

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Unit Analisis, Populasi, dan Sampel

3.1.1 Unit Analisis

Jenis penelitian ini yaitu penelitian deskriptif kuantitatif yaitu penelitian yang menjelaskan kedudukan antar variabel yang menggunakan analisis data dengan ekonometrika dengan menggunakan data sekunder. Unit analisis dalam penelitian ini adalah ekspor negara-negara ASEAN 5 ke Uni Eropa. Adapun kurun waktu yang akan diteliti terhitung sejak tahun 2012-2021.

3.1.2 Populasi

Menurut Kadir (2017) dalam bukunya menyebutkan bahwa populasi merupakan himpunan dengan sifat-sifat yang ditentukan oleh peneliti sehingga setiap variabel dapat dinyatakan dengan tepat, apakah variabel tersebut menjadi anggota atau tidak. Adapun populasi pada penelitian ini adalah negara-negara anggota ASEAN.

3.1.3 Sampel

Karakteristik dari populasi harus terwakili dalam sampel. Sampel yaitu bagian atau sebagian dari populasi yang karakteristiknya benar-benar diteliti (Kadir, 2017). *Purposive sampling* dipilih untuk penentuan sampel pada penelitian ini, yaitu teknik pengambilan sampel secara logis yang akan mewakili

populasi dengan kriteria tertentu (Arikunto, 2013). Kriteria sampel yang dipilih adalah lima negara pendiri ASEAN serta memiliki ketersediaan data variabel yang akan diteliti. Oleh karena itu, negara-negara ASEAN 5 meliputi Malaysia, Thailand, Filipina, Indonesia, dan Singapura menjadi sampel yang digunakan dalam penelitian ini.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian harus diperhatikan supaya data yang diperoleh dapat terjaga tingkat validitas dan reliabilitasnya. Pada penelitian ini menggunakan data sekunder sebagai data utama dan teknik pengambilan data berupa data panel. Data diperoleh dari publikasi statistik yang terdapat pada *website* terkait pada kurun waktu yang digunakan yaitu sejak tahun 2012 sampai dengan tahun 2021.

A. Data Sekunder

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder dan panel. Menurut Hikmawati (2020) data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung oleh pengumpul data lewat orang lain maupun dokumen. Sandu Siyoto & Sodik (2015) menyatakan dalam bukunya bahwa data sekunder adalah data yang didapatkan atau dikumpulkan oleh peneliti dari referensi yang telah ada atau dikenal sebagai tangan kedua. Pada penelitian ini, data sekunder yang digunakan berasal dari publikasi yang di rilis oleh Our World in Data, *Trading Economics* dan EDGAR.

B. Data Panel

Menurut Gujarati (2004) dalam bukunya *Basics Econometrics* mengatakan bahwa dalam data panel unit *cross-section* yang sama disurvei sepanjang waktu. Singkatnya data panel memiliki dimensi ruang dan waktu. Lebih lanjut Gujarati (2004) menjelaskan ada beberapa kelebihan yang didapat dengan menggunakan data panel dibandingkan *cross-section* dan *time series* yaitu sebagai berikut:

- Teknik estimasi data panel dapat mempertimbangkan heterogenitas secara eksplisit.
- Memberikan data yang lebih informatif, lebih banyak variabilitas, lebih sedikit kolinearitas antar variabel lebih banyak derajat kebebasan, dan lebih efisien.
- Data panel lebih cocok untuk mempelajari perubahan.
- Dapat mendeteksi dan mengukur efek dengan lebih baik yang tidak dapat diamati pada data *cross-section* atau data *time series*.
- Memungkinkan mempelajari model perilaku yang lebih rumit.
- Data panel dapat meminimalkan bias yang mungkin timbul.

Adapun dalam penelitian ini menggunakan data *cross section* dari 5 negara ASEAN serta data *time series* selama 10 tahun yaitu 2012–2021.

3.3 Operasionalisasi Variabel

1) Intensitas Emisi *Scope 1*

- Definisi Konseptual

Emisi *scope* pertama adalah pelepasan emisi gas karbon dioksida akibat berbagai aktivitas manusia, terutama pembakaran bahan bakar fosil seperti gas alam, minyak bumi, dan batu bara.

- Definisi Operasional

Emisi *scope* pertama dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan data emisi CO₂ proses industri yang diperoleh dari situs *Emissions Database for Global Atmospheric Research* (EDGAR) dalam kurun waktu 2012-2021.

Sumber data : (https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023).

Adapun rumus yang digunakan dalam intensitas emisi *scope 1* ini adalah:

$$\text{Intensitas Emisi } Scope 1 = \frac{\text{Emisi } Scope 1}{\text{GDP}}$$

2) Intensitas Emisi *Scope 2*

- Definisi Konseptual

Emisi *scope* kedua adalah emisi GRK tidak langsung yang terkait dengan pembelian listrik, uap, pemanas, atau pendingin. Emisi ini disebabkan oleh perusahaan secara tidak langsung dan berasal dari sumber energi yang dibeli dan digunakan. Misalnya, emisi yang dihasilkan saat menghasilkan listrik yang digunakan.

- Definisi Operasional

Emisi *scope* kedua dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan data intensitas karbon elektrisitas yang diukur dalam gram setara karbon dioksida yang dikeluarkan per kilowatt-jam listrik melalui situs *Our World in Data* dalam kurun waktu 2012-2021 (<https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity>).

Adapun rumus yang digunakan dalam intensitas emisi *scope* 2 ini adalah:

$$\text{Intensitas Emisi Scope 2} = \frac{\text{Emisi Scope 2}}{\text{GDP}}$$

3) Emisi *Scope* 3

- Definisi Konseptual

Menurut United States Environmental Protection Agency (US EPA), emisi *scope* ketiga merupakan hasil aktivitas yang tidak dimiliki atau dikendalikan oleh perusahaan, namun secara tidak langsung organisasi tersebut terkena dampaknya dalam rantai nilainya. Emisi cakupan 3, juga disebut sebagai emisi rantai nilai, sering kali mewakili sebagian besar total emisi gas rumah kaca (GRK) suatu organisasi.

- Definisi Operasional

Emisi *scope* ketiga dalam penelitian ini diprosikan dengan menggunakan data jumlah emisi CO₂ limbah melalui situs situs

Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR) dalam kurun waktu 2012-2021.

(https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023).

Adapun rumus yang digunakan dalam intensitas emisi *scope 3* ini adalah:

$$\text{Intensitas Emisi Scope 3} = \frac{\text{Emisi Scope 3}}{\text{GDP}}$$

4) Ekspor

- Definisi Konseptual

Ekspor merupakan kegiatan perdagangan barang atau jasa ke luar negeri. Ekspor dilaksanakan karena adanya sumber daya dari dalam negeri untuk dijual ke luar negeri dengan harapan memiliki nilai tambah untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

- Definisi Operasional

Nilai ekspor dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan data ekspor negara-negara ASEAN 5 ke Uni Eropa melalui situs *Trading Economics* dalam kurun waktu 2012-2021

(<https://tradingeconomics.com/european-union/imports-by-country>).

5) Jarak Ekonomi

- Definisi Konseptual

Jarak ekonomi merupakan jarak antara kedua negara berdasarkan jarak bilateral antara jarak kota besar kedua negara. Jarak ini

digunakan sebagai gambaran biaya transportasi yang dibutuhkan untuk melakukan perdagangan internasional (ekspor dan impor)..

- Definisi Operasional

Nilai jarak dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan

$$\text{rumus: } \text{Jarak Sebenarnya} \times \frac{\text{GDP Uni Eropa}}{\text{GDP Negara-Negara ASEAN 5}}$$

Uni Eropa memiliki pusat administratif di Kota Brussels, Belgia.

Oleh karena itu, jarak sebenarnya diukur melalui jarak antara Ibu

Kota Negara ASEAN 5 ke Ibu Kota Belgia. Dalam penelitian ini

sumber yang digunakan dalam mengukur jarak ekonomi melalui

situs *Centre d'Études Prospectives et d'Informations*

Internationales (CEPII) dalam kurun waktu 2012-2021

(http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd_modele_item.asp

[?id=8](http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd_modele_item.asp?id=8)).

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data yang didapatkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dengan menggunakan model ekonometrika yaitu meregresikan variabel-variabel yang ada dengan menggunakan analisis statistik deskriptif dan analisis model regresi data panel (*multiple regression analysis model*). Karena terdapat perbedaan dalam satuan dan besaran variabel, maka ketika melakukan proses pengolahan data dibuat logaritma dengan menggunakan aplikasi *E-Views* 12.0.

Pada penelitian ini menggunakan model gravitasi (*gravity model*) untuk menganalisis hubungan dari setiap variabel bebas terhadap variabel terikat. Adapun rumus model gravitasi adalah sebagai berikut:

$$T_{ij} = g \frac{m_i m_j}{D_{ij}} \quad (1)$$

Dalam penelitian ini, intensitas emisi karbon mengukur jumlah karbon dioksida yang dikeluarkan per unit kegiatan ekonomi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini ekonomi rendah karbon diukur dengan intensitas emisi karbon dari tiga *scope* emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang telah dibagi GDP dan jarak ekonomi, sehingga persamaan (1) yang akan digunakan adalah menjadi sebagai berikut:

$$EX_{ij} = f(\text{Intensitas Emisi} + \text{Jarak Ekonomi}) \quad (2)$$

Persamaan (2) di atas jika dimuat dalam bentuk persamaan regresi, maka menjadi:

$$EX_{ij} = \alpha + \beta_1 \text{Scope 1} + \beta_2 \text{Scope 2} + \beta_3 \text{Scope 3} + \beta_4 ED_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

Keterangan:

EX = ekspor negara ASEAN 5 ke Uni Eropa

α = konstanta

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = koefisien regresi berganda

$Scope 1$ = Intensitas Emisi *Scope 1*

$Scope 2$ = Intensitas Emisi *Scope 2*

$Scope 3$ = Intensitas Emisi *Scope 3*

ED_{ij} = Jarak ekonomi negara i dan j

ε_{ij} = *random error*

Karena terdapat perbedaan dalam satuan dan besaran variabel, maka ketika melakukan proses pengolahan data dibuat logaritma dengan menggunakan aplikasi *E-Views* 12.0, sehingga persamaan regresi menjadi:

$$\text{Log } Ex_{ij} = \alpha + \beta_1 \text{Log } Scope\ 1 + \beta_2 \text{Log } Scope\ 2 + \beta_3 \text{Log } Scope\ 3 + \beta_4 \text{Log } ED_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

A. Analisis Statistik Deskriptif

Menurut Hikmawati (2020) dalam bukunya mengatakan bahwa analisis statistik deskriptif bertujuan dalam menganalisis data dengan mendeskripsikan data yang digunakan dalam suatu penelitian. Analisis ini mendeskripsikan data dari variabel melalui penyajian bentuk tabel, grafik, atau diagram yang dilihat dari nilai modus, median, rata-rata (*mean*), dan standar deviasi. Lebih lanjut Hikmawati (2020) menjelaskan bahwa dalam statistik deskriptif tidak ada uji signifikansi dan tidak ada taraf kesalahan.

B. Analisis Regresi Data Panel

Menurut Gujarati (2004) untuk menentukan estimasi model regresi yang tepat dapat dilakukan melalui tiga pendekatan, antara lain:

1) *Common Effect Model*

Merupakan metode regresi yang mengestimasi data panel dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Metode ini tidak memperhatikan dimensi individu maupun waktu sehingga diasumsikan bahwa perilaku antar individu sama dalam berbagai kurun waktu. Model ini mengombinasikan data *cross section* dan *time series* dalam

bentuk *pool*. Cara mengestimasi dengan menggunakan pendekatan kuadrat terkecil (*pooled least square*). Adapun persamaan metode ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + X_{1it} \beta + \epsilon_{it}$$

Keterangan:

Y : Variabel Dependen

α : Konstanta

X_1 : Variabel Independen 1

β : Koefisien Regresi

ϵ : *Error Terms*

t : Periode Waktu / Tahun

i : Cross Section (Individu)

2) *Fixed Effect Model* (FEM)

Merupakan metode regresi yang mengestimasi data panel dengan menambahkan variabel *dummy*. Model ini mengasumsikan bahwa terdapat efek yang berbeda antar individu. Perbedaan itu dapat dipenuhi melalui perbedaan pada intersepnya. Oleh karena itu dalam model ini, setiap individu merupakan parameter yang tidak diketahui dan akan diestimasi dengan menggunakan teknik variabel *dummy* yang dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_j X_{it}^j + \sum_{i=2}^n \alpha_i D_i + \epsilon_{it}$$

dengan:

Y_{it} : Variabel terikat untuk individu ke-i pada waktu ke-t

X_{jit} : Variabel bebas ke-j untuk individu ke-i pada waktu ke-t

D_i : *dummy variable*

ϵ_{it} : Komponen eror untuk individu ke-i pada waktu ke-t

α : *intercept*

β_j : Parameter untuk variabel ke-j

Teknik ini dinamakan *Least Square Dummy Variable (LSDV)*. Selain diterapkan untuk efek tiap individu, juga dapat mengakomodasi efek waktu yang bersifat sismetik. Hal ini dapat dilakukan melalui penambahan variabel *dummy* waktu di dalam model.

3) *Random Effect Model (REM)*

Yaitu metode regresi yang mengestimasi data panel dengan menghitung eror dari model regresi dengan metode *Generalized Least Square (GLS)*. Berbeda dengan FEM, efek spesifikasi dari masing-masing individu diperlakukan sebagai bagian dari komponen eror yang bersifat acak dan tidak berkorelasi dengan variabel penjelas yang teramati. Model ini sering disebut juga dengan *Error Component Model (ECM)*.

Untuk dapat memilih model yang paling tepat dalam mengolah data panel, terdapat beberapa pengujian yang dapat dilakukan, yakni:

1) *Uji Likelihood Test Ratio (Chow test)*

Uji Chow merupakan suatu pengujian untuk menentukan pemilihan model yang paling tepat digunakan dalam mengestimasi data panel antara *common effect (CEM)* atau *fixed effect (FEM)*. Uji *Likelihood*

(*Chow test*) menggunakan *chi square* untuk memilih model mana yang digunakan. Apabila nilai *cross section chi square* $< 0,05$, artinya H_0 ditolak sehingga model terbaik yang digunakan adalah FEM, dan jika *cross section chi square* $> 0,05$, artinya H_0 diterima sehingga model terbaik yang digunakan adalah CEM.

H_0 : *Common Effect Model*

H_a : *Fixed Effect Model*

2) Uji Hausman

Uji *hausman* merupakan uji yang digunakan untuk memilih model estimasi data panel yang terbaik antara *Random Effect Model* (REM) atau *Fixed Effect Model* (FEM). Nilai signifikansi yang digunakan adalah 0.05 atau sebesar 5%. Jika nilai *P-Value* lebih kecil dari tingkat signifikansi maka H_0 ditolak, dan apabila nilai *P-Value* lebih besar dari tingkat signifikansi maka H_0 diterima.

Berikut hipotesis uji *hausman*:

H_0 : *Random Effect Model*

H_a : *Fixed Effect Model*

3) Uji Lagrange Multiplier

Uji LM ini bertujuan untuk membantu menentukan estimasi yang terbaik antara *Random Effect Model* (REM) atau *Common Effect Model* (CEM) pada penelitian yang dilakukan. Bila nilai *cross section Breusch-Pagan* $\leq 5\%$ (0.05) maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jika nilai *cross section Breusch-Pagan* $> 0,05$ (5%) maka

Ho diterima dan Ha ditolak yang berarti apabila *cross section Breusch-Pagan* $< 0,05$, maka REM lebih tepat digunakan dan apabila *cross section Breusch-Pagan* $> 0,05$ lebih tepat menggunakan CEM.

Ho: model *Common Effect*; Ha: model *Random Effect*

C. Uji Persyaratan Analisis

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah bahwa setiap fungsi linier dari variabel terdistribusi normal atau tidak (Gujarati, 2004). Pengujian ini dapat dilihat dari nilai probabilitas nilai *Jarque-Berra* dengan kriteria:

- Jika hasil dari probabilitas *Jarque-Berra* $< 5\%$ (0,05) maka Ha diterima (signifikan), artinya data bersifat tidak normal (residual berdistribusi tidak normal).
- Jika hasil dari probabilitas *Jarque-Berra* $> 5\%$ (0,05) maka Ha ditolak (tidak signifikan), artinya data bersifat normal (residual berdistribusi normal).

D. Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1) Uji Multikolinearitas

Menurut Gujarati (2004) salah satu asumsi model regresi linier klasik adalah tidak adanya multikolinearitas antar variabel independen. Ditafsirkan secara luas, multikolinearitas mengacu pada situasi di mana terdapat hubungan linear eksak atau

mendekati eksak di antara variabel independen. Oleh karena itu, uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya korelasi antar variabel independen dalam model regresi.

Mendeteksi multikolinieritas dapat dilihat dari nilai *tolerance* dan *variance inflation factor* (VIF). Apabila nilai *tolerance* $\leq 0,10$ dan nilai VIF ≥ 10 maka dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian tersebut terdapat multikolinieritas (Ghozali, 2011). Selain dengan menggunakan nilai VIF, bisa juga dengan membandingkan nilai koefisien korelasi. Jika koefisien korelasi melebihi 0,8, maka multikolinieritas merupakan masalah yang serius (Gujarati, 2004).

2) Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk menguji apakah dalam suatu regresi terjadi perubahan varian residual (ketidaksamaan varian dari residual). Menurut Gujarati (2004) asumsi penting dari model regresi linier klasik adalah bahwa semua gangguan memiliki varian yang sama, jika asumsi ini tidak terpenuhi maka terjadi heteroskedastisitas. Pelanggaran asumsi ini terjadi ketika residual tidak lagi konstan melainkan bersifat variabel. Prasyarat yang harus terpenuhi dalam model regresi adalah tidak adanya gejala heteroskedastisitas. Pada penelitian ini akan dilakukan uji heteroskedastisitas menggunakan uji *Glejser*. Uji *Glejser* digunakan dengan meregresikan antara nilai absolut

residual dengan masing-masing variabel independen yang dilihat nilai probabilitas signifikansinya di atas *alpha* 5% (0,05). Jika di atas 0,05 maka tidak terjadi heteroskedastisitas dalam penelitian ini.

E. Uji Statistik/Uji Signifikansi

Dalam penelitian ini, selain menggunakan uji asumsi klasik juga menggunakan uji statistik atau uji signifikansi yaitu:

1) Uji T (individu/parsial)

Uji T-statistik adalah suatu pengujian yang bertujuan untuk mengukur tingkat signifikansi setiap variabel bebas terhadap variabel terikat dalam suatu model regresi linear (Gujarati, 2004). Adapun dasar kesimpulannya adalah dengan melihat t-statistiknya. Jika nilai *prob. T-stat* lebih kecil dari tingkat $\alpha = 0,05$ (5%), maka H_0 ditolak yang artinya terdapat pengaruh secara signifikan variabel independen terhadap variabel dependen secara parsial. Sebaliknya jika nilai *prob. T-stat* lebih besar dibandingkan tingkat $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima yang artinya tidak terdapat pengaruh secara signifikan variabel independen terhadap variabel dependen secara parsial.

2) Uji F (serentak/simultan)

Uji F-statistik merupakan uji yang bertujuan untuk membuktikan keberadaan pengaruh dari semua variabel-variabel independen terhadap variabel dependen (Widarjono, 2005).

Pengambilan kesimpulannya adalah dengan melihat *p-value* prob. F. Jika nilai *prob. F-stat* lebih kecil dari tingkat $\alpha = 0,05$ (5%), maka H_0 ditolak yang artinya seluruh variabel bebas secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel terikat. Sebaliknya jika nilai *prob. F-stat* lebih besar dibandingkan tingkat $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima yang artinya seluruh variabel bebas secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap variabel terikat.

3) Uji Koefisien Determinan (R^2)

Koefisien determinasi (*goodness of fit*), merupakan suatu ukuran yang penting dalam regresi. Koefisien determinasi adalah sebuah koefisien yang memperlihatkan besarnya variasi yang ditimbulkan oleh variabel bebas yang dinyatakan dengan persentase (Kadir, 2010). Nilai R^2 menunjukkan seberapa besar pengaruh proporsi dari total variasi variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh variabel penjelasnya. Lebih lanjut Gujarati (2004) dalam bukunya mengatakan bahwa kebaikan keseluruhan model regresi diukur dengan koefisien determinasi (R^2). Koefisien ini menunjukkan berapa proporsi variasi dalam variabel terikat yang dijelaskan oleh variabel penjelas. Nilai R^2 ini terletak antara 0 dan 1. Jika nilai R^2 lebih mendekati 1 maka variabel bebas yang ada dalam penelitian mampu menjelaskan perubahan variabel terikat. Namun jika R^2 lebih mendekati dengan 0 maka variabel bebas yang

ada dalam model tidak mampu menjelaskan perubahan variabel terikat.

