

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

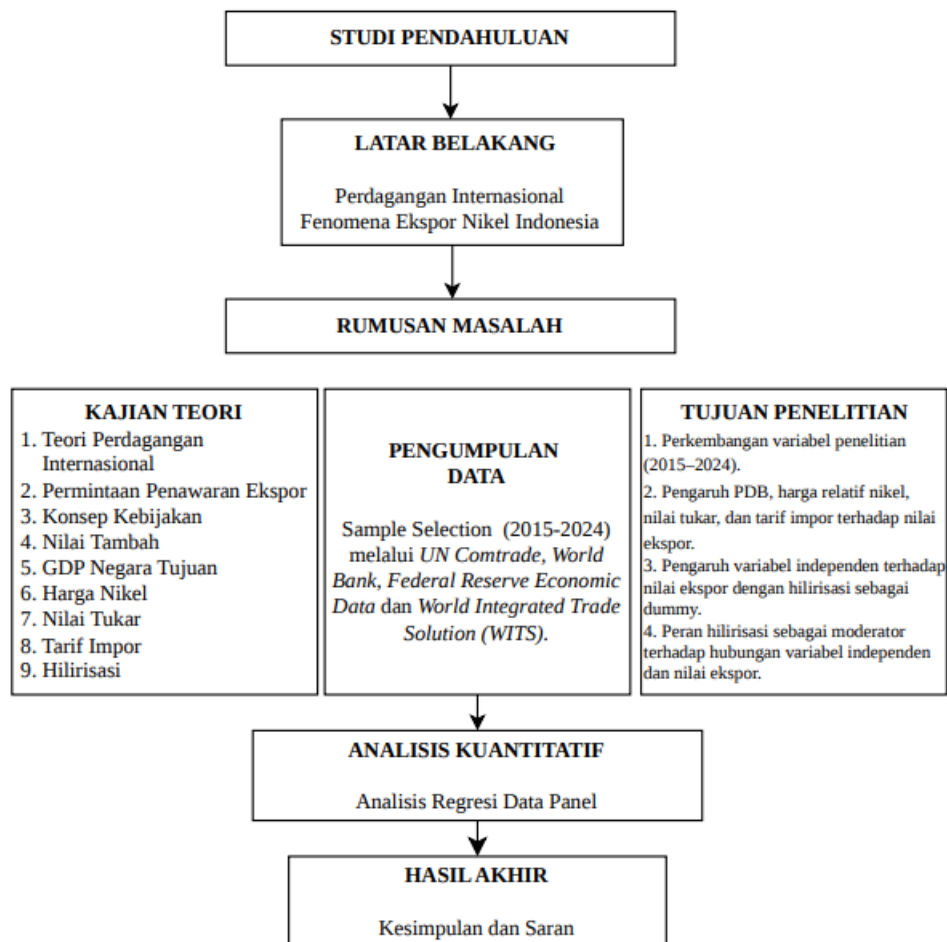
Pendekatan metodologis dalam penelitian ini merupakan suatu kerangka kerja yang disusun secara sistematis dan rasional untuk memperoleh data yang relevan, sehingga tujuan penelitian dapat dicapai secara efektif dan terarah. Menurut Sugiyono pendekatan metodologis berfungsi sebagai pedoman dalam menentukan langkah-langkah penelitian agar proses pengumpulan dan analisis data berjalan secara terstruktur. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif analitis untuk mengkaji hubungan antar variabel secara empiris. Menurut Sugiyono (2023) metode kuantitatif merupakan pendekatan penelitian yang menggunakan data berupa angka dan dianalisis dengan teknik statistik untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Sejalan dengan hal tersebut, Djaali (2021) mengemukakan bahwa penelitian kuantitatif merupakan suatu paradigma penelitian yang menghasilkan kesimpulan melalui proses pengujian hipotesis berbasis analisis data secara statistik. Oleh karena itu, metode ini didasarkan pada tujuan penelitian yang berorientasi pada pengujian keterkaitan antar variabel yang memengaruhi nilai ekspor nikel Indonesia secara objektif dan terukur.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari berbagai sumber yang telah dipublikasikan sebelumnya, seperti laporan institusional, publikasi resmi, serta dokumen statistik yang relevan. Penelitian ini memanfaatkan panel data yang merupakan kombinasi antara data

runtun waktu (*time series*) dan data penampang silang (*cross section*). Rentang waktu pengamatan mencakup periode 2015 hingga 2024. Adapun unit *cross section* yang digunakan terdiri dari lima negara tujuan ekspor nikel Indonesia, yaitu China, Jepang, India, Singapura, Korea Selatan, Malaysia, Thailand, Inggris, Amerika Serikat, dan Timor-Leste. Pemilihan negara-negara tersebut didasarkan pada kontribusinya yang signifikan terhadap total nilai ekspor nikel Indonesia, serta perannya sebagai mitra dagang strategis dalam perdagangan internasional. Secara substantif, sepuluh negara tersebut merepresentasikan karakteristik pasar yang heterogen, baik dari aspek tingkat industrialisasi, kebutuhan terhadap komoditas nikel, maupun dinamika perekonomian masing-masing negara. Dengan demikian, penggunaan data panel dalam penelitian ini memberikan keunggulan analitis, karena memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola, tren, serta dinamika perubahan nilai ekspor nikel dari waktu ke waktu, sekaligus menganalisis pengaruh variabel-variabel terkait secara lebih komprehensif, akurat, dan mendalam.

3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk meneliti fenomena ekspor nikel Indonesia melalui beberapa tahapan sistematis sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Studi pendahuluan merupakan tahap awal dalam penyusunan desain penelitian yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman komprehensif mengenai latar belakang permasalahan perdagangan internasional, khususnya terkait fenomena ekspor nikel Indonesia. Berdasarkan hasil studi pendahuluan tersebut, peneliti selanjutnya mengidentifikasi permasalahan yang lebih spesifik terkait dinamika ekspor nikel Indonesia dalam konteks perdagangan global. Berdasarkan

latar belakang ini, dirumuskan pokok permasalahan yang menjadi fokus utama penelitian. Permasalahan ini kemudian diuraikan ke dalam beberapa komponen yang saling berkaitan. Komponen pertama adalah kajian teoritis yang mencakup konsep dan landasan teori yang relevan dengan penelitian. Komponen berikutnya adalah pengumpulan data yang dilakukan menggunakan data sekunder dalam rentang waktu 2015 hingga 2024. Komponen terakhir adalah perumusan tujuan penelitian yang disusun secara jelas dan terarah sesuai dengan permasalahan yang telah ditetapkan. Setelah seluruh komponen tersebut terpenuhi, tahap selanjutnya adalah pelaksanaan analisis kuantitatif dengan menggunakan metode regresi data panel. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh serta hubungan antar variabel yang memengaruhi nilai ekspor nikel Indonesia secara lebih komprehensif. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat memahami bagaimana interaksi antar variabel berkontribusi terhadap perubahan nilai ekspor. Tahap akhir dari rangkaian desain penelitian ini adalah penyusunan hasil penelitian yang meliputi penarikan kesimpulan serta pemberian saran yang relevan, baik untuk pengembangan penelitian selanjutnya maupun sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan terkait ekspor nikel Indonesia.

3.3 Operasional Variabel

3.3.1 Definisi Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) definisi variabel penelitian adalah karakteristik atau atribut dari individu atau organisasi yang dapat diukur atau diobservasi yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dijadikan pelajaran

dan kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (variabel independen) dan variabel terikat (variabel dependen).

1. Variabel Dependen atau Variabel Terikat

Menurut Sugiyono (2019), Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Nilai Ekspor Nikel Indonesia.

2. Variabel Independen atau Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang memengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2019). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah GDP negara tujuan ekspor, harga relatif nikel, nilai tukar rupiah terhadap mata uang negara tujuan ekspor, dan tarif impor.

3. Variabel Dummy dan Variabel Moderasi

Variabel dummy adalah variabel yang digunakan untuk mengkuantifikasikan variabel kualitatif ke dalam bentuk angka biner, yaitu 0 dan 1, agar dapat digunakan dalam analisis statistik regresi (Demodar Gujarati, 2003). Imam Ghozali menjelaskan bahwa variabel dummy juga sering disebut *indicator variable* digunakan untuk membedakan kelompok-kelompok sampel dalam model regresi. Nilai 1 menunjukkan karakteristik kelompok yang diuji, sedangkan nilai 0 menjadi kelompok referensi (pembanding). Sementara itu, variabel moderasi adalah variabel pihak ketiga yang berfungsi untuk memperkuat atau memperlemah hubungan

linier antara variabel independen terhadap variabel dependen. Sugiyono (2016) mendefinisikan variabel moderasi sebagai variabel yang memengaruhi memperkuat atau memperlemah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Variabel dummy dan variabel moderasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hilirisasi.

3.3.2 Operasional Variabel Penelitian

Operasional variabel merupakan penjabaran dari konsep variabel penelitian kedalam bentuk yang dapat diukur dan diamati, sehingga memudahkan peneliti dalam mengumpulkan data serta menarik kesimpulan. Menurut Sugiyono (2023), operasional variabel adalah penentuan indikator-indikator yang digunakan untuk mengukur suatu variabel dalam penelitian. Dalam penelitian ini, digunakan beberapa variabel yang terdiri dari nilai ekspor nikel Indonesia, GDP negara tujuan ekspor, harga relatif nikel, nilai tukar, tarif impor, dan dummy hilirisasi sebagai faktor yang dianalisis dalam memengaruhi nilai ekspor nikel Indonesia.

Tabel 3. 1 Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Satuan	Sumber Data
1	Nilai Ekspor Nikel (Y)	Total nilai ekspor nikel Indonesia (HS 75).	Juta US\$	UN Comtrade
2	GDP Negara Tujuan Ekspor (X1)	GDP negara tujuan ekspor nikel Indonesia.	US\$/orang	World Bank
3	Harga Relatif Nikel (X2)	Harga nikel dunia yang telah disesuaikan dengan tingkat inflasi pada sepuluh negara tujuan ekspor.	US\$/Ton	Federal Reserve Economic Data
4	Nilai Tukar (X3)	Nilai tukar rupiah terhadap mata uang negara tujuan ekspor.	IDR/CNY, IDR/JPY, IDR/INR, IDR/SGD, IDR/KRW, IDR/MYR, IDR/THB, IDR/GBP, IDR/USD, IDR/USD	World Bank

No	Variabel	Definisi Operasional	Satuan	Sumber Data
5	Tarif Impor	Tarif impor yang diberlakukan oleh negara tujuan ekspor nikel.	Persentase (%)	World Integrated Trade Solution (WITS).
6	Dummy Hilirisasi	Guna mengukur pengaruh kebijakan hilirisasi terhadap nilai ekspor	Dummy (0 = sebelum, 1 = sesudah)	

3.4 Data Penelitian

3.4.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data panel, yaitu kombinasi data *cross-section* dan *time series*. Data *cross-section* terdiri dari sepuluh negara tujuan ekspor nikel, yaitu China, Jepang, India, Singapura, Korea Selatan, Malaysia, Thailand, Inggris, Amerika Serikat, dan Timor-Leste sedangkan data *time series* mencakup periode 2015-2024. Adapun jenis data untuk masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

1. Nilai Ekspor Nikel (Y)

Data nilai ekspor nikel Indonesia ke masing-masing negara tujuan dalam satuan juta USD per tahun, Data ini digunakan sebagai variabel dependen yang mencerminkan tingkat ekspor nikel Indonesia di pasar internasional.

2. Produk Domestik Bruto (PDB) Negara Tujuan (X1)

Data GDP per kapita masing-masing negara tujuan dalam satuan USD per orang. Variabel ini digunakan untuk menggambarkan tingkat pendapatan rata-rata penduduk, aktivitas ekonomi serta daya beli negara pengimpor.

3. Harga Relatif Nikel (X2)

Data harga nikel internasional dalam satuan USD per metrik ton per tahun yang disesuaikan dengan tingkat inflasi di negara pengimpor. Data ini

mencerminkan kondisi pasar global dan digunakan sebagai indikator harga komoditas nikel di pasar internasional.

4. Nilai Tukar (X3)

Data nilai tukar rupiah terhadap mata uang negara pengimpor dalam satuan mata uang IDR/LCU per tahun. Variabel ini digunakan untuk menggambarkan daya beli negara pengimpor terhadap komoditas yang diperdagangkan secara internasional.

5. Tarif Impor (X4)

Data tarif impor nikel yang dikenakan oleh masing-masing negara tujuan dalam satuan persentase (%) per tahun. Variabel ini digunakan untuk mencerminkan kebijakan perdagangan yang dapat memengaruhi permintaan impor.

6. Dummy Hilirisasi

Variabel dummy yang menunjukkan periode sebelum dan sesudah penerapan kebijakan hilirisasi nikel Indonesia, dengan nilai 0 untuk tahun 2015-2019 dan nilai 1 untuk tahun 2020-2024. Variabel ini digunakan untuk mengukur pengaruh kebijakan hilirisasi terhadap nilai ekspor. Selain itu, pada model moderasi digunakan untuk membentuk variabel interaksi dengan GDP negara tujuan, harga relatif nikel, dan tarif impor guna menguji peran hilirisasi dalam moderasi pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap nilai ekspor nikel Indonesia.

3.4.2 Sumber Data

Sumber data merupakan informasi yang dihimpun dari publikasi resmi yang dapat dipertanggungjawabkan. Adapun sumber data untuk masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

1. Nilai Ekspor Nikel Indonesia (Y) — data nilai ekspor nikel Indonesia dalam satuan juta USD atas dasar harga berlaku (*current price*) diperoleh dari UN Comtrade.
2. Produk Domestik Bruto (PDB) Negara Tujuan (X1) — data GDP per kapita (current USD) diperoleh dari World Bank.
3. Harga Relatif Nikel (X2) — data harga nikel dunia dalam satuan USD per metrik ton atas dasar harga berlaku (*current price*) diperoleh dari Federal Reserve Economic Data.
4. Nilai Tukar (X3) — data nilai tukar rupiah terhadap mata uang negara tujuan ekspor dalam satuan mata uang IDR/LCU pada nilai tukar nominal diperoleh dari World Bank.
5. Tarif Impor (X4) — data tarif impor dalam satuan persentase (%) berdasarkan tarif yang diperoleh dari World Integrated Trade Solution.

3.5 Metode Analisis Data

3.5.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa maksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2018). Menurut Jaya (2020), penyajian data dapat dilakukan melalui beberapa bentuk yaitu, tabel,

diagram, maupun grafik. Penyajian data dilakukan secara informatif tanpa melakukan generalisasi terhadap populasi atau pengujian hipotesis (Bhandari, 2023).

Penggunaan analisis deskriptif dalam penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan perkembangan setiap variabel penelitian selama periode 2015–2024 pada sepuluh negara tujuan ekspor produk nikel Indonesia. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengidentifikasi pola perkembangan dan perubahan nilai ekspor produk nikel Indonesia serta faktor-faktor yang berkaitan dengan permintaan ekspor pada masing-masing negara tujuan. Hasil analisis deskriptif digunakan sebagai gambaran awal dalam memahami karakteristik data dan fenomena penelitian sebelum dilakukan analisis regresi data panel.

3.5.2 Analisis Verifikatif

Analisis verifikatif merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menguji kebenaran teori melalui pengujian hipotesis dengan menggunakan analisis statistik, sehingga dapat diketahui apakah hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak (Adiningrat et al., 2025). Menurut Ghozali (2018), regresi data panel adalah metode regresi yang menggabungkan data *cross section* dan *time series*. Dengan menggabungkan data tersebut akan menghasilkan data yang lebih informatif, lebih beragam, memiliki interdependensi antar variabel yang lebih kecil, dan lebih efektif.

3.5.2.1 Model Persamaan Regresi Dasar

Model persamaan regresi dasar dalam penelitian ini digunakan untuk menganalisis pengaruh GDP per kapita negara tujuan ekspor, harga relatif nikel,

nilai tukar rupiah terhadap mata uang negara tujuan ekspor, serta tarif impor terhadap nilai ekspor nikel Indonesia. Adapun model persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\ln NE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln HRN_{it} + \beta_3 \ln NT_{it} + \beta_4 TARIF_{it} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

NE_{it}	: Nilai Ekspor Nikel Indonesia
GDP_{it}	: GDP negara tujuan i pada tahun t
HRN_{it}	: Harga Relatif Nikel pada tahun t
NT_{it}	: Nilai Tukar Rupiah terhadap mata uang negara i pada tahun t
$TARIF_{it}$	: Tarif Impor negara tujuan i pada tahun t
β_0	: Konstanta
$\beta_1 - \beta_4$	: Koefisien regresi masing-masing variabel bebas
ε_{it}	: <i>Error term</i>
i	: Data 10 Negara Importir
t	: Data Tahun 2015-2024

Untuk mengurangi perbedaan skala data yang besar, mengatasi potensi heteroskedastisitas, serta membentuk pola hubungan yang lebih linear antara variabel independen dan variabel dependen, penelitian ini mengonversi variabel nilai ekspor nikel, GDP per kapita negara tujuan ekspor, harga relatif nikel, dan nilai tukar menggunakan transformasi logaritma natural (ln). Sementara itu, variabel tarif impor tidak ditransformasikan karena telah berbentuk persentase.

Dengan demikian, model yang digunakan merupakan model semi-log yang mengombinasikan variabel dalam bentuk logaritma dan level.

3.5.2.2 Model Persamaan Regresi dengan Variabel Dummy

Sebagai bentuk pengembangan dari model dasar, penelitian ini menambahkan kebijakan hilirisasi sebagai variabel dummy guna mengetahui perubahan signifikan nilai ekspor nikel setelah kebijakan hilirisasi berlaku penuh. Adapun model persamaannya, yaitu:

$$\ln NE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln HRN_{it} + \beta_3 \ln NT_{it} + \beta_4 TARIF_{it} + \beta_5 DH_t + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

NE_{it}	: Nilai Ekspor Nikel Indonesia
GDP_{it}	: GDP negara tujuan i pada tahun t
HRN_{it}	: Harga Relatif Nikel pada tahun t
NT_{it}	: Nilai Tukar Rupiah terhadap mata uang negara i pada tahun t
$TARIF_{it}$	: Tarif Impor negara tujuan i pada tahun t
DH_t	: Dummy Hilirisasi (1 setelah tahun 2020, 0 sebelum tahun 2020)
β_0	: Konstanta
$\beta_1-\beta_4$	: Koefisien regresi masing-masing variabel bebas
β_5	: Koefisien regresi variabel dummy
μ_i	: <i>Country-specific random effect</i> (efek spesifik negara tujuan)
λ_t	: <i>Time effect</i> (efek spesifik waktu/tahun)
ε_{it}	: <i>Error term</i>
i	: Data 10 Negara Importir

t : Data Tahun 2015-2024

3.5.2.3 Model Persamaan Regresi dengan Variabel Moderator

Sebagai pengembangan dari model dasar, penelitian ini mengestimasi model interaksi hilirisasi. Model ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan struktural pada determinan ekspor nikel Indonesia pasca kebijakan hilirisasi. Fokus utamanya adalah menganalisis apakah sensitivitas ekspor nikel terhadap variabel GDP negara tujuan, harga komoditas, dan tarif impor mengalami pergeseran signifikan setelah kebijakan tersebut berlaku penuh. Adapun spesifikasi model persamaan interaksi yang digunakan adalah:

$$\begin{aligned} \ln NE_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln HRN_{it} + \beta_3 \ln NT_{it} + \beta_4 TARIF_{it} \\ & + \beta_5 DH_t \\ & + \beta_6 (DH_t \times \ln GDP_{it}) + \beta_7 (DH_t \times HRN_t) \\ & + \beta_8 (DH_t \times TARIF_{it}) + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Keterangan:

NE_{it} : Nilai Ekspor Nikel Indonesia

GDP_{it} : GDP negara tujuan i pada tahun t

HRN_{it} : Harga Relatif Nikel pada tahun t

NT_{it} : Nilai Tukar Rupiah terhadap mata uang negara i pada tahun t

$TARIF_{it}$: Tarif Impor negara tujuan i pada tahun t

DH_t : Dummy Hilirisasi (1 setelah tahun 2020, 0 sebelum tahun 2020)

$(DH \times GDP)$: Variabel Interaksi antara DH dengan GDP

$(DH \times HRN)$: Variabel Interaksi antara DH dengan HRN

$(DH \times TARIF)$: Variabel Interaksi antara DH dengan TARIF

β_0	: Konstanta
$\beta_1-\beta_4$	: Koefisien regresi masing-masing variabel bebas
β_5	: Koefisien regresi variabel dummy
$\beta_6, \beta_7, \beta_8$	: Koefisien regresi masing-masing variabel interaksi
μ_i	: <i>Country-specific random effect</i> (efek spesifik negara tujuan)
λ_t	: <i>Time effect</i> (efek spesifik waktu/tahun)
ε_{it}	: <i>Error term</i>
i	: Data 10 Negara Importir
t	: Data Tahun 2015-2024

3.5.3 Estimasi Model Data Panel

Dalam analisis regresi data panel, terdapat tiga model estimasi yang dapat digunakan, antara lain, *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Pemilihan model yang tepat sangat menentukan validitas dan konsistensi hasil estimasi.

3.5.3.1 *Common Effect Model* (CEM)

Common Effect Model menggabungkan data *time series* dan *cross section* menjadi satu kesatuan tanpa memperhitungkan perbedaan waktu atau individu, menjadikan metode yang sangat sederhana untuk parameter model data panel. *Common Effect Model* ini metode yang mengabaikan perbedaan individu dan waktu, atau dengan kata lain, perilaku data antar orang adalah konstan dari waktu ke waktu. CEM diestimasi menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) biasa (Baltagi, 2005). Kelemahan utama model ini adalah mengabaikan heterogenitas antarindividu yang dalam banyak kasus justru merupakan informasi

penting, sehingga estimasinya berpotensi bias apabila karakteristik antarwilayah sesungguhnya berbeda-beda.

3.5.3.2 *Fixed Effect Model (FEM)*

Fixed Effect Model (FEM) mengasumsikan bahwa setiap individu memiliki intersep yang berbeda-beda, namun koefisien slope tetap sama. Perbedaan intersep ini menangkap karakteristik unik masing-masing individu yang bersifat tetap sepanjang waktu dan tidak teramati (*unobserved individual effects*), seperti perbedaan kondisi geografis, budaya, atau kebijakan daerah yang sulit diukur secara langsung. Estimasi FEM dilakukan menggunakan metode *Least Squares Dummy Variable (LSDV)* atau *within estimator* (Greene, 2012). FEM dapat digunakan Ketika efek individu diduga berkorelasi dengan variabel independen dalam model.

3.5.3.3 *Random Effect Model (REM)*

Random Effect Model (REM) mengasumsikan adanya perbedaan antarindividu, namun perbedaan tersebut diperlakukan sebagai bagian dari komponen *error* yang bersifat acak dan tidak berkorelasi dengan variabel independen. Metode *Generalized Least Square (GLS)* digunakan sebagai strategi estimasi. Adapun keunggulan REM dibandingkan FEM adalah mampu mengestimasi pengaruh variabel yang bersifat *time-variant* (tidak berubah sepanjang waktu), serta menghasilkan estimasi yang lebih efisien apabila asumsi tidak adanya korelasi antara efek individu dan variabel bebas terpenuhi (Baltagi, 2005). Apabila asumsi tersebut dilanggar, estimasi REM menjadi tidak konsisten.

3.5.4 Penentuan Model Estimasi

3.5.4.1 Uji Chow/Likelihood Ratio

Uji Chow digunakan untuk memilih antara metode *Common Effect Model* (CEM) dan *Fixed Effect Model* (FEM). Uji tersebut menguji apakah terdapat perbedaan intersep yang signifikan antar individu (negara tujuan ekspor), yang mengindikasikan bahwa karakteristik unik masing-masing wilayah perlu diakomodasi dalam model. Struktur hipotesis yang diuji meliputi:

H_0 : *Common Effect Model* (CEM) menjadi model yang tepat.

H_1 : *Fixed Effect Model* (FEM) menjadi model yang tepat.

Adapun kriteria pengujiannya adalah: apabila nilai probabilitas F-statistik < 0,05, maka H_0 ditolak dan FEM dipilih untuk dilanjutkan ke Uji Hausman. Begitupun sebaliknya, apabila probabilitas > 0,05 maka CEM yang digunakan. Uji Chow diperlukan dalam penelitian ini karena masing-masing negara tujuan ekspor yaitu China, Jepang, India, Singapura, Korea Selatan, Malaysia, Thailand, Inggris, Amerika Serikat, dan Timor-Leste memiliki karakteristik ekonomi yang berbeda, seperti tingkat pertumbuhan ekonomi, struktur industri, kebijakan perdagangan, dan daya beli. Perbedaan karakteristik tersebut memungkinkan adanya perbedaan intersep antara negara yang tidak dapat ditangkap oleh CEM.

3.5.4.2 Uji Hausman

Uji Hausman digunakan untuk memilih antara metode *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM). Uji ini menguji apakah terdapat korelasi antara efek individu dengan variabel independen dalam model. Apabila terdapat

korelasi, maka estimasi REM akan bersifat tidak konsisten (*inconsistent*) sehingga FEM lebih tepat digunakan. Struktur hipotesis yang diuji meliputi:

H_0 : *Random Effect Model* (REM) menjadi model yang tepat.

H_1 : *Fixed Effect Model* (FEM) menjadi model yang tepat.

Adapun kriteria pengujiannya adalah: apabila nilai probabilitas *Chi-Square* $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan FEM dipilih sebagai model estimasi terbaik. Begitupun sebaliknya, apabila probabilitas *Chi-Square* $> 0,05$ maka REM yang digunakan. Uji Hausman relevan dalam penelitian ini karena masing-masing negara tujuan ekspor, yaitu China, Jepang, India, Singapura, Korea Selatan, Malaysia, Thailand, Inggris, Amerika Serikat, dan Timor-Leste memiliki karakteristik struktural yang berbeda. Hal tersebut berpotensi berkorelasi dengan variabel independen dalam model.

3.5.4.3 Uji *Lagrange Multiplier*

Uji *lagrange multiplier* digunakan untuk memilih antara metode *Common Effect Model* (CEM) dengan *Random Effect Model* (REM). Uji ini dilakukan apabila hasil Uji Hausman menunjukkan bahwa REM lebih baik dibandingkan FEM, sehingga perlu dikonfirmasi lebih lanjut apakah REM memang lebih tepat dibandingkan dengan CEM. Struktur hipotesis yang diuji meliputi:

H_0 : *Common Effect Random* (CEM) menjadi model yang tepat.

H_1 : *Random Effect Model* (REM) menjadi model yang tepat.

Adapun kriteria pengujiannya adalah: apabila nilai *breusch-pagan* $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan REM dipilih sebagai model estimasi terbaik. Begitupun sebaliknya, apabila *breusch-pagan* $> 0,05$ maka CEM yang digunakan. Uji LM relevan dalam penelitian ini karena data yang digunakan merupakan data panel

yang mencakup beberapa negara tujuan ekspor, yaitu China, Jepang, India, Singapura, Korea Selatan, Malaysia, Thailand, Inggris, Amerika Serikat, dan Timor-Leste selama periode 2015-2024, efek individu sangat mungkin bersifat acak sehingga perlu diuji secara formal sebelum menentukan model estimasi akhir.

3.5.5 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik digunakan untuk memastikan bahwa model regresi data panel yang digunakan menghasilkan estimasi yang bersifat *Bes Linear Unbiased Estimator* (BLUE). Uji yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, uji autokorelasi dan uji normalitas.

3.5.5.1 Uji Multikolinearitas

Menurut Ghazali (2018), uji multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui apakah ditemukan korelasi antar variabel independen dengan model regresi. Adanya multikolinearitas yang serius dapat mengakibatkan estimasi koefisien menjadi tidak valid. Dalam penelitian ini, metode *Variance Inflation Factor* (VIF) dan *tolerance* digunakan sebagai instrument uji multikolinearitas. Nilai *tolerance* menunjukkan proporsi variabilitas suatu variabel independen yang tidak dapat dijelaskan oleh variabel independen lainnya, sedangkan VIF merupakan kebalikan dari nilai *tolerance*.

Hipotesis pengujian:

H_0 : Tidak terdapat multikolinearitas antar variabel bebas.

H_1 : Terdapat multikolinearitas antar variabel bebas.

Penolakan H_0 terjadi apabila koefisien korelasi bernilai lebih dari 0,9 yang berarti terjadi multikolinearitas dalam data, dan H_0 diterima apabila koefisien

korelasi bernilai kurang dari 0,9, yang berarti tidak terjadi multikolinearitas dalam data.

Kriteria pengujian:

1. Jika nilai $VIF < 10$ dan nilai *tolerance* $> 0,1$, maka H_0 diterima, artinya tidak terjadi multikolinearitas.
2. Jika nilai $VIF > 10$ atau nilai *tolerance* $< 0,1$, maka H_0 ditolak, artinya terjadi multikolinearitas.
3. Jika koefisien korelasi antar variabel bebas $> 0,8$, maka terdapat indikasi multikolinearitas. Namun, jika $< 0,8$, maka tidak terdapat indikasi multikolinearitas.

3.5.5.2 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas memiliki tujuan untuk mengetahui apakah terdapat ketidaksamaan variasi antara residual satu pengamatan dengan pengamatan lainnya dalam model regresi (Ghozali, 2018). Model regresi yang baik adalah yang memiliki varians residual yang konstan (homoskedastisitas). Apabila terjadi heteroskedastisitas, maka estimasi menjadi tidak efisien dan dapat mengganggu validitas uji statistik. Dalam penelitian ini, uji heteroskedastisitas dilakukan menggunakan Uji Harvey. Untuk melakukan uji hipotesis digunakan perumusan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terjadi heteroskedastisitas (homoskedastisitas).

H_1 : Terjadi heteroskedastisitas.

Adapun kriteria pengujian:

1. Jika nilai probabilitas *Chi-Square* $> 0,05$, maka H_0 diterima, artinya tidak terjadi heteroskedastisitas.
2. Jika nilai probabilitas *Chi-Square* $< 0,05$, maka H_0 ditolak, artinya terjadi heteroskedastisitas

Apabila terjadi heteroskedastisitas, maka model dapat diperbaiki dengan menggunakan metode *ronust standard error (white cross-section)* agar hasil estimasi tetap konsisten dan dapat diinterpretasikan dengan baik.

3.5.5.3 Uji Autokorelasi

Kondisi ketika residual saling berkorelasi lintas periode waktu dalam model regresi disebut autokorelasi. Secara sederhana, autokorelasi terjadi ketika *error* saat ini masih membawa pengaruh dari *error* di periode lalu. Uji autokorelasi bertujuan untuk mendeteksi adanya masalah autokorelasi agar dapat memastikan hasil analisis regresi dengan estimasi efisien dan akurat (Effendi & Setiawan, 2024). Santoso (2010) menyatakan bahwa untuk mendeteksi autokorelasi, metode Durbin-Watson dapat digunakan dengan acuan berikut:

1. Manakala angka D-W di bawah -2 maka terdapat autokorelasi positif.
2. Manakala angka D-W di antara -2 sampai +2 maka tidak terdapat autokorelasi.
3. Manakala angka D-W diatas +2 maka terdapat autokorelasi negatif.

3.5.5.4 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah residual dalam model regresi berdistribusi normal. Asumsi normalitas penting terutama untuk validitas

pengujian statistik (uji t dan uji F). Model regresi yang baik adalah yang memiliki distribusi residual yang mendekati normal.

Hipotesis:

H_0 : Residual berdistribusi normal.

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal.

Adapun kriteria pengujian:

1. Jika nilai probabilitas *Jarque-Bera* $> 0,05$, maka H_0 diterima, artinya residual berdistribusi normal.
2. Jika nilai probabilitas *Jarque-Bera* $< 0,05$, maka H_0 ditolak, artinya residual tidak berdistribusi normal.

3.5.6 Uji Hipotesis

3.5.6.1 Uji T (Uji Parsial)

Uji T digunakan untuk menilai kontribusi masing-masing penjelasan dari variabel independen terhadap variasi variabel dependen (Ghozali, 2018). Dengan asumsi variabel independen lainnya dianggap konstan (*ceteris paribus*). Hipotesis untuk melakukan uji simultan ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \beta_i = 0$, artinya variabel independen ke-i tidak berpengaruh terhadap nilai ekspor

$H_1 : \beta_i \neq 0$, artinya variabel independen ke-i berpengaruh terhadap nilai ekspor

Kriteria berdasarkan p-value:

1. Ketika p-value $< \alpha$ (0,05) terjadi penolakan H_0 yang mengimplikasikan bahwa variabel independen memiliki pengaruh nyata terhadap variabel dependen dalam pengujian parsial.

2. Ketika $p\text{-value} > \alpha$ (0,05) tidak terjadi penolakan H_0 yang mengimplikasikan bahwa variabel independen tidak memiliki pengaruh nyata terhadap variabel dependen dalam pengujian parsial.

Adapun kriteria berdasarkan t-statistik dan t-tabel:

1. H_0 diterima apabila $t\text{-statistik} < t\text{-tabel}$, yang mengindikasikan tidak adanya pengaruh bermakna dari variabel independen terhadap variabel dependen dalam uji parsial.
2. H_0 ditolak apabila $t\text{-statistik} > t\text{-tabel}$, yang mengindikasikan adanya pengaruh bermakna dari variabel independen terhadap variabel dependen dalam uji parsial.

3.5.6.2 Uji F (Uji Simultan)

Uji F atau pengujian simultan berfungsi untuk mengidentifikasi apakah variabel independen secara kolektif berpengaruh secara nyata terhadap variabel dependen dalam model regresi.

Hipotesis:

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$, artinya seluruh variabel bebas secara simultan tidak berpengaruh terhadap nilai ekspor.

H_1 : Minimal satu $\beta_i \neq 0$, artinya terdapat paling sedikit satu variabel bebas yang berpengaruh terhadap nilai ekspor.

Kriteria berdasarkan p-value:

1. Jika $p\text{-value} < \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak, mengimplikasikan adanya pengaruh nyata secara simultan dari variabel independen terhadap variabel dependen.

2. Jika $p\text{-value} > \alpha$ (0,05) maka H_0 diterima, mengimplikasikan tidak adanya pengaruh nyata secara simultan dari variabel independen terhadap variabel dependen.

Adapun kriteria berdasarkan F statistik dan F tabel:

1. F statistik $<$ F tabel mengindikasikan penerimaan H_0 , yang berarti tidak ada pengaruh yang nyata dari variabel independen terhadap variabel dependen berdasarkan uji simultan.
2. F statistik $>$ F tabel mengindikasikan penolakan H_0 , yang berarti terdapat pengaruh yang nyata dari variabel independen terhadap variabel dependen berdasarkan uji simultan.

3.5.6.3 Uji Koefisien Determinasi (*Adjusted R²*)

Uji koefisien determinasi mengukur proporsi variabilitas nilai variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh pengaruh gabungan variabel independen dalam model. Nilai R^2 merepresentasikan proporsi variasi keseluruhan pada variabel dependen yang berhasil dijelaskan melalui model. Berikut hipotesis dan kriteria yang digunakan dalam melakukan uji koefisien determinasi:

- H_0 : Model regresi belum mampu menerangkan variasi variabel dependen secara nyata.
- H_1 : Model regresi telah mampu menerangkan variasi variabel dependen secara nyata.

Adapun kriteria pengujian:

1. Apabila nilai R^2 mendekati 1, maka terjadi penolakan H_0 yang menandakan model cukup akurat dalam menjelaskan variabilitas variabel dependen.

2. Apabila nilai R^2 mendekati 0, maka terjadi penerimaan H_0 yang menandakan model tidak cukup akurat dalam menjelaskan variabilitas variabel dependen.