

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan yang benar dan sah (valid), dapat dipercaya (reliabel), serta dapat dipertanggung jawabkan tentang:

1. Seberapa besar pengaruh Investasi Batubara terhadap Produk Domestik regional Bruto
2. Seberapa besar pengaruh ekspor batubara terhadap Produk Domestik regional Bruto
3. Seberapa besar pengaruh Harga Batubara terhadap Produk Domestik regional Bruto
4. Seberapa besar pengaruh investasi batubara, ekspor batubara dan Harga batubara terhadap Produk Domestik regional Bruto

#### **B. Objek dan ruang lingkup penelitian**

Objek dalam penelitian ini dengan variabel dependen adalah Produk Domestik regional Bruto sebagai pengukuran dan ruang lingkup penelitian terbatas hanya pada variabel independen yaitu, investasi batubara, ekspor batubara dan harga batubara. Tahun penelitian adalah tahun 2010-2017. Data yang akan digunakan merupakan data sekunder yang terdaftar di laman

publikasi dari Ditjen Minerba, Kementerian Ekonomi Sumber daya Mineral (ESDM) dan Badan Pusat Statistik (BPS)

### **C. Variabel operasional penelitian**

Variabel operasional penelitian ini diperlukan untuk memahami jenis dan indicator dari variabel-variabel yang terkait dengan penelitian ini. Selain itu, proses ini dimaksudkan untuk menentukan skala pengukuran dari masing-masing variabel sehingga pengujian hipotesis dengan alat bantu statistic dapat dilakukan secara komperhensif

#### **1. Pendapatan Domestik Regional Bruto**

##### **a. Definisi konseptual**

Pendapatan domestic regional bruto adadalah jumlah yang dihasilkan suatu wilayah dalam satu periode yang dinilai dengan uang atas harga berjalan daung menggambarkan aktivitas ekonomi yang terjadi.

##### **b. Definisi operasional**

Data yang digunakan dalam penelitian inilah adalah data kontribusi sektor batubara terhadap PDRB di tiap provinsi yang diteliti dalam kurun waktu 2010-2017. Data PDRB yang menjadi dasar acuan adalah PDRB menurut lapangan usaha atas harga berlaku.

#### **2. Investasi Batubara**

##### **a. Definisi konseptual**

investasi merupakan kegiatan belanja modal yang diperuntukkan untuk melakukan produksi di masa yang akan dating, sehingga

investasi batubara adalah kegiatan belanja modal yang diperuntukan untuk melakukan produksi batubara

**b. Definisi operasional**

Data investasi batubara yang digunakan adalah data investasi batubara tahunan dari 2010 hingga 2017 yang dikonversi menjadi data investasi batubara tahunan tiap provinsi

**3. Ekspor Batubara**

**a. Definisi konseptual**

ekspor adalah barang atau jasa yang diproduksi oleh perusahaan-perusahaan di dalam negeri dan dibeli oleh konsumen di negara lain (diluar daerah pabean).

**b. Definisi operasional**

Data Ekspor batubara yang digunakan adalah data ekspor batubara tiap provinsi dari tahun 2010 hingga 2017

**4. Harga Batubara**

**a. Definisi konseptual**

harga adalah sejumlah uang atau nilai yang dibayarkan oleh konsumen untuk mendapatkan manfaat dari menggunakan suatu barang atau jasa

**b. Definisi operasional**

Data Harga batubara yang digunakan adalah data harga batubara acuan nasional dari tahun 2010 hingga 2017

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Analisis Regresi Linier Berganda. Metode ini dipilih karena sesuai dengan

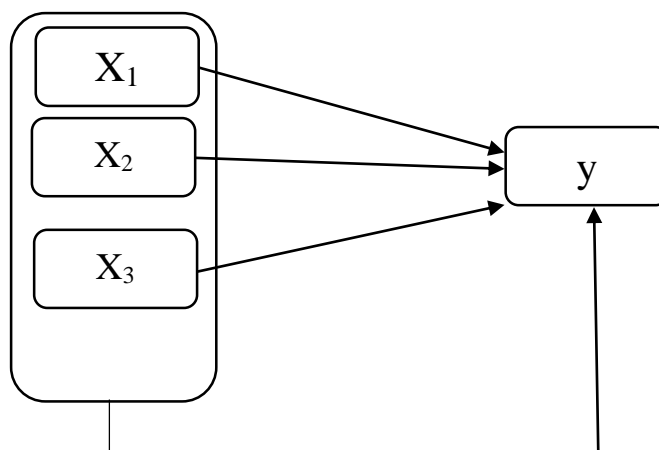
judul penelitian dan tujuan penelitian yang hendak dicapai yaitu untuk memperoleh informasi tentang pengaruh investasi batubara terhadap Produk domestik regional bruto, pengaruh ekspor batubara terhadap Produk domestik regional bruto, serta pengaruh tingkat harga batubara terhadap Produk domestik regional bruto di 5 provinsi penghasil batubara terbesar.

#### D. Jenis dan sumber Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder. Keseluruhan data dalam penelitian ini didapatkan dari Divisi Minerba kementerian Ekonomi Sumber Daya Mineral (ESDM)

Bentuk data yang digunakan adalah data panel. Data panel adalah data yang berstruktururut waktu sekaligus *cross section*. Penggunaan data tahunan pada 5 provinsi dipilih untuk melihat fluktuasi perkembangan tingkat pendapatan asli daerah, tingkat investasi batubara, tingkat ekspor batubara dan harga batubara di 5 provinsi dari tahun 2010 sampai dengan 2017

#### E. Konstelasi Antar Variabel



Keterangan :

Variabel Bebas ( $X_1$ ) : Investasi Batubara

Variabel Bebas ( $X_2$ ) : Ekspor Batubara

Variabel Bebas ( $X_3$ ) : Harga Batubara

Variabel Terikat (Y) : Produk Domestik regional bruto

—————→ : Arah pengaruh

## F. Teknik Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi linear berganda dengan menggunakan data panel, yaitu analisis regresi yang digunakan untuk mengestimasi nilai dari variabel dependen yang dipengaruhi oleh beberapa variabel independen dengan menggunakan data panel. Langkah pertama yang dilakukan dalam teknik analisis regresi ini adalah menentukan model estimasi yang terbaik dengan melakukan beberapa uji, yaitu uji Hausman, uji Chow, dan uji Lagrange Multiplier. Kemudian, mendeteksi gejala asumsi klasik untuk mengetahui model estimasi yang digunakan dapat menjadi estimator yang baik atau tidak. Deteksi gejala asumsi yang dilakukan adalah deteksi normalitas, heteroskedastisitas, multikolinearitas, dan autokorelasi.

Selanjutnya, dilakukanlah uji hipotesis dengan menggunakan uji t dan uji F. Uji t dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari variabel independen terhadap variabel dependen secara parsial. Sedangkan uji F dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari variabel independen terhadap variabel dependen secara simultan. Terakhir, melakukan analisis koefisien determinasi ( $R^2$ ). Langkah terakhir ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan dari variabel independen dalam menjelaskan nilai

dari variabel dependen. Analisis regresi yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi Eviews8 dan Mcs.Excel 2013.

## 1. Model Estimasi Regresi Data Panel

Model estimasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah model estimasi regresi dengan menggunakan data panel. Data panel merupakan kombinasi dari data *cross-section* dan *time series*. Menurut Gujarati (Gujarati, 2005) terdapat beberapa model yang digunakan untuk mengmodel estimasi regresi data panel. Alat untuk mengestimasi tersebut didasarkan pada asumsi berdasarkan *intercept*, *slope coefficient*, dan *error term*. Sehingga secara umum, diperoleh tiga model estimasi regresi data panel, yang terdiri dari model *common effects*, *fixed effects*, dan *random effects*. Berikut ini adalah penjelasan dari tiga model tersebut:

### a. Model *Common Effects*

Model estimasi regresi dengan menggunakan data panel yang paling sederhana adalah model *common effects*. Pada dasarnya model *common effects* sama dengan model estimasi *Ordinary Least Square* (OLS). Namun data yang digunakan bukan data *time series* atau *cross-section* saja, melainkan data panel yang diterapkan dalam bentuk *pooled* (kombinasi antara *cross-section* dan *time series*). Pada model estimasi regresi data panel ini, semua koefisien diasumsikan konstan, baik itu *intercept* ataupun *slope coefficient*-nya pada setiap negara dalam penelitian ini. Adapun persamaan regresi dalam model *common effects* dapat ditulis sebagai berikut:

[3.2]

$$PDRB_{it} = \beta_1 + \beta_2 \cdot (Inv)_{it} + \beta_3 \cdot (Ex) + \beta_4 \cdot (P) + \mu_{it}$$

Dimana  $i$  menunjukkan provinsi dan  $t$  menunjukkan periode waktunya.  $PDRB$  adalah Produk domestik regional bruto ( $Y$ ),  $Inv$  adalah Investasi batubara ( $X1$ ),  $ex$  adalah ekspor batubara ( $X2$ ) dan  $P$  adalah harga batubara ( $X3$ ).  $\mu_{it}$  adalah nilai residual, yaitu selisih antara nilai  $Y_{\text{observasi}}$  dan  $Y_{\text{estimasi}}$ .

#### **b. Model *Fixed Effects***

Model estimasi regresi data panel ini memiliki asumsi bahwa nilai *intercept* berbeda-beda dari setiap provinsi dan konstan dari setiap waktu. Sedangkan *coefficient slope*-nya konstan dari setiap provinsi dan waktu. Untuk menjelaskan asumsi tersebut kita dapat menuliskan model sebagai berikut:

[3.3]

$$PDRB_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 \cdot Inv_{it} + \beta_3 \cdot ex + \beta_4 \cdot p + \mu_{it}$$

Untuk *intercept* ditambahkan dengan notasi  $i$  untuk menggambarkan bahwa nilai *intercept* dari setiap provinsi berbeda-beda. Perbedaan tersebut dapat mengacu pada faktor-faktor lain yang mempengaruhi besarnya nilai dari variabel tingkat pengangguran terbuka ketika variabel *explanatory* sama dengan nol. Dalam beberapa literatur model estimasi ini dikenal sebagai model *fixed effects*. Istilah *fixed effects* mengacu pada fakta bahwa, meskipun *intercept* berbeda pada setiap provinsi, namun konstan dari setiap waktu. Selain itu,

model *fixed effects* berasumsi bahwa *slope coefficient* tidaklah berbeda pada setiap provinsi dan waktu.

Untuk membedakan nilai *intercept* dari setiap provinsi dalam suatu model, maka kita dapat menggunakan teknik variabel *dummy*. Dengan penggunaan variabel *dummy* dalam model estimasi regresi ini, kita dapat menuliskan persamaan regresi sebagai berikut:

[3.4]

$$PDRB_{it} = b_1 + a_1 \cdot KALSEL + a_2 \cdot KALTIM + \beta_2 \cdot Inv_{it} + \beta_3 \cdot Ex + \beta_4 \cdot P + \mu_{it}$$

Dimana variabel *dummy* pada persamaan tersebut dinotasikan dengan *D* dan tambahan notasi *i* menggambarkan variasi nilai dari *intercept* dari setiap provinsi. Jumlah nilai *intercept* dari setiap provinsi yang di variabel *dummy*-kan adalah total provinsi yang diteliti (lima provinsi) dikurang satu, yaitu empat. Hal ini dilakukan agar kita dapat terhindar dari jebakan variabel *dummy*. Sehingga model estimasi yang digunakan terdapat multikolinearitas (Gujarati, 2005). Provinsi yang tidak di variabel *dummy*-kan menjadi komparasi dari nilai *intercept* provinsi-provinsi lain. Tentunya, peneliti bebas memilih provinsi mana yang dijadikan sebagai komparasi bagi provinsi-provinsi lain.

### c. Model *Random Effect*

Keputusan untuk memasukan variabel *dummy* dalam model *fixed effects* memiliki konsekuensi berkurangnya *degree of freedom* yang akhirnya dapat mengurangi efisiensi dari parameter yang diestimasi. Oleh karena itu, dalam



model data panel dikenal pendekatan yang ketiga, yaitu model *random effects* (Gujarati, 2005). model *random effects* disebut juga dengan model *error component*. karena di dalam model ini parameter yang berbeda antar negara maupun antar waktu dimasukkan ke dalam *error term* (residual). Untuk persamaan regresi dari model *random effects* dapat dimulai dari persamaan berikut:

[3.5]

$$PDRB_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 \cdot Inv_{it} + \beta_3 \cdot Ex + \beta_4 \cdot P + \mu_{it}$$

Dengan memperlakukan  $\beta_{1i}$  sebagai *fixed*, kemudian diasumsikan bahwa *intercept* memiliki nilai rata-rata sebesar  $\beta_1$ . Sedangkan nilai rata-rata dari setiap negara dapat dituliskan sebagai berikut:

[3.6]

$$\beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, N$$

Dimana  $\varepsilon_i$  adalah *random error term* dengan nilai rata-rata sama dengan nol dan merupakan nilai varians dari  $\varepsilon$ . Secara esensial, dapat dikatakan bahwa semua provinsi memiliki nilai rata-rata yang sama untuk *intercept*, yaitu sebesar  $\beta_1$ . Sedangkan perbedaan nilai *intercept* dari setiap unit provinsi direfleksikan dalam *error term*  $\varepsilon_i$ . Apabila persamaan 3.5 dan 3.6 disubstitusikan, maka akan diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

[3.7]

$$PDRB_{it} = \beta_1 + \beta_2 \cdot Inv_{it} + \beta_3 \cdot Ex + \beta_4 \cdot P + \mu_{it}$$

$$+\mu_{it} + \varepsilon_i$$

$$PDRB_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 \cdot Inv_{it} + \beta_3 \cdot Ex + \beta_4 \cdot P + \mu_{it}$$

$$+\omega_{it}$$

$$\omega_{it} = \mu_{it} + \varepsilon_i$$

Berdasarkan persamaan di atas, *error term* kini dinotasikan dengan  $\omega_{it}$ , yang terdiri dari dua komponen, yaitu  $\varepsilon_i$ , yang merupakan *cross-section error component*, artinya pada komponen  $\varepsilon_i$  ini terdapat perbedaan nilai *intercept* dari setiap provinsi. Sedangkan komponen  $\mu_{it}$  merupakan kombinasi antara *time series* dan *cross-section* dari residual, artinya terdapat perbedaan nilai residual dari setiap unit *time series* dan *cross-section* yang direfleksikan oleh komponen  $\mu_{it}$ .

Perbedaan utama antara model *fixed effects* dan model *random effects* adalah pada perlakuan *intercept*. Pada model *fixed effects* provinsi memiliki nilai *intercept* tersendiri yang fixed. Sedangkan pada model *random effects* setiap unit provinsi memiliki nilai *intercept* tersendiri yang masukkan ke dalam *error term*  $\varepsilon_i$ . Sedangkan nilai *intercept* rata-rata dari seluruh provinsi direfleksikan oleh  $\beta_1$ .

## 2. Penentuan Model Estimasi Regresi Data Panel

Menurut Gujarati untuk memilih model mana yang paling tepat digunakan untuk pengolahan data panel, maka terdapat beberapa pengujian yang dapat dilakukan, antara lain: (Gujarati, 2005)

### a. *Chow Test*

*Chow Test* adalah pengujian untuk memilih apakah model yang digunakan model *common effects* atau *fixed effects*. Dalam pengujian ini dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut: (Gujarati, 2005)

H<sub>0</sub>: Model Common Effects

H<sub>a</sub>: Model Fixed Effects

Statistik uji yang digunakan merupakan uji F, yaitu dengan membandingkan antara nilai F-statistik dan nilai F-tabel. Nilai F-tabel diperoleh dari  $\{(\alpha, df_1(n-1), df_2(nt-n-k))\}$ . Dimana  $\alpha$  adalah taraf signifikansi (0.05), n adalah jumlah provinsi, t adalah jumlah waktu, nt adalah jumlah provinsi dikali waktu (jumlah observasi), dan k adalah jumlah variabel independen. Dasar penolakan terhadap hipotesis di atas adalah dengan membandingkan perhitungan F-statistik dan F-tabel. Apa bila hasil F-statistik lebih besar dari F-tabel, maka H<sub>0</sub> ditolak, yang berarti model *fixed effects* yang paling baik untuk digunakan dalam mengmodel estimasi regresi data panel. Sebaliknya, apabila F-statistik lebih kecil dari F-tabel, maka H<sub>0</sub> diterima, yang berarti model *common effects* yang paling baik untuk digunakan dalam mengmodel estimasi regresi data panel (Winarno, 2009).

Selain dengan membandingkan F-tabel dan F-statistik, dapat juga dilakukan dengan membandingkan antar nilai probabilitas dari F-statistik dan *alpha* (0,05). Apabila nilai probabilitas dari F-statistik > 0,05, maka H<sub>0</sub> diterima yang artinya model *common effects* yang paling baik untuk digunakan. Jika

sebaliknya, maka  $H_0$  ditolak yang artinya model *fixed effects* yang paling baik digunakan.

**b. Hausman Test**

*Hausman Test* adalah pengujian statistik sebagai dasar pertimbangan kita dalam memilih apakah menggunakan *model fixed effects* atau *random effects*. Uji ini bekerja dengan menguji apakah terdapat hubungan antara *error component* dengan satu atau lebih variabel independen dalam suatu model. Hipotesis awalnya adalah tidak terdapat hubungan antara *error component* dengan variabel independen. Menurut Baltagi dalam Gujarati hipotesis dari uji Hausman adalah sebagai berikut: (Gujarati, 2005)

$H_0$ : Model Random Effects

$H_a$ : Model Fixed Effects

Statistik uji yang digunakan adalah uji *chi square*. Jika nilai *chi square*-statistik  $>$  *chi square*-tabel ( $\alpha, k-1$ ) atau nilai *p-value* kurang dari taraf signifikansi yang ditentukan, maka hipotesis awal ( $H_0$ ) ditolak sehingga model yang terpilih adalah model *fixed effects*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat efek random di dalam data panel (Rosadi, 2011).

Dalam perhitungan uji Hausman diperlukan asumsi bahwa banyaknya kategori *cross-section* lebih besar dibandingkan jumlah variabel independen (termasuk konstanta) dalam model. Lebih lanjut, dalam estimasi uji Hausman diperlukan estimasi variansi *cross-section* yang positif, yang tidak selalu dapat

dipenuhi oleh model. Apabila kondisi-kondisi ini tidak dapat dipenuhi, maka hanya dapat digunakan model *fixed effects*.

**b. Lagrange Multiplier Test**

*Lagrange Multiplier Test* digunakan untuk menguji model apakah yang terbaik untuk digunakan dalam penelitian, yaitu untuk menguji model *common effects* dan model *random effects*. Hipotesis yang digunakan dalam uji Lagrange Multiplier adalah sebagai berikut:

$H_0$  = Model *Random Effects*

$H_a$  = Model *Common Effects*

Untuk dapat menentukan jawaban dari hipotesis di atas, maka diperlukanlah perhitungan LM-statistik nya. Perhitungan LM-statistik dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut:

[3.10]

$$\text{LM - statistik} = \frac{nT}{2(T-1)} \left[ \frac{T^2 \sum \bar{e}^2}{\sum e^2} - 1 \right]^2$$

Keterangan:

$n$  = jumlah *cross-section*

$T$  = jumlah *time-series*

$\sum \bar{e}^2$  = jumlah rata-rata kuadrat residual

$\sum e^2$  = jumlah residual kuadrat

Nilai LM-statistik akan dibandingkan dengan nilai *Chi Square*-tabel dengan derajat kebebasan (*degree of freedom*) sebanyak jumlah variabel independen (bebas) dan alpha atau tingkat signifikansi sebesar 5%. Apabila nilai LM-statistik > *Chi Square*-tabel, maka  $H_0$  di terima, yang artinya model yang dipilih adalah model *random effects*, jika sebaliknya maka  $H_0$  ditolak, yang artinya model yang dipilih adalah model *common effects*.

### 3. Uji Asumsi Klasik

Model regresi data panel dapat dikatakan sebagai model yang baik, apabila memenuhi empat kriteria berikut: Best, Linear, Unbiased, dan Estimator. (Yudiatmaja, 2013) Keempat kriteria tersebut biasa disingkat dengan *BLUE*. Apabila model persamaan yang terbentuk tidak memenuhi kriteria *BLUE*, maka model persamaan tersebut diragukan dapat menghasilkan nilai-nilai prediksi yang akurat. Untuk itu perlu dilakukannya deteksi gejala asumsi klasik untuk mengetahui apakah model persamaan tersebut telah memenuhi kriteria *BLUE*. Hal ini dikarenakan model persamaan telah memuhi kriteria *BLUE* apabila telah memenuhi asumsi klasik. Deteksi gejala asumsi klasik ini mencakup deteksi normalitas, deteksi linearitas, deteksi heterokedastisitas deteksi multikolinearitas, dan deteksi autokorelasi. Apabila model persamaan yang dideteksi telah bebas dari lima asumsi tersebut, maka dapat dikatakan model persamaan tersebut akan menjadi estimator yang baik (Widarjono, 2007).

### a. Deteksi Normalitas

Deteksi normalitas juga dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Jarque-Bera*, yaitu dengan mendeteksi normalitas pada residualnya yang dihasilkan dari model persamaan regresi linear yang digunakan. Uji *Jarque-Bera* ini menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$ : Residual berdistribusi normal

$H_a$ : Residual tidak berdistribusi normal

Kriteria uji:  $H_0$  ditolak jika nilai  $JB > \text{chi square-tabel } (\alpha, k-1)$  artinya residual tidak berdistribusi normal, dan jika sebaliknya maka residual berdistribusi normal. Selain melihat hasil dari nilai  $JB$ , dapat juga dengan melihat nilai probabilitas dari  $JB$ . Apabila  $P\text{-value}$  dari  $JB < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak artinya residual tidak berdistribusi normal, jika sebaliknya maka  $H_0$  diterima artinya residual berdistribusi normal.

### b. Deteksi Heteroskedastisitas

Deteksi heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah nilai residual yang ditentukan oleh variabel independen (*regressors*), memiliki nilai varians yang konstan atau sama dengan  $\sigma^2$ . (Gujarati, 2005) Model regresi dikatakan baik apabila tidak terjadi heteroskedastisitas, artinya adanya ketetapan atau konstan antara varians dari nilai residual dari satu pengamatan ke pengamatan lainnya (Homokedastisitas). Untuk mendeteksi heteroskedastisitas dilakukanlah uji *Glejser*, yaitu dengan meregressi nilai dari residual absolut

dengan variabel X1, X2, X3, dan X4. (Gujarati, 2005) Hipotesis yang digunakan dari uji Glejser adalah sebagai berikut:

$H_0$  = (struktur *variance-covariance residual* homoskedastik)

$H_a$  = (struktur *variance-covariance residual* heteroskedastik)

Berdasarkan hipotesis tersebut, maka kriteria pengambilan kesimpulan yakni jika nilai probabilitas (*p-value*) dari t-statistik  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, artinya varians error bersifat homokedastik. Jika sebaliknya, maka  $H_0$  ditolak, yang berarti varians error bersifat heterokedastik.

### c. Deteksi Multikolinieritas

Deteksi multikolinieritas bertujuan untuk mendeteksi apakah antara variabel independen (variabel bebas) terdapat korelasi. Sehingga sulit untuk memisahkan pengaruh antara variabel-variabel itu secara individu terhadap variabel terikat. Model regresi dikatakan baik apabila tidak ada korelasi antar variabel independen. Keberadaan multikolinieritas menyebabkan standar error cenderung semakin besar. Meningkatnya tingkat korelasi antar variabel, menyebabkan standar error semakin sensitif terhadap perubahan data.

Menurut Gujarati (Gujarati, 2005) tingginya koefisien korelasi antar variabel bebas merupakan salah satu indikator dari adanya multikolinieritas antar variabel bebas. Jika terjadi koefisien korelasi lebih dari 0,80 maka dapat dipastikan terdapat multikolinieritas antar variabel bebas.



#### 4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini diperlukan untuk menguji apakah koefisien regresi yang didapat signifikan. Maksud dari signifikan di sini adalah suatu nilai koefisien regresi yang secara statistik tidak sama dengan nol. Jika *slope coefficient* sama dengan nol, berarti tidak dapat dikatakan bahwa terdapat cukup bukti untuk menyatakan variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen. Maka dari itu, semua koefisien yang terdapat pada persamaan regresi harus di uji. Terdapat dua jenis uji hipotesis yang dapat dilakukan untuk menguji koefisien regresi, yaitu uji t dan uji F. Uji t digunakan untuk mengetahui secara parsial apakah variabel-variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Sedangkan uji F digunakan untuk secara simultan/keseluruhan apakah variabel-variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

##### a. Uji t (Parsial)

Uji parsial digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen secara parsial. (Gujarati, 2005) Pengujian dapat dilakukan dengan menyusun hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis statistik untuk variabel Investasi:

$H_0: \beta_2 = 0$ , artinya secara parsial tidak ada pengaruh dari Investasi terhadap Produk domestik regional bruto.

$H_a: \beta_2 \neq 0$ , artinya secara parsial ada pengaruh dari investasi terhadap Produk domestik regional bruto.

Hipotesis statistik untuk variabel Ekspor batubara:

$H_0: \beta_3 = 0$ , artinya secara parsial tidak ada pengaruh dari ekspor batubara terhadap Produk domestik regional bruto.

$H_a: \beta_3 \neq 0$ , artinya secara parsial ada pengaruh dari ekspor batubara terhadap Produk domestik regional bruto.

Hipotesis statistik untuk variabel harga batubara:

$H_0: \beta_4 = 0$ , artinya secara parsial tidak ada pengaruh dari harga batubara terhadap Produk domestik regional bruto..

$H_a: \beta_4 \neq 0$ , artinya secara parsial ada pengaruh dari harga batubara terhadap Produk domestik regional bruto.

Dasar pengambilan keputusan, apabila angka probabilitas signifikansi  $> 0.05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Artinya variabel independen secara parsial tidak berpengaruh terhadap variabel dependen. Namun, apabila angka probabilitas signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya variabel independen secara parsial berpengaruh terhadap variabel dependen. Dasar pengambilan keputusan juga dapat dilakukan dengan membandingkan nilai t-statistik dengan t-tabel.  $H_0$  diterima jika t-tabel  $>$  t-statistik dan ditolak jika t-tabel  $<$  t-statistik. Nilai t-statistik dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut

[3.13]

$$t - statistik = \frac{\beta_i - \beta_0}{SE(\beta_i)}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n = parameter$$

$0$  = Hipotesis awal = nol

Keterangan:

$\beta_i$  = nilai parameter (*intercept* dan *slope coefficient*)

$\beta_0$  = Hipotesis awal yang diuji nilainya sama dengan nol

$SE$  = Standar error setiap parameter (*intercept* dan *slope coefficient*)

#### **b. Uji F (Simultan)**

Untuk menguji keberartian regresi dalam penelitian ini digunakan Uji statistik F dengan Tabel Anova. Uji statistik F pada umumnya menunjukkan apakah semua variabel independen atau bebas yang dimasukkan ke dalam model mempunyai pengaruh bersama-sama terhadap variabel dependen atau terikat. Pengujian dapat dilakukan dengan menyusun hipotesis terlebih dahulu sebagai berikut:

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

$$H_a : \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq 0$$

Kriteria pengujian, apabila nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya semua variabel independe atau bebas secara simultan

berpengaruh terhadap variabel dependen atau terikat. Begitu juga sebaliknya, apabila nilai signifikansi  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Artinya semua variabel independen atau bebas secara simultan tidak berpengaruh terhadap variabel dependen atau terikat. Selain itu dapat digunakan kriteria lain pada pengujian keberartian regresi, yaitu apabila  $F\text{-tabel} > F\text{-statistik}$  maka  $H_0$  diterima dan apabila  $F\text{-tabel} < F\text{-statistik}$  maka  $H_0$  ditolak. Nilai dari  $F\text{-statistik}$  datang dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

[3.14]

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

Keterangan:

$R^2$  = koefisien determinasi (residual)

$k$  = jumlah variabel independen ditambah intercept dari suatu model persamaan

$n$  = jumlah sampel

## 5. Analisis Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Analisis Koefisien determinasi (*Goodness of fit*) dilakukan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen. (Gujarati, 2005) Nilai  $R^2$  menunjukkan seberapa baik model yang dibuat mendekati fenomena dependen seharusnya. Rumus menghitungnya adalah dengan terlebih dahulu mencari nilai  $R$  atau koefisien korelasi:

[3.15]

$$R^2 = \frac{\beta_1 \sum X_1 Y + \beta_2 \sum X_2 Y + \beta_3 \sum X_3 Y}{\sum Y^2}$$

Nilai dari koefisien determinan adalah 0 sampai 1. Jika  $R^2 = 0$ , hal tersebut menunjukkan variasi dari variabel terikat tidak dapat diterangkan oleh variabel bebas. Namun jika  $R^2 = 1$ , maka variasi dari variabel terikat dapat dijelaskan oleh variabel bebas.

Kelemahan mendasar pada koefisien determinasi yaitu bias terhadap jumlah variabel independen yang masuk ke dalam model. Setiap penambahan satu variabel independen yang belum tentu berpengaruh signifikan atau tidak terhadap variabel dependen, maka nilai  $R^2$  pasti akan meningkat. Oleh sebab itu, digunakan nilai *adjusted*  $R^2$  yang dapat naik turun apabila ada penambahan variabel independen ke dalam model.