

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut untuk mengetahui:

1. Pengaruh Produk domestik bruto terhadap perdagangan bilateral Indonesia dengan mitra dagang Intra ASEAN-China.
2. Pengaruh neraca perdagangan terhadap perdagangan bilateral Indonesia dengan mitra dagang Intra ASEAN-China.
3. Pengaruh nilai tukar mata uang terhadap perdagangan bilateral Indonesia dengan mitra dagang Intra ASEAN-China.
4. Pengaruh produk domestik bruto neraca perdagangan, dan nilai tukar terhadap perdagangan bilateral Indonesia dengan mitra dagang Intra ASEAN-China.

B. Objek dan Ruang Lingkup Penelitian

Objek Penelitian ini adalah aktivitas perdagangan Indonesia dengan Intra ASEAN-China yang dilihat dari total atau volume perdagangan Indonesia dengan Intra ASEAN-China . Dimana dalam analisa *Gravity model* yang mempengaruhi Perdagangan bilateral adalah PDB ke dua negara, Neraca Perdagangan, nilai tukar terhadap dollar dan jarak antara kedua negara sehingga terjadinya mitra dagang.

Ruang lingkup penelitian ini mencakup perdagangan bilateral antara Indonesia dan Intra ASEAN-China yakni China, Malaysia, Philipina, Singapura dan Thailand. Data yang diambil tahun 2006-2015, waktu ini digunakan karena adanya pengaruh dari Perjanjian antara negara ASEAN dan China (CAFTA). Sehingga dapat melihat dampak dari aktivitas kedua negara tersebut.

Pengelolaan data dalam penelitian ini menggunakan Eviews versi 8. Dalam hal ini software Eviews 8 memberikan pengujian dalam penelitian ini dan merupakan salah satu program data model yang baik.

C. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang peneliti gunakan adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan data dan menyatakan hasil penelitian berupa angka-angka dengan analisis menggunakan statistik. Metode penelitian kuantitatif pada umumnya dilakukan pada sampel yang diambil secara random, sehingga kesimpulan hasil penelitian dapat digeneralisasikan pada populasi dimana sampel tersebut diambil.⁴⁰ Pada prinsipnya kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif inferensial atau statistika probabilitas yang adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya akan diberlakukan untuk populasi. Statistik ini disebut statistik probabilitas, karena kesimpulan yang diberlakukan untuk populasi berdasarkan data sampel itu kebenarannya bersifat peluang (*probability*).⁴¹ Penelitian ini menggunakan indikator perdagangan, sebagai suatu indeks atau rasio untuk menjelaskan dan menilai keadaan suatu aliran

⁴⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Bisnis* (Bandung: Alfabeta, 2012), hal.13.

⁴¹ Sugiyono, *op.,cit.* hal.207.

perdagangan dan pola perdagangan dari suatu perekonomian. Keunggulan metode ini terletak pada kemudahannya dalam mendapatkan data dan perhitungan.

Dikarenakan kajian ini ingin menganalisis pola perdagangan secara bilateral, maka rumus perhitungan indeks yang digunakan mengacu pada *Centre for International economic*⁴². Adapun indeks perdagangan yang digunakan meliputi:

1. Metodologi ISP

Indeks Spesialisasi Perdagangan (ISP) digunakan untuk menganalisis posisi atau tahapan perkembangan suatu produk. ISP ini dapat menggambarkan apakah untuk suatu jenis produk, Indonesia cenderung menjadi negara eksportir atau importir.

Secara matematika, ISP dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{ISP} = \frac{(X_{ia} - M_{ia})}{(X_{ia} + M_{ia})}$$

Di mana X dan M masing-masing adalah ekspor dan impor, serta i dan a masing-masing adalah barang jenis i dan negara a. Secara implisit, indeks ini mempertimbangkan sisi permintaan dan sisi penawaran, dimana ekspor identik dengan suplai domestik dan impor adalah permintaan domestik, atau sesuai dengan teori perdagangan internasional, yaitu teori *net of surplus*, dimana ekspor dari suatu barang terjadi apabila ada kelebihan atas barang tersebut di pasar domestik. Nilai indeks ini mempunyai kisaran antara -1 sampai dengan +1. Jika nilainya

⁴² Cheong D. *Methods for Ex Ante Economic Evaluation of Free Trade Agreements*. Working paper on regional Economic Integration 52, Asian development Bank.

positif diatas 0 sampai 1, maka komoditi bersangkutan dikatakan mempunyai daya saing yang kuat atau negara yang bersangkutan cenderung sebagai pengekspor dari komoditi tersebut (suplai domestik lebih besar daripada permintaan domestik). Sebaliknya, daya saingnya rendah atau cenderung sebagai pengimpor (suplai domestik lebih kecil dari permintaan domestik), jika nilainya negatif dibawah 0 hingga -1. Kalau indeksnya naik berarti daya saingnya meningkat, dan begitu juga sebaliknya.

Indeks ISP tersebut juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pertumbuhan suatu komoditi dalam perdagangan yang terbagi ke dalam 5 tahap sebagai berikut :

1) Tahap Pengenalan

Ketika suatu industri (*forerunner*) disuatu negara (sebut A) mengekspor produk-produk baru dan industri pendatang belakangan (*latercomer*) di negara B impor produk-produk tersebut. Dalam tahap ini, nilai indeks ISP dari industri *latercomer* ini adalah -1,00 sampai -0,50.

2) Tahap Substitusi Impor

Nilai indeks ISP naik antara - 0,51 sampai 0,00. Pada tahap ini, industri di negara B menunjukkan daya saing yang sangat rendah, dikarenakan tingkat produksinya tidak cukup tinggi untuk mencapai skala ekonominya. Industri tersebut mengekspor produk-produk dengan kualitas yang kurang bagus dan produksi dalam negeri masih lebih kecil daripada permintaan dalam negeri. Dengan kata lain, untuk komoditi tersebut, pada tahap ini negara B lebih banyak mengimpor daripada mengekspor.

3) Tahap Pertumbuhan

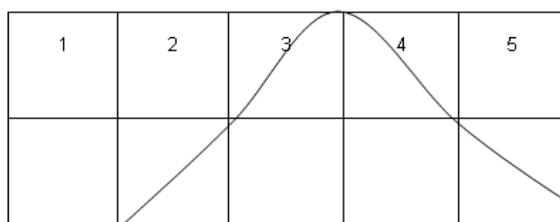
Nilai indeks ISP naik antara 0,01 SAMPAI 0,80, dan industri di negara B melakukan produksi dalam skala besar dan mulai meningkatkan eksportnya. Di pasar domestik, penawaran untuk komoditi tersebut lebih besar daripada permintaan.

4) Tahap Kematangan

Nilai indeks berada pada kisaran 0,81 sampai 1,00. Pada tahap ini produk yang bersangkutan sudah pada tahap standardisasi menyangkut teknologi yang dikandungnya. Pada tahap ini negara B merupakan negara *net exporter*.

5) Tahap kembali mengimpor

Nilai indeks ISP kembali menurun antara 1,00 sampai 0,00. Pada tahap ini industri di negara B kalah bersaing di pasar domestiknya dengan industri dari negara A, dan produksi dalam negeri lebih sedikit dari permintaan dalam negeri.⁴³



1. Tahap Pengenalan
2. Tahap Substitusi Impor
3. Tahap Pertumbuhan
4. Tahap kematangan
5. Tahap kembali mengimpor

Kurva ISP sesuai Teori Siklus Produk

Indeks ini sangat terkenal dipakai untuk menghitung daya saing bilateral dengan membandingkan aliran netto barang dengan aliran Neraca Perdagangan

⁴³ www.kemendag.go.id

barang antara kedua negara. Ada pun X dan M menunjukkan ekspor dan impor, k menunjukkan komoditas, serta i dan j merupakan ekspor dan impor. Kemudian, koefisien korelasi sederhana (ρ) dipakai untuk menghitung total komplementaritas negara mitra dagang yang ditunjukkan dengan formulasi berikut :

$$TS_{ij} = \frac{X_{ij}^k - M_{ij}^k}{X_{ij}^k + M_{ij}^k} \dots\dots\dots(2)$$

Adapun TS_{ij} (TS_{ji}) merupakan indeks spesialisasi perdagangan untuk negara i (j) dengan mitra negara j (i) dan \overline{TS} \overline{TS} merupakan rata-rata spesialisasi perdagangan untuk seluruh komoditas. Koefisien korelasi negatif menyatakan bahwa kedua negara tidak memiliki spesialisasi pada komoditas yang sama sehingga merupakan mitra dagang yang komplementer. Sebaliknya, jika koefisien positif menyatakan bahwa kedua negara berspesialisasi pada komoditas yang sama sehingga merupakan pesaing pasar global. Secara matematis diformulasikan menjadi berikut :

$$\rho_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n (TS_{ij} - \overline{TS}_{ji})(TS_{ji} - \overline{TS}_{ji})}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (TS_{ij} - \overline{TS}_{ij})^2 (TS_{ji} - \overline{TS}_{ji})^2}} \dots\dots\dots(3)$$

D. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan jenis data standar terkait dengan variabel yang diteliti dan pemilihan objek serta ruang lingkup penelitian yang mencakup skala internasional. data sekunder ialah data yang berasal dari studi yang dilakukan oleh

pihak lain untuk tujuan tertentu, yang mana dalam penelitian ini peneliti menggunakan data sekunder sebagai dasar satu-satunya bagi sebuah studi.

Jenis data yang digunakan adalah data panel yang sifat datanya merupakan gabungan dari *time series* dan *cross section*. Data penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, *World Bank*, *International Money Founder*, Bank Indonesia, ASEAN Statistic data, Kementerian Perdagangan, Kementerian Pertanian, Kementerian Perindustrian dan Bank sentral dari setiap negara mitra dagang

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data Produk domestik Bruto dari *World Bank*, Neraca Perdagangan terhadap negara Intra ASEAN-China yang didapat dari BPS, data nilai tukar dari IMF dan disamakan dengan bank sentral dari masing-masing negara terhadap dollar dengan runtun waktu dari tahun 2006 sampai 2015.

E. Operasional Variabel Penelitian

1. Produk Domestik Bruto (PDB)

a. Definisi Konseptual

PDB adalah jumlah output total yang dihasilkan dalam batas wilayah suatu negara dalam satu tahun, yang dihasilkan oleh warga dalam negeri dan luar negeri yang bekerja di suatu wilayah dalam periode tertentu. Barang dan jasa yang dihasilkan dinilai menurut harga pasar dan harga yang tetap.

b. Definisi Operasional

Produk Domestik Bruto Indonesia diartikan sebagai nilai nilai keseluruhan semua barang dan jasa yang diproduksi di dalam wilayah tersebut dalam jangka waktu tertentu (biasanya per tahun).

2. Perdagangan Bilateral**a. Definisi Konseptual**

Perdagangan Bilateral adalah perdagangan antara dua negara. Yang pada dasarnya sedang membangun perekonomian negara masing-masing karena masalah yang terjadi seperti bencana alam, perang, dan kemiskinan.

b. Definisi Operasional

Perdagangan Bilateral adalah sebuah integrasi ekonomi yang diciptakan oleh kepentingan individu atau kelompok kepada pejabat negara untuk melakukan kontrak kerjasama dengan negara lain guna mengurangi biaya transaksi, meningkatkan pengaruh di pasar Internasional.

3. Nilai tukar**a. Definisi Konseptual**

Nilai tukar mata uang adalah harga mata uang relatif terhadap mata uang negara lain yang dipergunakan dalam melakukan perdagangan kedua negara tersebut⁴⁴.

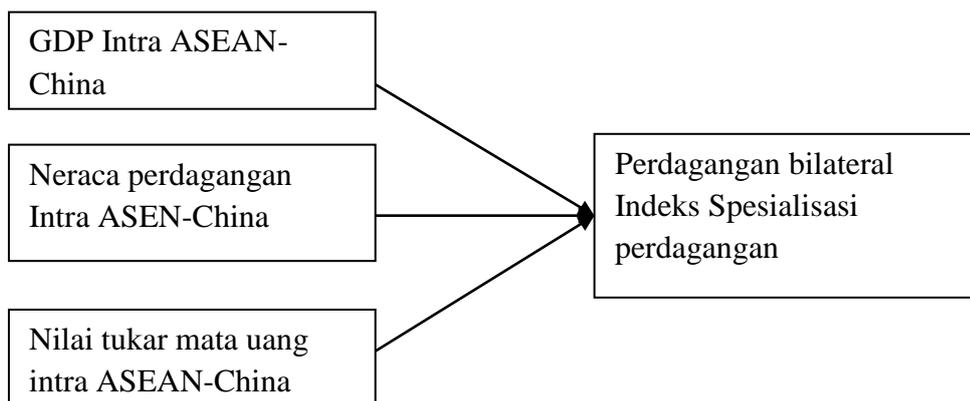
⁴⁴ Rasbin. *Pengaruh variabel-variabel fundamental makroekonomi, dan news (berita) terhadap pergerakan nilai tukar rupiah periode 2004-2014*. Jurnal.dpr.go.id Jurnal ekonomi dan kebijakan public Vol.2 No.1, edisi desember.2015. hal .125.

b. Definisi Operasional

Dalam mempelajari nilai tukar antardua negara ada dua istilah perubahan nilai tukar terkait mekanisme pasar uang yaitu apresiasi dan depresiasi.

F. Konstelasi pengaruh antar variabel

Konstelasi pengaruh antar variabel dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan arah atau gambaran dari penelitian ini, yang dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar.2.2. Konstelasi Pengaruh antar variabel

G. Teknik Analisis Data

1. Data Panel

Adalah gabungan antara data runtun waktu (time series) dan data silang (cross section). Data runtun waktu biasanya meliputi satu objek / atau individu (misalnya harga saham, kurs mata uang, SBI, atau tingkat inflansi), tapi meliputi beberapa periode (bisa harian, bulanan, kuartalan, atau tahunan). Data silang terdiri

dari atas beberapa banyak objek, sering di sebut responden (misalnya perusahaan) dengan beberapa jenis data (misalnya: laba,biaya iklan,laba ditahan,dan tingkat investasi) dalam suatu periode waktu tertentu. Ketika melakukan suatu observasi perilaku unit ekonomi seperti rumah tangga, perusahaan, atau negara peneliti tidak hanya melakukan observasi terhadap unit- unit tersebut di dalam waktu yang bersamaan tetapi juga perilaku unit- unit tersebut pada berbagai periode waktu.

Regresi dengan menggunakan data panel di sebut model regresi data panel. Ada beberapa keuntungan yang di peroleh dengan menggunakan data panel. Pertama, panel merupakan gabungan data-data time series dan cross section mampu menyediakan data yang lebih banyak sehingga akan menghasilkan degree of freedom yang lebih besar. Kedua, menggabungkan informasi dari data time series dan cross section dapat mengatasi masalah yang timbul ketika ada masalah penghilangan variabel (omitted – variable)⁴⁵

a. Model Common Effect

Teknik ini tidak ubah nya dengan membuat regrensi dengan data cross section atau time series. Akan tetapi, untuk data panel, sebelum membuat regrensi peneliti harus menggabungkan data cross-section dengan data time series (pool data). Kemudian data gabungan ini di perlakukan sebagai suatu kesatuan pengamatan untuk mengestimasi model dengan metode OLS. Metode ini di kenal dengan estimasi Common Effect. Akan tetapi,dengan menggabungkan data, maka peneliti tidak dapat melihat perbedaan baik antar individu maupun antar waktu.

⁴⁵ Endri. Model regresi panel data dan aplikasi eviews.

Atau dengan kata lain, pendekatan ini tidak memperhatikan dimensi waktu. Di asumsikan bahwa perilaku data antar negara sama dalam berbagai kurun waktu. Bila peneliti punya asumsi bahwa α dan β akan sama (konstan) untuk setiap data time series dan cross section, maka α dan β dapat diestimasi dengan model berikut menggunakan NxT pengamatan.⁴⁶

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} : i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T.$$

b. Fixed Effect Model (FEM)

Model fixed effect adalah model yang memakai struktur panel dari data dan pengaruh specific masing-masing cross section dan time series. Model ini memungkinkan adanya perubahan α pada setiap i dan t , dengan memasukan variabel dummy sebagai variabel bebas untuk menangkap perbedaan intersep.

⁴⁷Untuk persamaannya adalah sebagai berikut

$$Y_{it} = \alpha + \beta_{it} + \gamma_2 W_{2t} + \gamma_3 W_{3t} + \gamma_N W_{Nt} + \delta_2 Z_{i2} + \delta_3 Z_{i3} + \dots + \delta_T Z_{iT} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan :

Y_{it} = variabel terikat untuk individu ke- i dan waktu ke- t

X_{it} = variabel bebas untuk individu ke- i dan waktu ke- t

W_{it} dan Z_{it} variabel dummy yang didefinisikan sebagai berikut :

W_{it} = 1; untuk $i, i=1, 2, \dots, N=0$; lainnya

Z_{it} = 1: untuk periode $t; t=1, 2, \dots, T=0$; lainnya

ε_{it} = error tren untuk individu untuk I dan waktu ke- t

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Nachrowi *et al*, *Op.Cit*, hal.314.

Pendekatan menggunakan variabel dummy ini dikenal dengan sebutan least square dummy variable (LSDV). Intercept hanya bervariasi terhadap individu, namun konstan terhadap waktu sedangkan slopenya konstan baik terhadap individu maupun waktu. Namun, adanya variabel dummy pada model LSDV akan menyebabkan degree of freedom (df) mempengaruhi efisiensi dari pada parameter yang diestimasi. Hal inilah yang menjadi kelemahan model fixed effect.

c. Random Effect Model (REM)

Bila pada model effect tetap, perbedaan antar-individu dan/ waktu dicerminkan lewat intercept, maka pada model effect random, perbedaan tersebut diakomodasi lewat error. Teknik ini juga memperhitungkan bahwa error mungkin berkorelasi sepanjang time series dan cross section.⁴⁸ Persamaanya sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}; \quad \varepsilon_{it} = u_i + v_t + w_{it}$$

Keterangan :

u_i = komponen error cross section

v_t = komponen error time series

w_{it} = komponen error gabungan

2. Pemilihan Model Estimasi

Metode pengujian formal yang dipakai untuk model pendekatan regresi panel antara lain:

⁴⁸ Mudrajad Kuncoro, *Op. Cit*, hal.141.

a. Pengujian Signifikansi model *fixed effects* dan *common effect*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pendekatan *fixed effects* lebih baik dari *common effects*. Hipotesis nol dalam pengujian ini menyatakan bahwa intersep dan *slope* sama untuk setiap individu *cross section*. Dengan uji memakai uji statistik F dengan formulasi membandingkan apakah teknik regresi data dengan variabel dummy (*fixed effects*) lebih baik dari pada model regresi data tanpa variabel dummy (*common effects*) melalui *residual sum square* (RSS). Secara matematis diformulasikan adalah :

$$F = \frac{(RSS_1 - RSS_2) / (N-1)}{RSS_2 / (NT-N-k)}$$

Dengan N,T, dan k berturut-turut adalah jumlah individu, periode observasi, dan jumlah parameter dalam *fixed effects*, sedangkan RSS_1 dan RSS_2 masing-masing merupakan RSS teknik tanpa variabel *dummy* (*common effects*) melalui *residual sum square* (RSS)

Hipotesis akan ditolak jika nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada tingkat signifikan tertentu dengan derajat bebas (N-1; NT-N-k). Penolakan terhadap hipotesis nol berarti asumsi kesamaan intesep dan *slope* tidak berlaku sehingga teknik regresi data panel dengan *fixed effects* lebih baik daripada model regresi data panel dengan *common effects*.

b. Pengujian signifikansi model *random effects* atau model *fixed effects*

Untuk menghitung pilihan model mana yang lebih tepat antara *random effects* atau *fixed effects* digunakan uji Hausman yang mendasarkan pada matriks kovarians dari perbedaan vector $[\beta - \beta_{GLS}] = \text{Var} [\beta] + \text{Var} [\beta_{GLS}] - 2\text{Cov}$

$[\beta, \beta_{GLS}]$. Hipotesis nol akan ditolak jika nilai statistic Hausman lebih besar daripada nilai kritis statistic *chi-square*. Hal ini menyatakan estimasi yang tepat untuk regresi data panel adalah metode *fixed effects*. Sebaliknya jika nilai statistik Hausman lebih kecil dibandingkan dengan nilai kritisnya maka model yang tepat adalah *random effects*.

c. *Random effect model* dan *common effect*

LM test digunakan untuk memilih antara model PLS atau *common effect* dengan *Random effect model*. Jika nilai LM tes hasil pengujian lebih besar dari *chi-square* maka model *common effect* ditolak dan sebaliknya jika LM test lebih kecil dari *chi-square* maka random effect diterima.

3. Persyaratan Analisis

Sebelum melakukan analisis data maka butuh dilakukan uji asumsi klasik pada data yang telah tersedia. Apabila terjadi penyimpangan asumsi klasik maka dapat menggunakan pengujian statistik non parametrik. Sedangkan, statistik parametrik digunakan untuk pengujian data apabila data variabel terbebas dari multikolinearitas, autokorelasi, dan heterokedastisitas, serta data harus berdistribusi normal. Penjelasan mengenai uji asumsi klasik adalah sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Menurut Gujarati dan Porter, uji normalitas mempunyai tujuan untuk menguji apakah dalam model regresi variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal atau tidak. Selain itu, dengan uji normalitas kita dapat mampu menggunakan hasil pengujian statistik t dan F. Terdapat beberapa metode untuk

mengetahui normal atau tidaknya distribusi residual antara lain Jarque-Bera (J-B) Test dan metode grafik mengasumsikan nilai residual mengikuti distribusi normal dengan nilai lebih dari 0,05. Dengan uji *Normality test*, bisa dipakai baik model *common effect*, *fixed effect* dan *random effect*.

b) Uji Asumsi Klasik

b) Uji Multikolinearitas

Uji Multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah model regresi ditemukan adanya hubungan antar variabel bebas atau independen. Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi diantara variabel independen. Multikolinearitas dapat diuji dengan menggunakan metode Klien, yaitu membandingkan nilai koefisien determinasi (R^2) dengan nilai R^2 regresi dari masing-masing variabel independen atau dilambangkan dengan r^2 . Apabila nilai $R^2 > r^2$ maka model tidak mengandung gejala multikolinieritas. Sedangkan, apabila $R^2 < r^2$ maka model mengandung gejala multikolinieritas. Uji multikolinieritas menggunakan VIF (Variance Inflation Factors) dan nilai VIF tidak lebih dari 10 berdasarkan asumsi OLS atau *ordinary least square*.

c) Uji Autokorelasi

uji autokorelasi digunakan untuk mengetahui apakah dalam model regresi linear ada korelasi antara variabel pengganggu satu observasi dengan observasi lain atau dikenal dengan istilah autokorelasi. Uji autokorelasi menggunakan LM *test* atau tabel durbin Watson berdasarkan Asumsi *ordinary least square*.

d) Uji Heteroskedastisitas

Uji ini dipergunakan untuk menguji model regresi terjadi atau tidaknya kesamaan varians dari residual satu pengamatan lainnya. Heteroskedastisitas biasanya terjadi pada jenis data *cross section*. Karena regresi data panel memiliki karakteristik tersebut. Hal ini dapat di uji dengan uji Glejser, Harvey, ARCH, White dan lain-lainnya dengan $\alpha < 0,05$.

5. Uji Hipotesis

a. Analisis regresi

Regresi linear berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara variabel dependen dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu *predictor*. Regresi linear berganda hampir sama dengan dengan regresi linear sederhana, hanya saja pada regresi linear berganda variabel bebasnya lebih dari satu variabel. Tujuan dari analisis regresi linear berganda adalah untuk mengukur intensitas hubungan antara dua variabel atau lebih dengan membuat perkiraan nilai Y atas X . Secara umum model regresi linear berganda untuk populasi adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Dimana $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ adalah koefisien atau parameter model. Bentuk persamaan regresi linier berganda yang mencangkup dua atau lebih variabel dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon_i$$

$$\sum Y_i = n\beta_0 + \sum \beta_1 X_{1i} + \sum \beta_2 X_{2i} + \sum \beta_3 X_{3i}$$

$$\sum X_{1i} Y_i = \beta_0 \sum X_{1i} + \beta_1 \sum (X_{1i})^2 + \beta_2 \sum X_{1i} X_{2i} + \beta_3 \sum X_{1i} X_{3i}$$

$$\sum X_{2i} Y_i = \beta_0 \sum X_{2i} + \beta_1 \sum X_{1i} X_{2i} + \beta_2 \sum (X_{2i})^2 + \beta_3 \sum X_{2i} X_{3i}$$

$$\sum X_{3i} Y_i = \beta_0 \sum X_{3i} + \beta_1 \sum X_{1i} X_{3i} + \beta_2 \sum X_{2i} X_{3i} + \beta_3 \sum (X_{3i})^2$$

b. Uji Statistik t

Pengujian awal dilakukan dengan menguji t-statistik. Uji t-statistik dilakukan untuk melihat signifikansi dari pengaruh variabel independen secara individual terhadap variabel dependen⁴⁹. Dalam uji t-statistik ini digunakan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \beta = 0$ (variabel independen tidak mempengaruhi variabel dependen)

$H_0 : \beta \neq 0$ (variabel independen mempengaruhi variabel dependen)

Jika t-statistik > t-tabel maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat signifikansi α secara individual variabel-variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen.

⁴⁹. Sugiyono, *op.,cit.* hal.207.

c. Uji Statistik F

Uji F-statistik menunjukkan seluruh variabel independen yang dimasukkan dalam model mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel dependen⁵⁰. Hipotesa yang dipakai dalam uji F-statistik adalah sebagai berikut:

H_0 : secara bersama-sama, variabel-variabel independen tidak mempengaruhi variabel dependen

H_1 : secara bersama-sama, variabel-variabel independen mempengaruhi variabel dependen

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai F-statistik dengan F-tabel. Jika F-statistik > F-tabel maka disimpulkan bahwa secara bersama-sama, variabel-variabel independen mempengaruhi variabel dependen. Yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jika dilihat dari signifikansi (α) maka : jika probabilitas $F > \alpha$ maka H_0 ditolak dan jika $F < \alpha$ maka H_1 diterima.

d. Koefisien determinasi (R^2)

R^2 dipakai untuk mengukur kebaikan atau kesesuaian suatu model persamaan regresi, yakni sejauh mana variasi atau perubahan yang terjadi pada variabel dependen dapat dijelaskan oleh perubahan atau variasi-variabel independen yang diteliti.

Nilai R^2 berkisar antara 0 sampai 1 ($0 < R^2 < 1$) yang berarti semakin mendekati satu, maka semakin mendekati satu maka semakin baik hubungan antara variabel dependen dan independen. Kelemahan mendasar dari pemakaian koefisien determinasi adalah bias terhadap jumlah variabel independen yang

⁵⁰ Ibid.

dimasukkan ke dalam model. Apabila ada tambahan satu variabel independen, maka R^2 pasti meningkat tidak peduli apakah variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Oleh karena itu banyak peneliti menganjurkan untuk menggunakan untuk memakai nilai *Adjusted* R^2 pada saat mengevaluasi mana model regresi terbaik.

Nilai dari *Adjusted* R^2 menunjukkan seberapa besar variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen. Nilai *Adjusted* R^2 mendekati nol maka hubungan antara variabel dependen semakin kecil atau sebaliknya jika nilai *Adjusted* R^2 mendekati satu maka hubungan antara variabel independen dengan dependen semakin besar. Secara statistik dapat diformulasikan :

$$\overline{(R^2)} = 1 - (1 - R^2) \frac{n-1}{n-k}$$