggunakan Statistik Non-Parametrik *Sign Test*. Maksud pengujian ini adalah apakah distribusi struktur produksi dan angka pengganda output dari tahun 2000 ke tahun 2005 signifikan mengalami perubahan. Perubahan distribusi struktur produksi dimaksudkan bahwa daerah dapat meningkatkan atau menurunkan distribusi produksi output-nya ke daerahnya sendiri maupun ke daerah lainnya.

Adapun model persamaan yang digunakan oleh penulis untuk mengetahui indikator makroekonomi apa saja yang memengaruhi nilai koefisien output dengan memasukkan variabel dummy (tahun), adalah sebagai berikut:

$$Kcoef\_Out_t^R = f(konsRT_t^R, konsPusat_t^R, konsDaerah_t^R, invPusat_t^R, invDaerah_t^R, invSwasta_t^R, ekspor_t^R, impor_t^R, inf_lasi_t^R, tk_t^R, dummy)$$

di mana:

$Kcoef\_Out_t^R$  = rasio output antara setiap propinsi terhadap total output pada tahun  $t$ .

**Tabel 3-2. Penjelasan Variabel Bebas dan Hipotesa Awal dari Persamaan Koefisien Output**

Variabel Bebas	Keterangan	Ekspektasi Arah Hubungan
$konsRT_t^R$ , $konsPusat_t^R$ , $konsDaerah_t^R$	Proporsi konsumsi rumah tangga, pemerintah pusat dan pemerintah daerah tahun $t$ di propinsi $R$ terhadap PDRB.  • <b>Positif:</b> peningkatan konsumsi, baik yang dilakukan oleh rumah tangga, pemerintah pusat, maupun pemerintah daerah akan meningkatkan produksi barang dan	+

	jasa di daerah tersebut sehingga meningkatkan distribusi ke seluruh daerah.	
$invPusat_t^R$ , $invDaerah_t^R$ , $invSwasta_t^R$	Proporsi investasi pemerintah pusat, pemerintah daerah dan swasta tahun $t$ di propinsi $R$ terhadap PDRB. • <b>Positif:</b> peningkatan investasi yang dilakukan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah dan swasta meningkatkan produksi barang dan jasa di daerah tersebut sehingga meningkatkan distribusi ke seluruh daerah.	+
$ekspor_t^R$	Proporsi ekspor ke luar negeri pada tahun $t$ di propinsi $R$ terhadap PDRB. • <b>Positif:</b> peningkatan ekspor ke luar negeri berarti produksi output daerah meningkat menyebabkan distribusi barang dan jasa ke daerah lain juga meningkat.	+
$impor_t^R$	Proporsi impor dari luar negeri tahun $t$ di propinsi $R$ terhadap PDRB. • <b>Negatif:</b> meningkatnya impor dari luar negeri mengakibatkan produksi output tiap daerah menurun dan distribusi barang dan jasa ke daerah lain menurun.	-
$inf\ lasi_t^R$	Tingkat inflasi pada tahun $t$ di propinsi $R$ . • <b>Negatif:</b> apabila tingkat inflasi di daerah $R$ meningkat maka produksi	-

	daerah $R$ turun dan distribusi barang dan jasa ke daerah lain juga menurun.	
$tk_t^R$	Proporsi jumlah tenaga kerja pada tahun $t$ di region $R$ terhadap total angkatan kerja tahun $t$ . <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Positif:</b> jumlah tenaga kerja meningkat berarti output yang dihasilkan meningkat sehingga distribusi barang dan jasa ke daerah lain juga meningkat.</li> </ul>	+
<i>dummy</i>	Variabel dummy tahun. D = 0; tahun 2000 D = 1; tahun 2005 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat perbedaan nilai koefisien output untuk tahun 2000 dan 2005 pada setiap propinsi.</li> </ul>	

Selain regresi terhadap perubahan struktur produksi, penulis juga melakukan regresi untuk mengetahui indikator-indikator makroekonomi yang memengaruhi perubahan angka pengganda output terhadap perekonomian nasional. Persamaan yang digunakan sama dengan persamaan sebelumnya, hanya mengganti variabel dependen. Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$Out\_Multi_t^R = f(konsRT_t^R, konsPusat_t^R, konsDaerah_t^R, invPusat_t^R, invDaerah_t^R, invSwasta_t^R, ekspor_t^R, impor_t^R, inf_lasi_t^R, tk_t^R, dummy)$$

di mana:

$Out\_Multi_t^R$  = perubahan dampak angka pengganda output tahun  $t$  di propinsi  $R$  terhadap perekonomian nasional.

**Tabel 3-3. Penjelasan Variabel Bebas dan Hipotesa Awal dari Persamaan Angka Pengganda Output**

Variabel Bebas	Keterangan	Ekspektasi Arah Hubungan
$konsRT_t^R$ , $konsPusat_t^R$ , $konsDaerah_t^R$	<p>Proporsi konsumsi rumah tangga, pemerintah pusat dan pemerintah daerah tahun <math>t</math> di propinsi <math>R</math> terhadap PDRB.</p> <p>• <b>Positif:</b> peningkatan konsumsi, baik yang dilakukan oleh rumah tangga, pemerintah pusat, maupun pemerintah daerah akan meningkatkan output dalam perekonomian regional maupun nasional.</p>	+
$invPusat_t^R$ , $invDaerah_t^R$ , $invSwasta_t^R$	<p>Proporsi investasi pemerintah pusat, pemerintah daerah dan swasta tahun <math>t</math> di propinsi <math>R</math> terhadap PDRB.</p> <p>• <b>Positif:</b> peningkatan investasi yang dilakukan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah dan swasta meningkatkan output dalam perekonomian regional maupun nasional.</p>	+
$ekspor_t^R$	<p>Proporsi ekspor ke luar negeri pada tahun <math>t</math> di propinsi <math>R</math> terhadap PDRB.</p> <p>• <b>Positif:</b> peningkatan ekspor ke luar negeri berarti produksi output meningkat.</p>	+
$impor_t^R$	Proporsi impor dari luar negeri tahun $t$ di propinsi $R$ terhadap PDRB.	-

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Negatif:</b> meningkatnya impor dari luar negeri berarti produksi output nasional menurun.</li> </ul>	
$\text{inf } \textit{lasi}_t^R$	<p>Tingkat inflasi pada tahun <math>t</math> di propinsi <math>R</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Negatif:</b> apabila tingkat inflasi di daerah <math>R</math> meningkat maka output dalam perekonomian menurun.</li> </ul>	-
$\textit{tk}_t^R$	<p>Proporsi jumlah tenaga kerja pada tahun <math>t</math> di region <math>R</math> terhadap total angkatan kerja tahun <math>i</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Positif:</b> jumlah tenaga kerja berarti meningkatkan produksi output dalam perekonomian regional maupun nasional.</li> </ul>	+
<i>Dummy</i>	<p>Variabel dummy tahun.</p> <p>D = 0; tahun 2000 D = 1; tahun 2005</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat perbedaan nilai koefisien output untuk tahun 2000 dan 2005 pada setiap propinsi.</li> </ul>	

Kedua model persamaan di atas akan diregresi menggunakan metode *Ordinary Least Squares* (OLS) dengan *software* E-views versi 4 untuk mengetahui variabel penjelas apa saja yang signifikan memengaruhi koefisien output dan angka pengganda output dari tahun 2000 ke 2005.

### 3.2 Sumber dan Jenis Data

#### 3.2.1 Sumber Data

Di dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data IRIO Indonesia tahun 2000 yang telah disusun oleh BAPPENAS dan tahun 2005 yang telah

disusun oleh BPS. Selain itu, penulis juga menggunakan data bulanan Indeks Harga Konsumen setiap propinsi tahun 1999 sampai 2005 yang disusun oleh BPS dan data Keternagakerjaan yang disusun oleh Sakernas, BPS.

### 3.2.2 Jenis Data

Data IRIO Indonesia tahun 2000 memiliki ukuran matriks  $270 \times 270$  yang terdiri dari 30 propinsi dan 9 sektor, sedangkan data IRIO Indonesia tahun 2005 memiliki ukuran matriks  $1050 \times 1050$  yang terdiri dari 30 propinsi dan 35 sektor. Karena perbedaan jumlah sektor pada dua tahun yang berbeda tersebut, maka terlebih dahulu perlu disamakan untuk melakukan analisis perbandingan. Data IRIO tahun 2005 diagregasi sektoral sesuai dengan data IRIO tahun 2000 sehingga matriks kedua tahun tersebut sama, yaitu  $270 \times 270$ . Selain mengagregasi dalam 9 sektor, penulis juga melakukan agregasi sektoral menjadi sektor tunggal untuk mempermudah analisis.

Wilayah yang akan dianalisis adalah seluruh propinsi di Indonesia yang terbagi ke dalam 30 propinsi, yaitu; Daerah Istimewa Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku, Maluku Utara dan Papua.

Dalam regresi ekonometrika, tentunya kita menggunakan dua jenis variabel, yaitu variabel dependen dan variabel independen (penjelas). Yang menjadi variabel terikat adalah:

- a. Koefisien output pada tabel IRIO yang merupakan rasio output antara setiap propinsi terhadap total output.
- b. *Output multiplier* atau angka pengganda output.

Sedangkan yang menjadi variabel independen dibagi berdasarkan sumber data, yaitu:

a. Tabel IRIO

Data yang digunakan penulis dari tabel IRIO tidak hanya nilai matriks transaksi, nilai total output/input, nilai permintaan antara, tetapi juga nilai permintaan akhir. Kolom permintaan akhir memuat data PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) yang terdiri dari konsumsi rumah tangga, konsumsi pemerintah pusat, konsumsi pemerintah daerah, investasi pemerintah pusat, investasi pemerintah daerah, investasi swasta dan impor.

1. Konsumsi Rumah Tangga

Berupa pengeluaran untuk membeli barang-barang jadi baru dan jasa tanpa melihat daya tahan (*durability*) dari barang dan jasa itu, dikurangi penjualan barang bekas netto (penjualan pembelian barang bekas netto), dengan mengecualikan pengeluaran yang bersifat transfer, pembelian tanah dan rumah.

2. Konsumsi Pemerintah Pusat dan Daerah

Mencakup pengeluaran rutin untuk pembelian barang dan jasa dari pihak lain yang dilakukan oleh pemerintah, baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah, dikurangi hasil penjualan barang dan jasa yang dilakukan oleh pemerintah. Pengeluaran rutin berupa pembayaran upah dan gaji kepada pegawai-pegawai pemerintah, belanja barang, biaya-biaya pemeliharaan dan biaya-biaya rutin lainnya. Termasuk juga pengeluaran belanja modal untuk keperluan militer. Sedangkan penjualan barang dan jasa yang dilakukan oleh pemerintah berupa penjualan buku-buku penerbitan oleh Departemen-Departemen, penjualan bibit padi dan telur dari pusat-pusat pembibitan milik pemerintah dan sebagainya.

3. Investasi Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah dan Swasta

Yang masuk dalam pembentukan modal tetap mencakup besarnya modal yang ditanam selama satu tahun, baik oleh pemerintah, swasta, maupun lembaga swasta nirlaba (terbatas pada tanah dan rumah), dikurangi dengan penjualan barang-barang modal bekas selama tahun yang sama. Berupa pembelian barang modal untuk keperluan sipil misalnya pembelian mobil-

**Universitas Indonesia**

mobil, pesawat terbang, mesin-mesin, pembuatan gedung-gedung, jalan-jalan, jembatan dan sebagainya. Seluruh item tersebut dimasukkan dalam pembentukan modal tetap.

4. Ekspor

Merupakan besarnya nilai barang yang dijual oleh pemerintah daerah ke luar negeri.

5. Impor

Merupakan besarnya nilai barang yang dibeli oleh pemerintah daerah dari luar negeri.

b. Data Lembaga Pemerintahan

Variabel independen lainnya yang digunakan adalah data tingkat inflasi untuk periode 2000 dan 2005.

1. Inflasi

Pengertian inflasi adalah kecenderungan dari harga-harga untuk meningkat secara umum dan terus menerus. Ada beberapa penyebab terjadinya inflasi, yaitu:

- Kenaikan permintaan (*demand pull inflation*), diakibatkan oleh kenaikan permintaan agregat, yaitu peningkatan belanja pemerintah, peningkatan ekspor, peningkatan konsumsi rumah tangga dan peningkatan permintaan barang untuk kebutuhan swasta.
- Biaya produksi (*cost push inflation*), karena naiknya harga-harga faktor produksi, seperti bahan baku, upah dan BBM.

Penulis mengalami kesulitan dalam memperoleh data tingkat inflasi per propinsi. Oleh karena itu, penulis menghitung tingkat inflasi dengan menggunakan data Indeks Harga Konsumen (IHK). Data IHK diperoleh dari Badan Pusat Statistika (BPS). Adapun cara penghitungan tingkat inflasi adalah sebagai berikut:

$$\pi_t = \frac{IHK_t - IHK_{t-1}}{IHK_{t-1}}$$



2. Jumlah angkatan kerja tiap propinsi

Banyaknya penduduk usia kerja, yaitu 15 – 64 tahun, yang bekerja di setiap propinsi. Data ini diperoleh dari Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas), BPS.

**Agregasi data IRIO tahun 2000 dan 2005 berdasarkan sektor<sup>1</sup>:**

1. Sektor pertanian, terdiri dari pertanian tanaman padi, tanaman bahan makanan lain, tanaman perkebunan, peternakan dan hasil-hasilnya, kehutanan dan perikanan.

Sektor ini mencakup segala perusahaan dan pemanfaatan benda-benda/barang-barang biologis yang berasal dari alam untuk memenuhi kebutuhan atau usaha lainnya

2. Sektor pertambangan, terdiri dari pertambangan minyak, gas dan panas bumi, serta pertambangan batubara, bijih logam dan penggalian lainnya.

Sektor ini mencakup kegiatan atas pemilihan, pengambilan dan pemanfaatan segala macam benda nonbiologis seperti: barang tambang, mineral dan bahan galian yang tersedia di alam baik yang berupa benda padat, cair, maupun gas. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk menciptakan nilai guna dari barang tersebut sehingga dapat dimanfaatkan, dijual atau diproses lebih lanjut.

3. Sektor industri, terdiri dari industri pengilangan minyak bumi, industri makanan, minuman dan tembakau, industri tekstil, industri bahan barang berbahan baku kayu, industri kertas, industri pupuk, industri semen, industri besi baja, industri alat angkutan, industri barang logam dan industri lainnya.

Mencakup kegiatan mengubah bentuk bahan organik dan nonorganik secara mekanis dan kimiawi menjadi produk yang mempunyai mutu maupun nilai yang lebih tinggi.

4. Sektor listrik, gas dan air bersih, diuraikan satu per satu sebagai berikut.

Listrik mencakup kegiatan pembangkitan maupun pendistribusian listrik ke berbagai pihak baik untuk tujuan komersil maupun nonkomersil

---

<sup>1</sup> Klasifikasi dilakukan berdasarkan ISIC (*International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*) revisi ke-2 tahun 1968.

Gas mencakup kegiatan pembangkitan dan pendistribusian gas yang disalurkan kepada rumah tangga, industri, pemerintah, usaha komersil, badan-badan sosial dan sebagainya.

Air bersih mencakup kegiatan pembersihan, pemurnian, maupun proses kimia lainnya untuk menghasilkan air bersih. Termasuk juga disini kegiatan menyalurkannya kepada rumah tangga, industri, pemerintah, usaha komersil, badan-badan sosial lainnya.

5. Sektor bangunan.

Mencakup kegiatan pembuatan, perombakan maupun perbaikan bangunan atau kontruksi, baik yang digunakan untuk tempat tinggal maupun bukan tempat tinggal, termasuk kegiatan perbaikan besar maupun perbaikan kecil yang tujuannya untuk menambah kapasitas, umur maupun nilai bangunan

6. Sektor perdagangan mencakup perdagangan umum serta hotel dan restoran.

Perdagangan umum mencakup kegiatan dalam pengumpulan maupun pendistribusian barang oleh pedagang, tanpa mengubah sifat maupun bentuk dari barang tersebut.

Hotel mencakup kegiatan penyediaan akomodasi yang menggunakan sebagian atau seluruh bangunan sebagai tempat penginapan

Restoran mencakup usaha penyediaan makanan dan minuman jadi yang dilakukan melalui suatu proses pengolahan lebih lanjut. Pada umumnya makanan dan minuman tersebut dapat dikonsumsi di tempat penjualannya.

7. Sektor transportasi dan komunikasi mencakup angkutan darat, angkutan air, angkutan udara, dan komunikasi.

Mencakup kegiatan pemindahan atau pengangkutan barang dan penumpang dari suatu tempat ke tempat yang lainnya dengan menggunakan kendaraan atau moda angkutan

8. Sektor keuangan.

Mencakup kegiatan dan pelayanan keuangan, berbentuk penarikan, penghimpunan, dan pendistribusian dana, dari dan kepada masyarakat (berbentuk pinjaman). Termasuk juga di dalamnya, jasa pelayanan lembaga keuangan seperti perantara pihak ketiga.

9. Sektor jasa-jasa lain, terdiri dari pemerintahan umum dan pertahanan serta jasa-jasa lainnya.

Meliputi kegiatan pelayanan kepada masyarakat yang ditujukan untuk melayani kepentingan rumah tangga, badan usaha, pemerintah dan lembaga-lembaga lainnya.

### 3.3 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data yang digunakan oleh penulis dalam penelitian beserta penyesuaian dalam model yang digunakan untuk menjawab pertanyaan dalam penelitian ini akan dijelaskan dalam dua tahap. Pertama, untuk menjawab pertanyaan mengenai intensitas perdagangan, distribusi struktur produksi dan angka pengganda output penulis menggunakan analisis kuantitatif, komparatif dan deskriptif dari data-data yang telah diolah. Analisis kuantitatif tabel IRIO dilakukan dengan menggunakan *software* Phyton IO (Phy-IO).

Kedua, penulis menggunakan *software* Statistik Non-Parametrik, yaitu *Sign Test*, untuk melihat signifikansi perubahan distribusi struktur produksi dan angka pengganda output tahun 2000 dan 2005.

Ketiga, penulis menggunakan alat bantu ekonometrika, yaitu *software* E-views versi 4 untuk menjawab pertanyaan penelitian lebih lanjut, yaitu faktor-faktor ekonomi apa saja yang memengaruhi nilai koefisien output dan angka pengganda output. Adapun metode yang diambil untuk mendapatkan hasil empirisnya adalah dengan menggunakan analisis data *cross section* dengan metode *least squares*.

#### 3.3.1 Statistik Non-Parametrik – *Sign Test*

Statistik Non-Parametrik merupakan perkembangan dari teknik Statistik Parametrik. Dalam Statistik Non-Parametrik tidak digunakan asumsi data terdistribusi normal karena sampel yang digunakan tidak dapat menggambarkan populasi sepenuhnya (atau 100 persen sesuai). Salah satu pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Sign Test*. *Sign Test* merupakan pengujian yang familiar digunakan untuk melihat arah sepasang observasi dan tidak melihat secara besaran angka. *Sign Test* umumnya digunakan untuk melihat perbedaan

Universitas Indonesia

antara sepasang data atau obeservasi, misalnya dalam penelitian ini untuk melihat perubahan distribusi struktur produksi dan angka pengganda output tahun 2000 dan 2005.

Hipotesis pengujian *Sign Test* adalah:

Ho:  $p = 0,5 \rightarrow$  tidak ada perbedaan distribusi struktur produksi dan angka pengganda output tahun 2000 dan 2005.

Ha:  $p \neq 0,5 \rightarrow$  terdapat perubahan distribusi struktur produksi dan angka pengganda output tahun 2000 dan 2005.

Untuk mengetahui signifikansi pengujian adalah berdasarkan hipotesis ditolak atau tidak ditolak. Misalkan kita menetapkan tingkat keyakinan sebesar 95 persen, *p-value* 0.05, maka apabila probabilitas Z statistik lebih kecil dari *p-value* dapat disimpulkan bahwa *null hypothesis* (Ho) ditolak, dan sebaliknya.

### 3.3.2 Metode *Ordinary Least Squares* (OLS)

Metode OLS didefinisikan sebagai metode untuk mengestimasi garis regresi populasi dari sampel melalui pendekatan jumlah kuadrat *error* terkecil. Metode ini banyak disebut sebagai metode paling sederhana karena hanya menetapkan jumlah kuadrat terkecil dari sampel data yang diperoleh. Di dalamnya terdapat variabel *independent* (penjelas) dan variabel *dependent* (variabel yang dijelaskan) dalam suatu persamaan linear. Hanya ada satu variabel yang dijelaskan dan jumlah variabel independen dibolehkan lebih dari satu. Di dalam metode ini, variabel dependen bersifat stokastik, yaitu suatu variabel yang memiliki suatu distribusi probabilitas. Sedangkan, variabel independen bersifat deterministik, yaitu variabel yang sifatnya sudah ditentukan atau diketahui nilainya.

Dalam konteks pendugaan koefisien regresi sampel, secara umum, metode OLS sudah diterima sebagai suatu kriteria yang baik, sehingga tidak dibutuhkan asumsi-asumsi lebih lanjut. Akan tetapi, dalam konteks inferensi regresi, yaitu dalam pembuatan pendugaan interval dan pengujian parameter regresi populasi, dibutuhkan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Model regresi adalah linier dalam parameter;
2. Variabel bebas memiliki nilai yang tetap untuk sampel yang berulang (bersifat nonstokastik). Implikasinya, variabel bebas tidak berhubungan dengan *error term*. Kovarians antara variabel bebas dan *error term* dinyatakan sebagai berikut.

$$(u_i, X_i) = E[X_i - E(X_i)] \cdot [u_i - E(u_i)] = 0$$

3. Berkaitan dengan *error term*, ada beberapa persyaratan sebagai berikut.
  - a. *Error term* memiliki rata-rata sama dengan nol dan varians konstan (*homoscedasticity*) untuk setiap nilai  $X_i$ . Sehingga dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$E(u_i | X_i) = 0 \quad \text{dan} \quad \text{Var}(u_i | X_i) = \sigma^2$$

- b. *Error term* pada suatu observasi tidak berhubungan dengan *error term* pada observasi lain (*no-autocorrelation*).
  - c. *Error term* ( $u$ ) memiliki distribusi normal, sehingga implikasinya adalah  $Y$  dan distribusi sampling koefisien regresi memiliki distribusi normal.

Hasil estimasi OLS sering disebut dengan istilah BLUE (*Best Linier Unbiased Estimator*). Secara sederhana, hasil estimasi yang bersifat BLUE antara lain sebagai berikut:

1. Efisien, artinya hasil nilai estimasi memiliki varians yang minimum dan tidak bias;
2. Tidak bias, artinya hasil nilai estimasi sesuai dengan nilai parameter;
3. Konsisten, artinya jika ukuran sampel ditambah tanpa batas maka hasil nilai estimasi akan mendekati parameter populasi yang sebenarnya.

Apabila asumsi normalitas terpenuhi, dimana *error* terdistribusi secara normal dengan rata-rata sama dengan nol dan standar deviasi konstan atau singkatnya dinyatakan dengan  $u \sim N(0, \sigma^2)$ , maka:

1. *Intercept* ( $a$ ) akan memiliki distribusi normal atau  $a \sim N(0, \sigma_a^2)$
2. Koefisien regresi akan memiliki distribusi normal atau  $b \sim N(0, \sigma_b^2)$

Dalam hal ini, asumsi normalitas sangat penting untuk penyederhanaan dalam melakukan pendugaan interval dan pengujian hipotesis secara statistik.

### 3.2.3 Hasil Output OLS

Dalam analisis OLS terdapat beberapa hasil output regresi yang harus dipahami dan dimengerti, antara lain:

#### 1. *Probability*

*Probability* berfungsi untuk menentukan apakah variabel independen secara signifikan memengaruhi variabel independen. Probabilitas ini ditunjukkan dengan *P-value*. Dengan memerhatikan *P-value*, kita dapat menentukan apakah menolak atau menerima hipotesis nol ( $H_0$ ), yaitu yang menyatakan bahwa parameter tersebut sama dengan nol. Apabila *P-value* lebih kecil dari nilai *alpha* ( $\alpha$ ),  $H_0$  ditolak dengan tingkat keyakinan  $(1-\alpha)$ . Nilai *P-value* dihitung berdasarkan tabel distribusi *t* dengan *degrees of freedom* (*df*) sebesar  $T-k$ , di mana  $T$  = total observasi dan  $k$  = jumlah variabel bebas. Selain pengujian *t*-stat, terdapat juga pengujian *F* stat. *F* stat digunakan untuk menguji apakah variabel bebas secara bersama-sama mampu menjelaskan variabel tak bebas.

#### 2. *R-squared*

*R-squared* berfungsi untuk mengukur tingkat keberhasilan model regresi yang kita gunakan dalam memprediksi nilai variabel dependen. Nilai ini merupakan fraksi dari variasi yang mampu dijelaskan oleh model. Nilai  $R^2$  berada pada interval angka nol dan satu. Suatu model regresi dikatakan baik apabila nilai  $R^2$  mendekati satu.

#### 3. *Adjusted R-squared*

Masalah yang sering dijumpai dalam menggunakan  $R^2$  untuk menilai baik atau buruknya suatu model adalah nilainya terus naik seiring dengan penambahan variabel independen ke dalam model. *Adjusted R<sup>2</sup>* berfungsi untuk mengukur seberapa besar tingkat keyakinan penambahan variabel independen yang tepat untuk menambah daya prediksi model.

$$Adj - R^2 = \frac{1 - (1 - R^2)T - 1}{T - k}$$

Nilai *Adjusted R-squared* tidak akan pernah melebihi nilai  $R^2$ , bahkan dapat turun jika terjadi penambahan variabel independen yang tidak diperlukan. Untuk model yang memiliki kecocokan yang rendah (*goodness of fit*), *Adjusted R<sup>2</sup>* dapat memiliki nilai yang negatif.

#### 4. *Standard Error of the Regression (S.E. of regression)*

*Standard Error of the Regression (S.E. of regression)* merupakan ikhtisar yang mengukur akar dari varians yang diukur berdasarkan nilai *residual* dari regresi yang kita lakukan dengan model yang ada. Semakin kecil nilai *S.E. of regression* maka model dinilai semakin baik.

#### 5. *Sum of Squared Residuals (SSR)*

*Sum of Squared Residuals* tidak jauh berbeda dengan *S.E. of regression*. *Sum of Squared Residuals* merupakan jumlah kuadrat dari kesalahan (*residual*) dari model regresi yang kita gunakan. Semakin besar nilai SSR berarti model memiliki kecocokan yang buruk.

#### 6. *Log Likelihood*

Nilai dari *log likelihood* merupakan evaluasi terhadap nilai parameter yang kita duga dalam regresi. Perhitungan nilai *log likelihood* menggunakan asumsi bahwa *error* terdistribusi secara normal. *Likelihood ratio test* merupakan pengujian yang mengukur perbedaan antara nilai *log likelihood* untuk model *restricted* dan nilai *log likelihood* untuk model *unrestricted* dari persamaan semula yang digunakan. Semakin besar nilai *log likelihood*, maka model yang digunakan semakin baik.

#### 7. *Akaike Information Criterion (AIC)*

AIC sering digunakan untuk seleksi terhadap nilai alternatif dari *non-nested*, dimana nilai AIC yang lebih kecil dianggap sebagai hasil yang lebih baik. Apabila ingin menggunakan lag dari variabel dalam model, maka panjang distribusi lag yang digunakan adalah yang meminimumkan nilai AIC. Nilai AIC dapat dihitung dengan formula:

$$AIC = \frac{2I}{T} - \frac{2k}{T}$$

Dimana  $I$  adalah nilai *log likelihood*

$$I = \frac{-T}{2 \left( 1 + \log(2\pi) + \log \left( \frac{\varepsilon' \varepsilon}{T} \right) \right)}$$

#### 8. Schwarz Criterion (SC)

*Schwarz Criterion* (SC) merupakan alternatif dari AIC. SC memberikan *penalty* terhadap penambahan variabel independen. SC dihitung dengan formula:

$$SC = \frac{2I}{T} + \frac{(k \cdot \log T)}{T}$$

#### 9. Durbin Watson (DW) Statistics

*D-W Statistics* berfungsi untuk menggambarkan secara umum ada atau tidaknya *serial correlation* dalam model. Apabila nilai *D-W Statistics* kurang dari 2, maka ada suatu *serial correlation* yang positif. Sebaliknya, jika nilai *D-W Statistics* lebih dari 2, maka ada suatu *serial correlation* yang negatif.

#### 10. F-Statistics dan Probability

Pengujian *F-Statistics* merupakan uji ketepatan model atau pengujian yang menentukan apakah nilai *slope* dalam model berbeda dari nol, dengan hipotesis,  $H_0$ : semua parameter yang kita duga adalah nol (tetapi tidak melibatkan konstanta). Dalam metode OLS, nilai *F-Statistics* dihitung dengan formula:

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

Nilai F akan mengikuti distribusi F dengan *degree of freedom* (k-1) untuk pembilang dan (T-k) untuk penyebut. Nilai *F-statistics* yang besar lebih baik dibandingkan dengan nilai *F-statistics* yang kecil. Nilai *probability F* merupakan tingkat signifikansi *marginal* dari *F-statistics*. Jika *probability F* kurang dari nilai *alpha* ( $\alpha$ ) maka keputusannya adalah tolak  $H_0$  yang berarti seluruh parameter yang diduga (tidak termasuk konstanta) berbeda dengan nol atau secara keseluruhan model yang digunakan adalah model yang baik.



### 3.3.4 Pelanggaran Asumsi OLS

Dalam melakukan regresi dengan OLS seringkali ditemukan adanya pelanggaran asumsi yang mengakibatkan hasil estimasi OLS tidak efisien, bias, serta tidak konsisten. Maka dari itu perlu adanya pembahasan mengenai pelanggaran asumsi yang terjadi dalam hasil regresi dengan OLS.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data *cross-section* sehingga ada uji pelanggaran yang tidak dilakukan, yaitu autokorelasi (*autocorrelation*). Pengujian tersebut tidak dilakukan karena dalam pengujian autokorelasi digunakan untuk melihat hubungan antar *error* berdasarkan rentang waktu (*data time series*).

#### 3.3.4.1 Multikolinieritas (*Multicolinearity*)

Multikolinieritas atau kolinieritas berganda merupakan salah satu pelanggaran asumsi OLS dimana terdapat hubungan linier yang signifikan antara beberapa atau semua variabel independen dalam model regresi. Untuk mendeteksi adanya masalah kolinieritas berganda digunakan program *Eviews*, terhadap masing-masing persamaan perilaku dengan jumlah independen variabel lebih dari satu. Dengan melakukan estimasi dan untuk melihat adanya masalah kolinieritas berganda, maka hal yang perlu diperhatikan dari hasil analisis ini adalah matriks koefisien korelasi antara masing-masing variabel bebas. Kaidah yang biasa digunakan adalah apabila koefisien korelasi antara dua peubah bebas lebih besar dari 0,8 atau 0,9 maka kolinieritas berganda merupakan masalah yang serius. Namun demikian, korelasi pasangan ini, tidak memberikan informasi yang lebih dalam untuk hubungan yang lebih rumit antar tiga atau lebih peubah. Koefisien regresi berganda tidak dapat diestimasi apabila terjadi multikolinieritas secara sempurna, sedangkan apabila terjadi multikolinieritas secara tidak sempurna, koefisien regresi berganda dapat dicari, namun menimbulkan beberapa akibat :

1. Varians menjadi besar (dari taksiran OLS).
2. Interval kepercayaan menjadi lebar (varians besar, *standard error* besar).
3. Uji-t (t rasio) tidak signifikan. Suatu variabel bebas yang signifikan baik secara substansi, maupun secara statistik jika diregresikan secara sederhana, bisa tidak signifikan karena variansi besar akibat kolinieritas.

Universitas Indonesia

4.  $R^2$  tinggi tetapi tidak banyak variabel yang signifikan dari uji t.
5. Terkadang taksiran koefisien yang didapat akan mempunyai nilai yang tidak sesuai dengan substansi, sehingga dapat menyesatkan interpretasi.

Jika terjadi kolinieritas, meskipun nilai  $R^2$  tinggi, cenderung tidak banyak *regressor* yang signifikan. Ini berarti secara individual *regressor* tersebut tidak signifikan, tetapi secara bersama-sama *regressor* tersebut dapat signifikan.

Salah satu cara paling mudah mendeteksi adanya multikolinieritas dalam model adalah sebagai berikut.

1. Ketika nilai  $R^2$  yang relatif tinggi diikuti oleh tidak signifikannya sebagian besar variabel independen.
2. Melihat nilai korelasi antar variabel bebas. Variabel bebas yang memiliki hubungan dekat akan memiliki nilai korelasi yang tinggi. Hal ini mengindikasikan adanya masalah multikolinieritas.
3. Melihat besaran VIF (*Variance Inflation Factor*). Suatu model regresi menghadapi masalah multikolinieritas jika angka VIF lebih besar dari 10.

Pada dasarnya masalah multikolinieritas termasuk masalah yang cukup sulit, mengingat tidak ada *treatment* khusus yang dapat dilakukan untuk mengatasinya. Tetapi, ada beberapa cara yang dapat dilakukan menurut Nachrowi dan Usman (2002), yaitu :

- Melihat informasi sejenis yang ada dan menambahkan informasi tersebut dalam model.
- Menghilangkan salah satu variabel yang berkorelasi. Menghilangkan salah satu variabel yang kolinier dapat menghilangkan masalah kolinieritas. Namun terkadang mengeliminasi salah satu variabel akan menimbulkan masalah baru yang disebut salah spesifikasi jika yang dibuang adalah variabel yang penting.
- Mentransformasikan variabel.
- Mencari data tambahan

### 3.3.4.2 Heteroskedastisitas (*Heteroscedasticity*)

Asumsi yang dipakai dalam penerapan model regresi linier adalah varians dari setiap gangguan adalah konstan. Heteroskedastisitas adalah keadaan dimana asumsi di atas tidak tercapai. Dampak adanya heteroskedastisitas adalah tidak efisiennya proses estimasi, sementara hasil estimasinya sendiri tetap konsisten dan tidak bias. Dengan adanya masalah heteroskedastisitas akan mengakibatkan hasil uji t dan F dapat menjadi tidak berguna.

Pada studi ini, uji heteroskedastisitas diterapkan dengan menggunakan *white heteroskedasticity-consistent standard errors and covariance* yang tersedia pada program *Eviews* 3 dan 4. Uji ini diterapkan pada hasil regresi dengan menggunakan prosedur *equations* dan metode OLS untuk masing-masing persamaan perilaku dalam persamaan simultan. Hasil yang perlu diperhatikan dari uji ini adalah nilai F dan *Obs\*R-squared*, secara khusus adalah nilai *probability* dari *Obs\*R-squared*. Dengan Uji White, dibandingkan *Obs\*R-Squared* dengan  $\chi$  (*chi-squared*) tabel. Jika nilai *Obs\*R-squared* lebih kecil dari pada  $\chi$  tabel, maka tidak ada heteroskedastisitas pada model.