

BAB III

METODE PENELITIAN

3. 1 Unit Analisis, Populasi, dan Sampel

Unit analisis dalam suatu penelitian merujuk pada objek terkecil yang menjadi pusat perhatian serta acuan dalam proses klasifikasi data (Efferin, 2008). juga dipahami sebagai tingkat atau satuan di mana data dikumpulkan dan diolah dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian (ADMINLP2M, 2022). Mengacu pada definisi tersebut, studi ini menjadikan sektor ekspor *Crude Palm Oil* (CPO) Indonesia dan Malaysia, dengan menganalisis Keunggulan Komparatif, Posisi Daya Saing, Spesialisasi Komoditas CPO, serta melihat seberapa besar pengaruh variabel dari Faktor yang mempengaruhi volume ekspor yaitu jarak ekonomi, harga internasional komoditas, kurs, dan PDB riil negara tujuan ekspor.

Penelitian ini dilakukan di Indonesia dan negara kompetitor Malaysia (negara eksportir) dan negara tujuan ekspor China dan India (negara importir). Penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder bersumber dari literatur tertulis (Gaol, 2018). Penelitian ini menggunakan rentang waktu selama 15 tahun dari tahun 2008 – 2023. Data tersebut diperoleh dari UN *Comtrade*, *Trading Economic*, *Time and date*, *World Development Indicators*, *World Bank*, penelitian terdahulu, jurnal-jurnal penelitian, buku serta literatur lainnya yang berkaitan dengan daya saing.

3. 2 Metode dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif dan kuantitatif sebagai metode analisis. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan serta menginterpretasikan data yang diperoleh selama proses penelitian. Sementara itu, pendekatan kuantitatif dimanfaatkan untuk mengukur tingkat daya saing ekspor CPO Indonesia dan Malaysia di pasar tujuan utama, yaitu China dan India. Metode yang digunakan untuk mengetahui daya saing CPO adalah *Revealed Comparative Advantage (RCA)*, *Export Product Dynamic (EPD)*, dan Indeks Spesialisasi Perdagangan (ISP). Model gravitasi digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi aliran perdagangan, khususnya ekspor, antara negara asal dan negara tujuan. Model ini mengasumsikan bahwa volume perdagangan dipengaruhi oleh ukuran ekonomi negara (PDB riil) dan jarak antara negara yang bersangkutan. Estimasi model dilakukan dengan menggunakan regresi data panel, yang dalam penelitian ini diolah menggunakan bantuan perangkat lunak *EViews 12*.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian yaitu data sekunder, yaitu data yang telah tersedia dan didapatkan melalui berbagai sumber terpercaya, seperti laporan penelitian dan pendapat para ahli (Murialti & Hadi, 2023). Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode studi literatur, yang mencakup penelaahan terhadap hasil penelitian sebelumnya, dokumen-dokumen yang relevan (Beach, D., & Pedersen, 2019) serta kajian secara mendalam terhadap topik yang menjadi fokus penelitian (Mehfooz, 2019). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari UN *Comtrade*, *Trading Economic*, *Time and date*, *World Development Indicators*, *World Bank*, penelitian

terdahulu, jurnal-jurnal penelitian, buku serta literatur lainnya. Jenis data pada penelitian ini yaitu data panel dengan *cross section* (China dan India), dan *times series* selama 16 tahun (2008 sampai 2023).

3.3 Operasional Variabel Penelitian

1. Nilai ekspor CPO

Nilai ekspor *Crude Palm Oil* (CPO) merujuk pada total penerimaan dalam bentuk mata uang lokal maupun asing yang diperoleh dari aktivitas penjualan CPO ke negara lain selama periode 2008 hingga 2023. Data ini bersumber dari UN *Comtrade* dan dinyatakan dalam satuan Dolar Amerika Serikat (US\$). Klasifikasi produk CPO mengacu pada kode *Harmonized System* (HS) 151110.

2. Nilai total ekspor seluruh komoditas

Definisi operasional dari nilai total ekspor mengacu pada keseluruhan pendapatan yang diperoleh dalam bentuk mata uang lokal maupun asing dari aktivitas penjualan seluruh jenis barang dan jasa ke pasar internasional selama periode 2008 hingga 2023. Nilai ini dinyatakan dalam satuan Dolar Amerika Serikat (US\$). Diperoleh dari UN *Comtrade*.

3. Negara eksportir CPO

Negara yang secara aktif melakukan ekspor minyak kelapa sawit (CPO) ke negara lain dalam jumlah yang signifikan. Negara eksportir dalam penelitian ini adalah Indonesia dan Malaysia

4. Negara importir CPO

Negara yang secara aktif melakukan impor minyak kelapa sawit (CPO) dari negara lain dalam jumlah yang signifikan. Negara importir dari penelitian ini adalah China dan India.

5. Pangsa pasar

Persentase dari total pasar minyak kelapa sawit (CPO) di seluruh dunia yang dikuasai oleh suatu negara atau produsen tertentu dalam suatu periode waktu tertentu. Ini dapat dihitung dengan membagi total ekspor atau impor CPO suatu negara dengan total ekspor atau impor CPO global, kemudian dikalikan dengan 100 untuk mendapatkan nilai persentase.

6. Volume ekspor CPO

Jumlah total volume minyak kelapa sawit yang diekspor oleh suatu negara. Diukur dengan satuan ton, diperoleh dari *UN Comtrade*

7. Jarak Ekonomi

Dalam penelitian ini, jarak ekonomi diestimasi dengan cara mengalikan jarak geografis antara ibu kota Indonesia dan negara mitra dagang tujuan ekspor dengan nilai PDB masing-masing negara tujuan pada tahun yang bersangkutan. Nilai tersebut kemudian dibagi dengan akumulasi total PDB selama periode penelitian. Perhitungan ini dapat dinyatakan dalam bentuk formula matematis sebagai berikut:

$$\text{Jarak Ekonomi} = \frac{\text{Jarak Geografis} \times \text{PDB}_{ij}}{\sum \text{PDB}_j \text{ selama periode pengamatan}}$$

Data mengenai jarak geografis diperoleh melalui situs resmi <http://www.timeanddate.com/>. sedangkan informasi terkait Produk Domestik Bruto (PDB) diperoleh dari basis data *World Development Indicators* (WDI). Jarak geografis diukur dalam satuan kilometer (km),

sementara nilai PDB dinyatakan dalam satuan dolar Amerika Serikat (USD).\.

8. Harga ekspor CPO internasional

Harga rata-rata Crude Palm Oil (CPO) di pasar internasional diukur dalam satuan dolar Amerika Serikat per metrik ton (USD/ton). Data ini diperoleh dari laman resmi *Trading Economics*

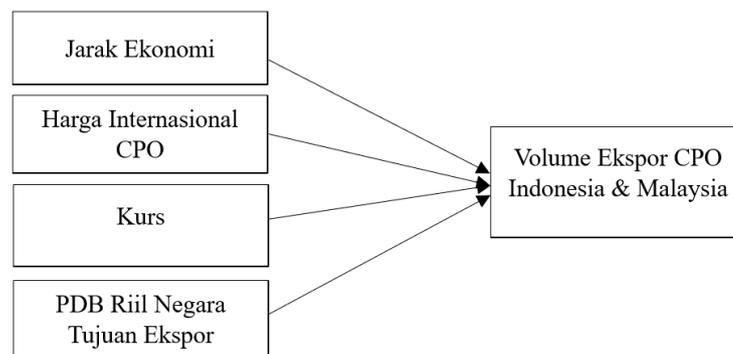
9. Kurs

Kurs menunjukkan nilai relatif mata uang terhadap mata uang negara lain dan dipakai sebagai alat pembayaran untuk transaksi perdagangan antarnegara. Analisis dalam penelitian ini berpusat pada perubahan kurs IDR dan MYR pada USD, didapatkan dari *World Bank*

10. GDP riil

Total produk domestik bruto (GDP) dari negara tujuan ekspor, yang disesuaikan dengan inflasi, sehingga mencerminkan nilai riil dari *output* ekonomi suatu negara, yang diukur dalam mata uang negara tujuan ekspor. Diukur dalam satuan USD \$. Data bersumber dari *World Development Indicators*.

➤ **Konstelasi Pengaruh Variabel Penelitian pada Analisis Faktor yang Mempengaruhi Ekspor CPO Indonesia dan Malaysia**



3. 4 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, metode analisis data atau pengujian hipotesis dilakukan melalui metode analisis kuantitatif, yaitu dengan menggunakan teknik analisis sebagai berikut:

3.4.1 *Revealed Comparative Advantage (RCA)*

Untuk menganalisis daya saing ekspor *Crude Palm Oil (CPO)* Indonesia dan Malaysia di pasar ekspor China dan India, penelitian ini menggunakan metode RCA. Metode RCA merupakan salah satu instrumen yang digunakan untuk menilai keunggulan komparatif suatu komoditas, dengan cara membandingkan proporsi ekspor suatu produk terhadap total ekspor nasional, relatif terhadap proporsi produk tersebut dalam total ekspor dunia.

Nilai RCA lebih dari 1 ($RCA > 1$) menunjukkan bahwa suatu negara memiliki keunggulan komparatif dalam komoditas tersebut, sedangkan nilai RCA kurang dari 1 ($RCA < 1$) mengindikasikan ketiadaan keunggulan komparatif. Nilai RCA secara teoritis dapat berkisar dari 0 hingga tak terhingga. Berikut ini rumus dari RCA:

$$RCA = \frac{X_{ai}/X_{at}}{W_i/w_t}$$

Keterangan:

X_{ai} = Besar Nilai Ekspor Komoditas i di Negara a

X_{at} =Seluruh Total Nilai Ekspor di Negara

W_i = Besar Nilai Ekspor komoditas i di Dunia

W_t = Besar Total Ekspor di Dunia

Adapun bentuk persamaan rumus pertama dengan menggunakan rumus di atas untuk mengukur daya saing CPO adalah sebagai berikut:

$$RCA_N = \frac{XNi/XNt}{Wi/wt}$$

Keterangan:

XNi = Besar Nilai Ekspor Komoditas i di Negara (India, China)

XNt =Seluruh Total Nilai Ekspor (Indonesia, Malaysia)

Wi = Besar Nilai Ekspor komoditas CPO di Dunia

Wt = Besar Total Ekspor di Dunia

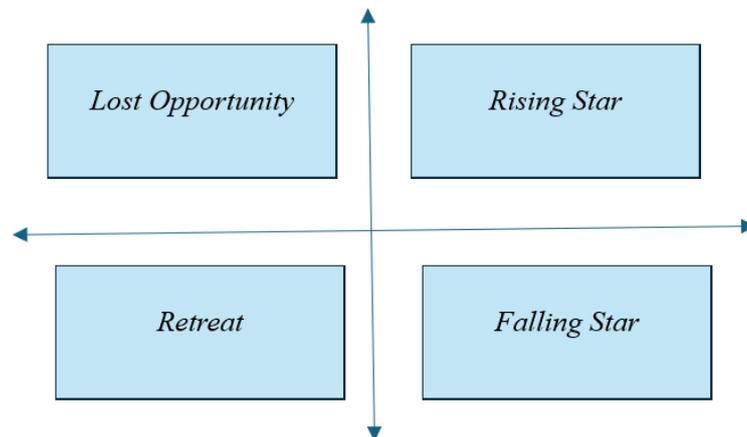
N = Indonesia, Malaysia

3.4.2 *Export Product Dynamics (EPD)*

Untuk mengevaluasi posisi daya saing ekspor CPO Indonesia dan Malaysia di pasar tujuan China dan India, penelitian ini menerapkan metode Export Product Dynamics (EPD). Metode ini berfungsi untuk menggambarkan tingkat keunggulan kompetitif suatu komoditas sekaligus memantau perubahan kinerjanya secara dinamis di pasar internasional. EPD menyajikan analisis melalui sebuah matriks yang terdiri atas dua variabel utama: daya tarik pasar dan kekuatan posisi bisnis. Daya tarik pasar menggambarkan pertumbuhan permintaan produk di negara tujuan ekspor, sedangkan kekuatan bisnis menunjukkan sejauh mana pangsa pasar negara pengeksport mengalami peningkatan atau penurunan. Kombinasi kedua indikator tersebut memungkinkan klasifikasi posisi daya saing suatu produk ke dalam empat kuadran, yaitu *Rising Star* (produk yang pangsa pasarnya tumbuh di pasar yang sedang berkembang), *Falling Star* (pangsa pasar tumbuh di pasar yang

menurun), *Lost Opportunity* (pangsa pasar menurun di pasar yang berkembang), dan *Retreat* (penurunan pangsa pasar di pasar yang melemah) (Patone et al., 2020).

gambar 3 1 Posisi Daya Saing Produk dengan Metode EPD



Sumbu x : Pertumbuhan kekuatan pangsa pasar ekspor *i* :

$$\text{Sumbu X} = \frac{\sum_{t=1}^t \left(\frac{X_{ij}}{W_{itj}} \right) t \times 100\% - \sum_{t=1}^{t-1} \left(\frac{X_{ij}}{W_{itj}} \right) t-1 \times 100\%}{T}$$

Sumbu y : Pertumbuhan daya tarik pasar atau pangsa pasar produk ekspor:

$$\text{Sumbu X} = \frac{\sum_{t=1}^t \left(\frac{X_t}{W_t} \right) t \times 100\% - \sum_{t=1}^{t-1} \left(\frac{X_t}{W_t} \right) t-1 \times 100\%}{T}$$

Keterangan:

X_{ij} = Nilai ekspor komoditas negara a ke negara tujuan ekspor

W_{ij} = Nilai ekspor komoditas dunia ke negara tujuan ekspor

X_t = Nilai total ekspor komoditas a ke negara tujuan ekspor

W_t = Nilai total ekspor dunia ke negara tujuan ekspor

T = Jumlah tahun analisis

3.4.3 Indeks Spesialisasi Perdagangan (ISP)

Untuk mengidentifikasi spesialisasi produk ekspor CPO Indonesia dan Malaysia, penelitian ini menggunakan pendekatan ISP. ISP merupakan indikator yang dirancang untuk mengevaluasi tingkat spesialisasi perdagangan suatu negara dengan menganalisis posisi dan tahap perkembangan suatu komoditas dalam struktur perdagangan internasional. Indeks ini memungkinkan penilaian apakah suatu negara menunjukkan kecenderungan sebagai pengekspor bersih atau pengimpor bersih atas suatu produk tertentu. ISP dihitung berdasarkan selisih antara nilai ekspor dan impor dari suatu komoditas tertentu, kemudian dinormalisasi terhadap total nilai perdagangan komoditas tersebut. Nilai ISP berkisar antara -1 hingga +1. Nilai ISP yang mendekati +1 mencerminkan tingkat spesialisasi ekspor yang tinggi dan menunjukkan bahwa negara tersebut lebih berperan sebagai pengekspor. Sebaliknya, nilai yang mendekati -1 mengindikasikan kecenderungan sebagai pengimpor, dengan tingkat spesialisasi yang rendah dalam perdagangan komoditas terkait (Yudha & Rasita Malau, 2023).

Tahapan perkembangan perdagangan komoditas dalam kerangka ISP dapat diklasifikasikan ke dalam lima kategori sebagai berikut:

1. Tahap Pengenalan, (nilai ISP antara -1 hingga -0,50): Pada tahap ini, negara tergolong sebagai pendatang baru (*latecomer*) dalam perdagangan komoditas tersebut. Impor masih mendominasi karena ketergantungan terhadap pasokan luar negeri relatif tinggi.

2. Tahap Substitusi Impor, (nilai ISP antara -0,51 hingga 0): Negara mulai mengembangkan produksi domestik meskipun masih memiliki daya saing yang rendah. Komoditas dalam tahap ini mulai menggantikan impor, tetapi ekspor belum signifikan.
3. Tahap Pertumbuhan (nilai ISP antara 0,01 hingga 0,80): Terjadi ekspansi dalam kapasitas produksi domestik yang memungkinkan peningkatan volume ekspor. Komoditas memasuki fase pertumbuhan dengan skala produksi yang semakin besar dan peningkatan daya saing di pasar internasional.
4. Tahap Kematangan (nilai ISP antara 0,81 hingga 1,00): Komoditas telah mencapai tahap standarisasi baik dari sisi teknologi maupun kualitas. Negara telah menjadi pengekspor bersih (*net exporter*), menandakan posisi dominan dalam perdagangan komoditas tersebut.
5. Tahap Penurunan atau Reimportasi (nilai ISP menurun kembali dari 1 ke arah 0): Komoditas mulai kehilangan daya saing di pasar internasional maupun domestik. Produksi dalam negeri tidak mampu memenuhi permintaan lokal sehingga negara kembali mengimpor komoditas tersebut..

Adapun rumus ISP adalah sebagai berikut:

$$ISP = \frac{N_x^i - N_m^i}{N_x^i + N_m^i}$$

Keterangan:

N = Total nilai barang

X = Ekspor

m = Impor

i = Komoditas

3.4.4 Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekspor CPO Indonesia dan Malaysia

Penelitian ini menggunakan pendekatan model gravitasi dalam bentuk regresi data panel sebagai teknik analisis data. Istilah *gravity model* diadaptasi dari analogi dengan hukum gravitasi Newton, yang menyatakan bahwa interaksi antara dua objek dipengaruhi oleh massa masing-masing dan jarak di antara keduanya. Dalam konteks perdagangan internasional, "massa" diwakili oleh ukuran ekonomi negara, sedangkan "jarak" mencerminkan hambatan perdagangan seperti biaya transportasi atau perbedaan budaya dan kebijakan, di mana gaya tarik antara dua objek berbanding lurus dengan hasil kali massa keduanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak di antara mereka. Dalam konteks ekonomi, model ini menyatakan bahwa volume perdagangan antara dua negara berbanding lurus dengan produk dari Produk Domestik Bruto (PDB) kedua negara dan berbanding terbalik dengan jarak geografis di antara keduanya. Model ini telah terbukti cukup akurat dalam memprediksi arus perdagangan bilateral di berbagai studi empiris.

$$T_{ij} = \frac{A \cdot Y_i \cdot Y_j}{D_{ij}}$$

Nilai perdagangan antara negara i dan negara j , yang dilambangkan dengan (T_{ij}), dipengaruhi oleh Produk Domestik Bruto (PDB) negara asal (Y_i) dan negara tujuan (Y_j) serta jarak geografis di antara keduanya (D_{ij}). Dalam praktiknya, para ekonom kerap mengestimasi model gravitasi dalam bentuk yang lebih umum, yakni:

$$T_{ij} = \frac{A \cdot Y_{ai} \cdot Y_{bj}}{D_{cij}}$$

Persamaan model gravitasi menyiratkan bahwa volume perdagangan bilateral dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yakni besaran Produk Domestik Bruto (PDB) masing-masing negara dan jarak geografis di antara keduanya. Dalam hal ini, tidak secara eksplisit diasumsikan bahwa perdagangan harus sebanding langsung dengan hasil perkalian kedua PDB dan berbanding terbalik secara ketat terhadap jarak, namun ketiga variabel tersebut dianggap berperan penting. Secara umum, negara-negara dengan ukuran ekonomi yang besar cenderung memiliki kapasitas impor yang tinggi karena daya beli domestiknya yang besar. Di sisi lain, mereka juga menjadi pusat perhatian bagi negara lain dalam aktivitas ekspor karena mampu menyediakan beragam produk dan jasa yang diminati secara luas di pasar internasional.

Untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi volume ekspor CPO, penelitian ini menggunakan pendekatan model gravitasi dengan data panel. Data panel merupakan kombinasi antara data *cross section* dan *time series*, sehingga memungkinkan analisis yang lebih komprehensif terhadap dinamika perdagangan antarnegara dari waktu ke waktu. Model gravitasi sendiri memiliki karakteristik bahwa volume perdagangan bersifat sebanding dengan besaran Produk Domestik Bruto (PDB) dari negara yang terlibat, serta menurun seiring meningkatnya jarak geografis antar negara. Dalam konteks ini, jarak digunakan sebagai proksi hambatan perdagangan, yang berperan dalam menjelaskan seberapa besar volume perdagangan antara dua negara dapat terjadi.

Dari penjelasan tersebut dapat dirumuskan model sebagai berikut:

$$Y = a + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + e$$

Dengan menggunakan bentuk persamaan regresi linear berganda, maka disesuaikan dengan variabel dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

$$EVC_{Nt} = a + \beta_1 EP_{Nt} + \beta_2 PCPO_{Nt} + \beta_3 Kurs_t + \beta_4 PDB_t + e_t$$

Keterangan:

EVC : *Export Volume of CPO* (Volume ekspor CPO satuan Ton)

α : Konstanta (volume ekspor CPO saat nilai variabel bebas nol)

EP : Jarak Ekonomi dengan negara tujuan ekspor

PCPO : Harga CPO Internasional dengan satuan US\$

Kurs : Kurs negara eksportir Indonesia IDR/US\$ dan Malaysia MYR/US\$

PDB : PDB rill negara tujuan ekspor dengan satuan US\$

$\beta_1 \beta_2 \beta_3$: Koefisien regresi

e : *error*

t : periode penelitian

e. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif bertujuan untuk menyederhanakan dan merangkum sejumlah data agar lebih mudah dipahami. Terdapat empat pendekatan utama dalam merangkum data, yaitu: (1) frekuensi, yang menunjukkan jumlah kemunculan suatu kasus; (2)

ukuran pemusatan, yang merepresentasikan nilai yang paling umum atau tipikal dalam distribusi data; (3) ukuran penyebaran, yang menggambarkan sejauh mana data tersebar; dan (4) ukuran posisi, yang menunjukkan kedudukan suatu nilai dalam distribusi data. Dalam praktiknya, statistik deskriptif disajikan melalui penghitungan nilai-nilai seperti mean, median, modus, serta ukuran dispersi seperti simpangan baku dan rentang, guna memberikan gambaran umum terhadap karakteristik data.

f. Penentuan Model Terbaik dalam Analisis Regresi Data Panel

Dalam analisis ekonometrika, dikenal tiga bentuk data yang umum digunakan, yaitu data time series, data *cross-section*, dan data panel. Penelitian ini menggunakan data panel, yaitu jenis data yang menggabungkan dimensi waktu (*time series*) dan dimensi individu atau unit observasi (*cross-section*). Dengan pendekatan ini, analisis dapat menangkap perubahan antar waktu sekaligus variasi antarnegara atau entitas yang diteliti, sehingga menghasilkan estimasi yang lebih kuat dan representatif (Ekananda, 2019). Menurut Widarjono (2018) ada beberapa keunggulan dalam penggunaan data panel: (1) Pertama, data panel memungkinkan peneliti memperoleh jumlah observasi yang lebih besar, sehingga meningkatkan derajat kebebasan (*degree of freedom*) dan mengurangi kemungkinan terjadinya kolinearitas antar variabel independen. (2) Kedua, pendekatan ini membantu mengurangi risiko bias akibat penghilangan variabel penting (*omitted-variable*

bias), yang sering menjadi persoalan dalam model estimasi. (3) Ketiga, data panel mampu menangkap dinamika perubahan antarwaktu secara lebih baik dibandingkan dengan data cross-section semata. Selain itu, data panel menyajikan informasi yang lebih kaya karena menggabungkan variasi antar unit observasi dan lintas waktu, sehingga memperkuat dasar analisis empiris.

Penelitian ini menggunakan data *cross section* dan *time series* dalam rentang waktu 2008–2023. Data diolah dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan *EViews 12*. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linear berganda, yang bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan matematis antar variabel yang dianalisis.

11) Model Regresi Data Panel

Menurut Widarjono (2018) terdapat beberapa pendekatan yang umum digunakan dalam estimasi regresi data panel, antara lain pendekatan *Common Effect*, *Fixed Effect* dan *Random Effect* yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- *Common Effect Model* (CEM)

Pendekatan *Common Effect Model* (CEM) merupakan metode estimasi data panel yang dilakukan dengan menggabungkan data runtut waktu (*time series*) dan data antar unit (*cross-section*). Model ini termasuk dalam kategori model paling sederhana karena tidak memperhitungkan perbedaan karakteristik antar individu maupun waktu. Estimasi dalam

model ini dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) dan *Feasible Generalized Least Square* (FGLS).

- *Fixed Effect Model* (FEM)

Pendekatan *Fixed Effect Model* (FEM) digunakan untuk mengakomodasi perbedaan nilai intersep antar individu atau entitas dalam data panel. Estimasi dilakukan dengan menggunakan variabel dummy yang merepresentasikan masing-masing individu, sementara koefisien kemiringan (slope) diasumsikan tetap atau seragam di seluruh entitas. Teknik ini dikenal juga sebagai metode *Least Squares Dummy Variable* (LSDV).

- *Random Effect Model* (REM)

Pendekatan *Random Effect Model* (REM) merupakan pendekatan yang mengasumsikan bahwa variasi individual antar entitas bersifat acak dan tidak berkorelasi dengan variabel independen dalam model. Model ini mempertimbangkan adanya kemungkinan keterkaitan antara komponen gangguan (*error term*) pada dimensi waktu dan entitas. Pendekatan ini digunakan sebagai alternatif ketika penggunaan model *Fixed Effect* menyebabkan berkurangnya derajat kebebasan. Estimasi dilakukan dengan menggunakan metode *Generalized Least Squares* (GLS).

12) Pengujian Model

Menurut Widarjono (2018) terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menentukan model regresi data panel sebagai berikut:

- *Uji Chow*

Uji Chow merupakan prosedur untuk membandingkan model *Common Effect* (CEM) dengan *Fixed Effect* (FEM) dalam regresi data panel, guna menentukan model yang paling sesuai untuk analisis. Hipotesis yang diuji adalah: H_0 : Model Common Effect tepat digunakan (nilai probabilitas $> 0,05$). H_1 : Model Fixed Effect lebih tepat digunakan (nilai probabilitas $< 0,05$). Keputusan pengujian didasarkan pada nilai probabilitas *cross-section F*:

- Jika nilai *probability cross section F* $> 0,05$ maka *common effect* dipilih.
- Jika nilai *probability cross section F* $< 0,05$ maka *fixed effect* dipilih.

- *Uji Hausman*

Uji Hausman adalah membandingkan model *Fixed Effect* (FEM) dengan model *Random Effect* (REM) untuk menentukan pilihan model yang paling cocok berdasarkan korelasi antara variabel independen dan komponen error. Hipotesis dalam uji Hausman adalah::
 H_0 : *Random Effect Model* (nilai probabilitas > 0.05)

H1: *Fixed Effect Model* (nilai probabilitas < 0.05)

- Jika nilai *probability cross-section random* $< 0,05$, menunjukkan preferensi pada model *Fixed Effect*.
- Jika nilai *probability cross-section random* $> 0,05$, menunjukkan preferensi pada model *Random Effect*.

- *Uji Lagrange Multiplier (LM)*

Uji LM digunakan untuk memilih antara model *Random*

Effect dan *Common Effect* dengan membandingkan nilai statistik LM terhadap nilai kritis *Chi-Square* pada tingkat signifikansi tertentu ($\alpha = 1\%$ dan 5%), dengan hipotesis:

H0: *Common Effect Model* (nilai probabilitas > 0.05)

H1: *Random Effect Model* (nilai probabilitas < 0.05) 5% .

Keputusan diambil dengan membandingkan nilai LM dan *Chi-Square*:

- Jika $LM > \text{Chi-Square}$, maka model *Common Effect* dipilih
- Jika $LM < \text{Chi-Square}$, maka model *Random Effect* dipilih.

c. Uji Asumsi Klasik

1) Uji *Multikolinearitas*

Uji *multikolinearitas* dilakukan untuk mendeteksi adanya hubungan linear yang tinggi antar variabel independen dalam model regresi berganda. Suatu model regresi dikatakan layak

jika tidak terdapat korelasi yang kuat antara variabel-variabel bebas yang digunakan. Untuk mengidentifikasi gejala multikolinearitas, analisis dilakukan melalui dua indikator utama, yaitu nilai *Tolerance* dan *Variance Inflation Factor* (VIF). Asumsi tidak adanya multikolinearitas merupakan prasyarat penting dalam regresi linier berganda, karena keberadaannya dapat menimbulkan sejumlah konsekuensi negatif. Walaupun estimator regresi dalam kondisi multikolinearitas masih memenuhi sifat sebagai *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE), namun keberadaan multikolinearitas dapat menyebabkan meningkatnya varians dan kovarians antar koefisien regresi. Kondisi ini menyulitkan dalam memperoleh estimasi parameter yang akurat dan andal.

Peningkatan varians tersebut berdampak pada menurunnya nilai statistik uji t , sehingga koefisien regresi masing-masing variabel independen tampak tidak signifikan secara statistik terhadap variabel dependen, meskipun sebenarnya memiliki pengaruh. Dalam beberapa kasus, nilai koefisien determinasi (R^2) bisa tetap tinggi, tetapi signifikansi individual dari variabel independen tidak dapat dibuktikan secara statistik melalui uji t . Untuk mendeteksi keberadaan multikolinearitas, digunakan kriteria sebagai berikut:

- Jika nilai $VIF < 10$ atau nilai $Tolerance > 0,01$, maka dinyatakan tidak terjadi *multikolinearitas*.

- Jika nilai $VIF > 10$ atau nilai $Tolerance < 0,01$, maka mengalami *multikolinearitas*.
- Selain itu, apabila nilai koefisien korelasi antar variabel bebas melebihi 0,8, maka diduga kuat terjadi multikolinearitas; sebaliknya, jika kurang dari 0,8, maka asumsi tidak adanya multikolinearitas dapat diterima.

2) Uji *Heteroskedastisitas*

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mendeteksi ada tidaknya ketidaksamaan varians residual antar observasi dalam model regresi. Model regresi linier yang ideal seharusnya memenuhi asumsi homoskedastisitas, yaitu varians error yang konstan pada seluruh nilai variabel independen. Asumsi ini menjadi syarat agar estimator yang dihasilkan oleh metode *Ordinary Least Squares* (OLS) bersifat *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE).

Jika dalam suatu model terjadi heteroskedastisitas, maka efisiensi dari estimator menurun, dan variansnya menjadi tidak minimum. Oleh karena itu, pendeteksian heteroskedastisitas menjadi penting untuk menjamin validitas inferensi statistik.

Pengujian dapat dilakukan melalui pendekatan statistik, salah satunya dengan melihat nilai *F-statistic* pada model regresi. Jika nilai *F-hitung* melebihi tingkat signifikansi sebesar 0,05, maka model dapat dikatakan tidak mengandung gejala heteroskedastisitas. Sebaliknya, apabila nilai *F-hitung* lebih

kecil dari 0,05, maka indikasi adanya heteroskedastisitas perlu diperhatikan.

d. Uji Hipotesis

1) Uji F

Uji F digunakan untuk mengevaluasi signifikansi simultan dari seluruh variabel independen terhadap variabel dependen dalam suatu model regresi. Dengan kata lain, uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah variabel-variabel bebas secara kolektif memiliki pengaruh yang berarti terhadap variabel terikat, pada tingkat signifikansi 5%. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai *F*-hitung dengan nilai *F*-tabel yang diperoleh berdasarkan derajat kebebasan tertentu. Rumusan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 dapat diterima, yang berarti variabel independen secara bersama-sama tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.
- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak, yang berarti variabel independen secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

2) Uji t

Uji parsial (uji t) bertujuan untuk menguji signifikansi masing-masing variabel independen secara individual terhadap variabel dependen dalam suatu model regresi. Melalui uji ini, dapat

diketahui apakah suatu variabel bebas memiliki kontribusi yang signifikan dalam menjelaskan variasi dari variabel terikat.

Dalam proses pengujian, setiap koefisien regresi diuji secara terpisah berdasarkan nilai *t-hitung* yang diperoleh dari hasil estimasi regresi. Nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai *t-tabel* pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Selain itu, interpretasi juga dapat dilakukan dengan memperhatikan nilai *p-value* yang dihasilkan. Hipotesis yang digunakan dapat dirumuskan sebagai berikut:

- H_0 : Variabel independen tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen
- H_1 : Variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen

3) Koefisien Determinan (R^2)

Koefisien determinasi (*goodness of fit*) atau R^2 merupakan indikator penting dalam regresi. merepresentasikan proporsi variasi total dari variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model regresi. Semakin tinggi nilai R^2 , maka semakin besar pula proporsi variasi variabel terikat yang mampu dijelaskan oleh perubahan pada variabel bebas. Jika nilai R^2 mendekati satu, hal ini menunjukkan bahwa model regresi memiliki kemampuan yang sangat baik dalam merepresentasikan hubungan antara variabel-variabel yang dianalisis. Sebaliknya, jika nilai R^2 mendekati nol, maka model

tersebut dinilai kurang mampu menjelaskan variabilitas yang terjadi dalam variabel dependen.



Intelligentia - Dignitas