

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

1. Untuk menelusuri lebih lanjut dari hubungan antara tenaga dengan PDB sektor pertambangan.
2. Untuk menelusuri lebih lanjut dari hubungan antara nilai tukar rupiah tenaga dengan PDB sektor pertambangan.
3. Mengetahui sifat jumlah tenaga kerja yang kontra siklikal terhadap PDB sektor pertambangan, dalam jangka panjang akan menstabilkan perekonomian dalam sektor pertambangan.
4. Mengetahui sifat nilai tukar yang kontra siklikal terhadap PDB sektor pertambangan, dalam jangka panjang akan menstabilkan perekonomian dalam sektor pertambangan.

B. Objek dan Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Indonesia dengan objek penelitian Sektor Pertambangan. Data yang digunakan berupa *time series* tahunan dari tahun 2000 hingga 2016. Total pengamatan sebanyak 195 titik sampel. Semua data diambil dari publikasi data yang diterbitkan secara elektronik pada halaman resmi Badan Pusat Statistik¹.

C. Metode Penelitian

1. Metode

Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif dengan menggunakan model VAR (*vector autoregressive*). Hubungan di antara variabel

¹ www.bps.go.id

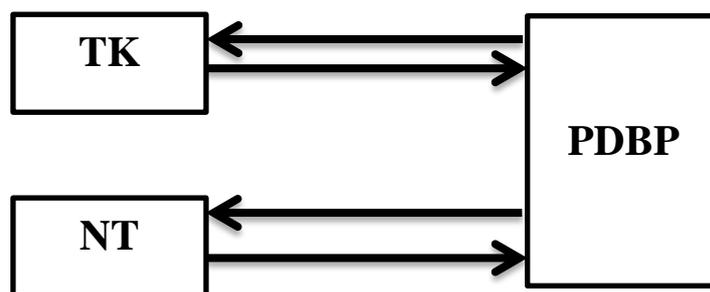
ekonomi adalah kompleks dan teori ekonomi baru dapat mengungkap sebagian dari pola hubungan tersebut. Dengan begitu, suatu derajat tertentu endogenitas akan terjadi dan dengan demikian asumsi *super exogeneity* tidak akan terpenuhi.²

Model VAR dibentuk untuk mengatasi permasalahan hubungan antarvariabel ekonomi agar tetap dapat diestimasi tanpa perlu menitikberatkan masalah eksogenitas. Dalam pendekatan ini semua variabel dianggap sebagai endogen dan estimasi dilakukan secara serentak.

Dalam penelitian ini tidak melihat pada volatilitasnya melainkan perhitungan siklikalitasnya. Untuk melihat komponen siklus dari suatu indikator dalam penelitiannya, maka metode *Hodrick-Prescott Filtering* (HP) sangat diperlukan.

2. Konstalasi Hubungan Antar Penelitian

Berdasarkan hipotesis yang telah diuraikan di atas, maka konstalasi hubungan antarvariabel sebagai berikut :



Keterangan :

TK : Tenaga Kerja

NT : Nilai Tukar

PDBP : PDB Sektor Pertambangan

² Dr. Moch Doddy A. *Ekonometrika Esensi dan Aplikasi Menggunakan EVIEWS*. Jakarta: Erlangga. 2012. Hlm 112.

→ : Arah Hubungan

D. Jenis dan Sumber Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data yang digunakan merupakan data *time series* per kuartal dari tahun 2000 sampai dengan 2016. Total pengamatan sebanyak 195 titik sampel. Penelitian ini dilakukan di Indonesia dengan mengambil data jumlah tenaga kerja sektor pertambangan, nilai tukar rupiah terhadap dollar, dan PDB sektor pertambangan.

Data jumlah tenaga kerja sektor pertambangan didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang mana penghitungannya tiap semester, data yang digunakan adalah data penghitungan pada semester kedua dari tiap tahunnya. Selanjutnya, data nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat, diterbitkan oleh Bank Sentral Indonesia kemudian diolah oleh BPS menjadi data kurs nilai tengah tahunan. Menggunakan data sekunder tahunan dalam kurun waktu 17 tahun, bermula pada tahun 2000 kuartal keempat sampai dengan 2016 pada kuartal terakhir. Sementara itu, data PDB sektor pertambangan didapatkan dari BPS yaitu data Produk Domestik Bruto (PDB) atas dasar harga konstan tahun dasar 2000 untuk data dari tahun 2000-2009, tahun dasar 2010 untuk data dari tahun 2010-2016. Data yang diambil merupakan data per kuartalnya.

E. Operasionalisasi Variabel Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari publikasi BPS untuk data jumlah tenaga kerja dan PDB sektor pertambangan, sedangkan data nilai tukar rupiah didapatkan dari publikasi Bank Indonesia.

1. Produk Domestik Bruto (PDB)

a. Definisi Konseptual

Produk Domestik Bruto adalah total jumlah barang atau jasa yang dihasilkan oleh setiap orang dalam perekonomian.

b. Definisi Operasional

Produk Domestik Bruto adalah jumlah barang atau total hasil tambang yang diperoleh perusahaan-perusahaan tambang yang ada di Indonesia.

2. Tenaga Kerja

a. Definisi Konseptual

Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu bekerja guna menghasilkan barang dan jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun masyarakat.

b. Definisi Operasional

Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu bekerja dan dalam usia kerja untuk bekerja pada sektor pertambangan dan penggalian.

3. Nilai Tukar

a. Definisi Konseptual

Nilai tukar adalah nilai satuan suatu mata uang domestik terhadap harga satuan mata uang negara lain yang digunakan untuk bertransaksi atau perdagangan internasional.

b. Definisi Operasional

Nilai tukar adalah nilai satuan mata uang domestik terhadap harga satuan mata uang Amerika Serikat yang dilihat dari *Jakarta Interbank Spot*

Dollar Rate merupakan harga spot antara US dolar dengan Rupiah yang disusun berdasarkan nilai tukar transaksi US dolar atau Rupiah terhadap Rupiah antar bank di pasar valuta asing Indonesia, melalui Sistem Monitoring Transaksi Valuta Asing Terhadap Rupiah (SISMONTAVAR) di Bank Indonesia secara *real time*.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini melalui enam tahapan penelitian. Data penelitian yang bersifat sekunder dilakukan analisis kuantitatif menggunakan bantuan teknologi komputer dengan program Eviews 8. Program tersebut dapat menganalisis statistika dan ekonometrika dengan data *time series*. Tahapan-tahapan perhitungannya di antaranya:

1. Uji Stationer
2. Uji Kointegrasi
3. Uji Normalitas
4. De-Trending
5. Korelasi Silang dan Sederhana
6. Model VAR
7. Uji Kausalitas Granger
8. Impulse Response
9. Variance Decomposition

Berikut uraian penjelasannya:

1. Uji Stasioner

Langkah awal dalam proses perhitungan, dilakukan pengujian stasioner. Pada tahap ini akan menguraikan suatu karakter terpenting dari data urut waktu, yakni *non-stationarity*. Terdapat berbagai bentuk ketidakstasioneran, diantaranya yang terpenting dalam ekonometrika adalah *unit root*. Penggunaan data yang memiliki karakter tidak stasioner memerlukan perlakuan khusus untuk menghindari fenomena yang disebut dengan regresi palsu (*spurious regression*, Granger dan Newbold, 1974).³ Regresi palsu terjadi akibat inferensi yang salah terhadap estimasi hubungan statik di antara berbagai variabel. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna di antara variabel x dan y yang sebenarnya tidak ada.

Pendapat tersebut juga didukung oleh pernyataan Rusdi yang menyatakan bahwa pengamatan terhadap perilaku data ekonomi runtun waktu (*time series*) yang akan digunakan untuk melihat apakah data yang digunakan stasioner atau tidak, dapat dipandang sebagai langkah awal di dalam pembentukan model runtun waktu, yang antara lain dapat dilakukan dengan uji akar-akar unit (*testing for unit roots*).⁴

Suatu regresi linear dikatakan lancung, bila anggapan dasar klasik regresi linear tidak terpenuhi. Anggapan dasar ini terpenuhi atau tidak, dapat diketahui dengan memberlakukan uji diagnostik terhadap model kita, yang antara lain terdiri atas uji autokorelasi, linearitas dan uji homokedastisitas.. Lebih lanjut, selaras dengan perkembangan teori kointegrasi dalam metode analisis data runtun waktu

³ Ariefianto, Moch, 2012, *Ekonometrika*, Airlangga: Jakarta. Hlm 124

⁴ Rusdi. 2011. *Uji Akar-Akar Unit dalam Model Runtun Waktu Autoregresif*. Statistika, Vol. 11 No. 2. Hlm. 68

dalam pembentukan model matematika, suatu regresi linear dapat dianggap lancung bila ia tidak lolos uji stasioneritas dan/atau kointegrasi. Dengan demikian uji stasioneritas dapat dipandang sebagai uji pemula atau prasyarat bagi suatu regresi linear (Insukindro, 1991).⁵

Berdasarkan ketiga pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa uji stasioner adalah syarat awal yang dapat digunakan untuk melihat apakah data yang digunakan dalam penelitian bisa digunakan atau tidak, selain uji asumsi klasik.

Sebagai ilustrasi, misalnya kita membuat suatu series hipotesis y dan x yang disusun sebagai

$$Y_t = \alpha + Y_{t-1} + e_t; e_t \sim NIID(0,1) \quad (1)$$

$$X_t = \alpha + X_{t-1} + u_t; u_t \sim NIID(0,1) \quad (2)$$

Pengujian ketidakstasioneran bukanlah suatu prosedur yang sederhana. Banyak hal yang perlu diperhatikan agar pengujian non-stasionaritas dapat bersifat valid. Beberapa aspek perlu diperhatikan diantaranya orde DGP (AR dan MA), keberadaan komponen deterministic (*drift* dan *trend*), *structural break*, dimensi data (tunggal atau panel) hingga *power* dan *size* alat uji itu sendiri. Pengembangan alat uji *unit root* adalah suatu area penelitian yang sangat aktif pada disiplin ilmu ekonometri.⁶

Stasioneritas mensyaratkan koefisien *autoregressive* memiliki nilai kuran dari 1 secara absolut. Kondisi ini dapat diperoleh dari solusi atas persamaan deferens berorde satu. Dapat diketahui bahwa agar kondisi stabilitas tercapai

⁵ Rusdi. *Ibid.*

⁶ Ariefianto, Moch, *Ibid*, Hlm. 132.

(konvergen) maka syarat $|\rho| < 1$, harus terpenuhi. (Enders, dalam Ariefianto, 2012)

2. Uji Kointegrasi

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji kointegrasi. Kointegrasi adalah suatu hubungan jangka panjang antara peubah-peubah yang meskipun secara individual tidak stasioner, tetapi kombinasi linier antara peubah tersebut dapat menjadi stasioner (Juanda dan Junaidi, 2012). Menurut pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa jika variabel-variabel tidak stasioner, namun kombinasi linear diantara variabel dapat menjadi stasioner maka data tersebut terkointegrasi.

Berdasarkan bentuk data penelitian maka model yang digunakan adalah model time series dengan metode pendekatan Vector Autoregressive (VAR) dan Vector Error Correction Model (VECM). Dalam metode Vector Autoregressive (VAR), apabila terdapat sejumlah variabel yang mengandung unit root dan tidak berkointegrasi satu dengan yang lain, maka variabel yang mengandung unit root harus dideferensikan dan variabel hasil stasioner hasil differensi dapat digunakan dalam model VAR. Sedangkan dalam keadaan semua variabel mengandung unit root namun berkointegrasi, maka dapat digunakan model Vector Error Correction Model (VECM) (Rosadi, 2012).

3. Uji Normalitas

Setelah mengetahui model yang dapat dipergunakan dalam penelitian ini, maka langkah selanjutnya adalah pengujian normalitas untuk mengetahui kenormalan data.

4. De-Trending

Berikutnya yang dilakukan dalam menganalisis variabel-variabel di atas yaitu dengan melakukan proses de-trending. Bertujuan untuk menghilangkan tren dari setiap seri data, agar dapat menganalisis pergerakan bersama antara rangkaian variabel. .

Proses de-trending dilakukan dengan tc komponen siklis semua variabel disesuaikan secara musiman dari seri $y_t \in \{TK, NT \text{ dan } PEP\}$ dengan penjelasan, TK sebagai simbol dari jumlah tenaga kerja sektor pertambangan, NT sebagai symbol dari nilai tukar atau kurs rupiah, dan PEP merupakan simbol dari nilai pertumbuhan ekonomi sektor pertambangan. Melakukan de-trending setiap seri y_t untuk memisahkan komponen trennya (pertumbuhan), π , dari komponen siklis, ct :

$$c_t = y_t - \tau_t \quad (1)$$

Filter Hodrick-Prescott (HP) diadopsi dalam pendekatan de-trending untuk memperkirakan tren yang tidak diketahui τ_t berdasarkan dari masing-masing seri. Metode filter HP adalah filter linear dua sisi yang menghitung seri s dari y dengan meminimalkan varians y sekitar s , yang diberikan nilai tertentu yang membatasi perbedaan derajat kedua s . Artinya filter HP memilih untuk meminimalkan:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - s_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} ((s_{t+1} - s_t) - (s_t - s_{t-1}))^2 \quad (2)$$

5. Korelasi Silang dan Sederhana

Proses de-trending melahirkan tiga komponen siklis dari ketiga variabel yaitu jumlah tenaga kerja sektor pertambangan, nilai tukar dan pertumbuhan

ekonomi sektor pertambangan. Selanjutnya disebut komponen siklikal tenaga kerja, komponen siklikal nilai tukar, dan komponen siklikal pertumbuhan ekonomi sektor pertambangan. Koefisien korelasi silang yang dihasilkan memungkinkan untuk mengidentifikasi kemungkinan fase pergeseran dengan melihat awal atau akhir korelasi tertinggi yang muncul dibandingkan dengan periode yang kontemporer.⁷

Apabila koefisien korelasi silang dalam nilai absolut terbesar signifikan antara seri tertentu dan output riil terjadi ketika seri digeser ke belakang atau ke depan maka, variabel dapat dikatakan bergeser ke belakang atau ke depan. Jika, misalnya, koefisien korelasi terbesar yang signifikan antara tenaga kerja dan serangkaian pro-siklis diperoleh jika seri yang digeser ke belakang (ke depan) sebanyak p periode, maka seri dipahami memiliki kecenderungan untuk mencapai puncaknya sekitar p periode sebelum (setelah) puncak seri dari sektor pertambangan. Dalam kasus seperti itu, seri dikatakan untuk memimpin (atau mengikuti) siklus pertumbuhan ekonomi sektor pertambangan.

Berikutnya, dalam mengevaluasi signifikan statistik koefisien korelasi yang dihitung, hipotesis nolnya yaitu korelasi populasi yang tidak diketahui $\rho = 0$ diuji terhadap alternatif dua sisi yang $\rho \neq 0$, dengan menggunakan koefisien korelasi r , dihitung dari sampel yang relevan. Untuk memutuskan antara menolak atau tidak menolak hipotesis nol, nilai kritis t-hitung ditentukan dengan rumusan sebagai berikut:

⁷ Pallage dan Robe. *The Potential of Foreign Aid as Insurance*. IMF Staff Papers Vol.53 No. 3. 2007.

$$t = r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (3)$$

n merupakan jumlah pengamatan pada setiap sampel. Hal ini, mengindikasikan bahwa koefisien korelasi jatuh di luar rentang batas $[-2 / \sqrt{(n+2)}, +2 / \sqrt{(n+2)}]$ maka, dapat ditarik kesimpulan bahwa hipotesis nol ditolak, dalam artian akan dianggap signifikan secara statistik.

6. Model VAR

Pada tindakan sebelumnya, korelasi tidak memuat penjelasan mengenai ide kausalitas antarvariabel, serta dalam korelasi sederhana *bi-variate* statistik dapat menghilangkan kemungkinan untuk mengendalikan variabel lainnya. Untuk itu, dilakukan perhitungan berikutnya dengan model VAR.

VAR model memperlakukan semua variabel sebagai variabel endogen dan setiap variabel berhubungan dengan nilai *lag* yang ke dari variabel lain. Memiliki kelebihan tertentu, model VAR dapat menyatakan variabel terikat sebagai fungsi diri sendiri dari nilai-nilai *lag* masing-masing. Dalam model VAR juga, semua variabel diizinkan untuk saling memengaruhi.⁸ Pada penelitian ini, diambil bentuk umum VAR untuk model order ke- p sebagai berikut:

$$y_t = \alpha a + \alpha a_p \sum y_{t-p} + \beta a_p \sum x_{t-p} + \varepsilon a_t \quad (4a)$$

$$x_{1t} = \alpha b + \alpha b_p \sum x_{1t-p} + \beta b_p \sum y_{t-p} + \varepsilon b_t \quad (4b)$$

$$x_{2t} = \alpha b + \alpha b_p \sum x_{2t-p} + \beta b_p \sum y_{t-p} + \varepsilon b_t \quad (4c)$$

⁸ Enders. *Applied Econometrics Time Series 4th Edition*. 2004. Hlm 42

Berdasarkan dari persamaan di atas, y , x_1 , dan x_2 masing-masing dilakukan untuk pertumbuhan ekonomi sektor pertambangan, jumlah tenaga kerja, dan nilai tukar untuk merespon dampak perekonomian dalam negeri.

7. Uji Kausalitas Granger

Granger Causality Test atau uji kausalitas Granger merupakan suatu aplikasi yang terkait langsung dengan VAR. Uji kausalitas Granger menelaah uji sebab akibat. Sebab akibat yang dimaksud tidak memiliki arti yang fundamental. Dalam artian uji kausalitas Granger menelusuri alur logika mengapa (X) akan menyebabkan kejadian lain (Y), atau dalam hal penelitian ini, untuk menelusuri mengapa jumlah tenaga kerja dan nilai tukar rupiah menyebabkan perubahan fluktuatif dari pertumbuhan ekonomi sektor pertambangan.

Uji kausalitas Granger adalah murni suatu konsep statistic. Dalam konsep ini, jumlah tenaga kerja dan nilai tukar dapat dikatakan menyebabkan PDB sektor pertambangan jika relasi jumlah tenaga kerja dan nilai tukar terjadi lebih dahulu dari pada PDB sektor pertambangan dan relasi PDB sektor pertambangan tidak mendahului jumlah tenaga kerja dan nilai tukar. Dapat dilihat dalam persamaan berikut :

$$H_0 : \alpha_{21} = \dots = \alpha_{2p} = 0$$

$$H_a : \alpha_{21} \neq 0 ; \dots ; \alpha_{2p} \neq 0$$

Sering terjadi dalam praktiknya terjadi suatu kondisi deviasi dari pilihan *x granger cause y*, dan juga *y granger cause x*. Hal tersebut dapat terjadi salah satu saling mengakibatkan, atau ketiga variabel bersifat endogen satu dengan yang lain

antara x dan y , sehingga tidak terjadi *granger cause* atau disebut tidak memiliki pengaruh. Dari penelitian ini dapat dirumuskan hipotesis Granger sebagai berikut :

- a. H_0 : Tenaga kerja dan nilai tukar tidak memiliki pengaruh timbal balik dengan PDB sektor pertambangan;
- b. H_a : Tenaga kerja dan nilai tukar memiliki pengaruh timbal balik dengan PDB sektor pertambangan.

Uji kausalitas *granger* dilakukan untuk mengetahui signifikansi dengan nilai kritis 0,05 dengan dasar pengambilan keputusan di antaranya :

- a. Jika nilai probabilitas *lebih besar atau sama dengan nilai 0.05* atau (prob 0.05), maka H_0 diterima H_a ditolak, dalam artian tidak signifikan.
- b. Jika nilai probabilitas *lebih kecil atau sama dengan nilai 0.05* atau (prob 0.05), maka H_0 ditolak H_a diterima, dalam artian signifikan.

Apabila ditemukan hasil bahwa memiliki pengaruh kausalitas di antara ketiga variabel. Selanjutnya, menentukan arah pengaruh dengan beberapa kemungkinan arah pengaruh yang terjadi, seperti :

- a. H_{a1} : Hipotesis tenaga kerja yang bertumpu pada jumlah PDB sektor pertambangan, yang bermakna tenaga kerja menyebabkan PDB sektor pertambangan.
- b. H_{a2} : Hipotesis nilai tukar yang digerakkan oleh PDB sektor pertambangan. Kondisi ini menganggap nilai tukar yang menyebabkan PDB sektor pertambangan.

- c. Ha3 : Hipotesis kausalitas timbal balik, yaitu hipotesis yang menyatakan pengaruh kausal antara jumlah tenaga kerja dan nilai tukar terhadap PDB sektor pertambangan bersifat saling mendorong dan saling memberikan manfaat.

8. Impulse Response

Impulse response function merupakan penelusuran atas dampak suatu guncangan (*shock*) terhadap suatu variabel dengan variabel keseluruhan sepanjang waktu tertentu. Menjadi pengukuran respon dari tiap-tiap variabel dari guncangan (*shock*) terhadap variabel lain dalam sistem. Dengan demikian, apabila respon dari tenaga kerja dan nilai tukar setelah guncangan (*shock*) terhadap PDB sektor pertambangan positif maka, dapat dikatakan bahwa jumlah tenaga kerja dan nilai tukar *pro-cyclical* dengan PDB sektor pertambangan. Atau kondisi dapat berbalik juga.

Asumsi penting dalam model VAR yaitu, inovasi pada komponen siklus jumlah tenaga kerja dan nilai tukar secara kontemporer berkorelasi dengan inovasi pada variabel lainnya. Mengindikasikan bahwa guncangan (*shock*) terjadi bersifat eksogen. Berikut ilustrasi guncangan (*shock*) pada matriks koefisien VAR, seandainya pada saat $t = 0$ terjadi guncangan pada y_1 sebesar 1, maka kita dapat menyelidiki dampak guncangan dimaksud terhadap y_1 dan y_2 sebagai berikut:⁹

$$y_0 = \begin{bmatrix} u_{10} \\ u_{20} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$y_1 = \begin{bmatrix} u_{11} \\ u_{12} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,5 & 0,3 \\ 0,0 & 0,2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,5 \\ 0,0 \end{bmatrix}$$

⁹ Ariefianto, Moch, *Ibid.* Hlm 115.

$$y_2 = \begin{bmatrix} u_{11} \\ u_{12} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,5 & 0,3 \\ 0,0 & 0,2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,25 \\ 0,0 \end{bmatrix}$$

Jumlah tenaga kerja dan nilai tukar memiliki pengaruh terhadap perekonomian Indonesia. Selain itu, jumlah tenaga kerja dan nilai tukar merupakan fungsi siklus perekonomian Indonesia. Argumen-argumen ini dapat menjadi bukti bahwa PDB pertambahan merespon perubahan dari jumlah tenaga kerja dan nilai tukar rupiah.

9. Variance Decomposition

Variance Decomposition bertujuan untuk mendekomposisi variasi satu variabel endogen kedalam komponen kejutan variabel-variabel endogen yang lain dalam sistem VAR. Dekomposisi varian ini menjelaskan proporsi pergerakan suatu series akibat kejutan variabel itu sendiri dibandingkan dengan kejutan variabel lain. Jika kejutan ε_{zt} tidak mampu menjelaskan forecast error variance variabel y_t maka dapat dikatakan bahwa variabel y_t adalah eksogen.¹⁰ Dapat dikatakan bahwa pengujian ini bertujuan untuk memprediksi seberapa besar nilai kontribusi dari masing-masing variabel untuk mempengaruhi variabel lainnya.

¹⁰ Enders, Ibid, Hlm. 280