

BAB III

OBJEK DAN METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) objek penelitian adalah karakteristik, fitur, atau nilai dari variasi tertentu. Peneliti kemudian menganalisis variasi tersebut untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik dan menarik kesimpulan yang relevan dari penelitian.

Objek penelitian ini adalah emisi CO₂ sebagai variabel terikat selama periode 2016-2024 dan fokus penelitian ini adalah melakukan analisis hubungan kausalitas dan mengukur pengaruh variabel konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, dan keuangan hijau dijadikan sebagai variabel bebas terhadap emisi CO₂.

3.2 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) metode penelitian pada dasarnya adalah metode ilmiah untuk mengumpulkan data dengan tujuan dan keuntungan tertentu. Studi ini dilakukan dengan pendekatan ilmiah yang sistematis, rasional, dan empiris. Rasionalitas berarti bahwa penelitian dilakukan dengan cara yang masuk akal dan dapat dipahami penalaran manusia. Empiris berarti menggunakan metode yang dapat diamati indera manusia sehingga orang lain dapat melihat dan memverifikasi hasilnya. Sistematis berarti penelitian dilakukan dengan cara yang terstruktur dan logis.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data panel, yang

merupakan kombinasi dari data deret waktu (*time series*) dan data *cross-section* (*cross-section*), digunakan untuk penelitian ini dan kemudian dianalisis dengan teknik regresi data panel.

3.2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini memakai metode deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiyono (2019) analisis deskriptif adalah sebuah cara pengolahan data yang telah terkumpul, dan tidak punya tujuan untuk membuat generalisasi atau simpulan yang berlaku luas. Di sisi lain, penelitian kuantitatif adalah metode yang menggunakan angka-angka sebagai bahan untuk mengkaji dan menyelidiki suatu fenomena.

3.2.2 Operasionalisasi Penelitian

Menurut Kountur (2018) dalam (Dekanawati et al., 2023), definisi operasional adalah penjelasan suatu variable yang jelas dan dapat diukur. Peneliti menggunakan enam variabel dalam penelitian ini, yang disesuaikan dengan judul penelitian. Variabel ini dibagi menjadi dua variabel, yaitu:

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Ridha (2017) menyatakan bahwa variabel ini sering disebut sebagai variabel stimulus, prediktor, atau antecedent. Variabel bebas adalah variabel dalam penelitian yang memberikan pengaruh atau menyebabkan perubahan pada variabel lain, yang disebut sebagai variabel terikat (*dependen*). Dalam sebuah penelitian variabel bebas seringkali dianggap sebagai sebab atau faktor penyebab dari suatu fenomena yang ingin diteliti. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, dan keuangan hijau.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Ridha (2017) menyatakan bahwa variabel dependen dapat disebut sebagai konsekuen, kriteria, atau variabel output. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain. Dalam sebuah penelitian dianggap sebagai faktor yang menggambarkan fenomena tertentu secara sistematis. Dalam penelitian, variabel terikatnya adalah emisi CO₂ di 5 negara ASEAN.

Untuk memudahkan pemahaman, cara pengukuran dan penerapan setiap variabel diuraikan secara rinci pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Operasionalisasi Variabel

Variabel	Definisi Variabel	Notasi	Satuan	Skala
Emisi CO ₂	Jumlah emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari aktivitas ekonomi dan konsumsi energi di 5 Negara ASEAN pada tahun 2016-2024	Y	Juta Metrik ton	Rasio
Konsumsi Energi fosil	Persentase jumlah energi yang berasal dari sumber bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam yang dibandingkan dengan total konsumsi energi dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi di 5 Negara ASEAN pada tahun 2016-2024	X_1	Persen (%)	Rasio
Industrialisasi	Rasio nilai tambah yang dihasilkan oleh sektor industri di 5 Negara ASEAN pada tahun 2016-2024	X_2	Persen (%)	Rasio
Jumlah Penduduk	Total individu yang tinggal di 5 Negara ASEAN pada tahun 2016-2024	X_3	Jiwa	Rasio

Keuangan Hijau	Aliran pembiayaan yang dialokasikan untuk mendukung kegiatan ekonomi berkelanjutan dan ramah lingkungan di 5 Negara ASEAN pada tahun 2016-2024	X_4	Juta USD	Rasio
----------------	--	-------	----------	-------

3.2.3 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2019), teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk mendapatkan data.

3.2.3.1 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder, berupa data panel menggunakan runtun waktu (*time series*) dan *cross-section* data kuantitatif. Data sekunder merujuk pada informasi yang telah ada sebelumnya dan tidak diambil langsung dari objek penelitian. Data terkait emisi CO₂, konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, dan keuangan hijau di 5 Negara ASEAN pada periode 2016-2024 dikumpulkan dari situs web resmi World Bank, our world in data dan Asian bonds. Penelitian ini dilakukan berdasarkan tinjauan literatur khususnya meneliti, memahami, mengkaji dan menentukan apa yang sudah ada dan apa yang belum ada dalam bentuk jurnal atau karya ilmiah, media massa dan internet untuk masalah penelitian terkait.

3.2.4 Model Penelitian

Berdasarkan penjabaran kerangka berpikir di atas, penelitian ini dirumuskan dalam sebuah model. Model yang digunakan adalah model regresi panel. Analisis ini bertujuan untuk mengukur besarnya hubungan atau pengaruh dari variabel-

variabel bebas terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi konsumsi energi fosil (X_1), industrialisasi (X_2), jumlah penduduk (X_3), dan keuangan hijau (X_4). Sedangkan variabel terikatnya adalah emisi CO₂ (Y). Model penelitian dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + e_{it}$$

Keterangan:

Y	: Emisi CO ₂
X_1	: Konsumsi Energi Fosil
X_2	: Industrialisasi
X_3	: Jumlah Penduduk
X_4	: Keuangan Hijau
α	: Konstanta
β_i	: Koefisien regresi dari variabel konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, dan keuangan hijau
e	: <i>error term</i>
t	: Tahun pengamatan (2016-2024)
i	: Negara

3.2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan tahap lanjutan setelah pengumpulan dan penafsiran data. Tahap ini bertujuan untuk menyajikan informasi yang diperoleh agar lebih mudah dipahami (Sugiyono, 2019). Penelitian ini menganalisis data dengan metode regresi panel menggunakan perangkat lunak *Eviews*.

3.2.5.1 Metode Ordinary Least Square (OLS)

Ordinary Least Squares (OLS) merupakan salah satu metode statistik yang paling umum digunakan dalam mengestimasi parameter pada model regresi linier. Pendekatan ini berfokus pada penentuan garis regresi yang paling tepat dalam merepresentasikan hubungan antar data, dengan cara meminimalkan total kuadrat selisih antara nilai aktual yang diamati dan nilai hasil estimasi model.

Metode OLS diterapkan dalam analisis regresi linier untuk menjelaskan keterkaitan antara satu atau lebih variabel independen sebagai prediktor dan satu variabel dependen sebagai variabel respon. Pada regresi linier sederhana, model hanya melibatkan satu variabel penjelas, sedangkan pada regresi linier berganda digunakan dua atau lebih variabel independen. Dalam kondisi asumsi klasik terpenuhi, estimasi parameter yang dihasilkan oleh metode OLS bersifat linier, tidak bias, dan efisien, sehingga dikenal sebagai *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE).

3.2.5.2 Metode Estimasi Regresi Data Panel

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, dan keuangan hijau terhadap emisi CO₂ di 5 negara ASEAN. Untuk itu, digunakan analisis regresi data panel. Data panel adalah

gabungan dari dua jenis data, yaitu data *time series* (deret waktu) dan data *cross section* (lintas sektoral). Data *time series* mengamati satu objek dalam beberapa periode waktu (misalnya, harian, bulanan, atau tahunan). Sebaliknya, data *cross section* mengamati berbagai objek pada suatu waktu tertentu. Penelitian ini menggunakan pendekatan data panel karena mempertimbangkan dua aspek: dimensi waktu dan cakupan wilayah. Dari sisi waktu, penelitian mencakup periode lima tahun (2016–2024), sehingga sesuai dengan data *time series*. Sementara itu, dari sisi objek, penelitian melibatkan 5 Negara ASEAN penyumbang emisi CO₂ terbesar, yang sesuai dengan karakteristik data *cross section*.

Menurut Widarjono (2018), terdapat tiga jenis model yang dapat digunakan dalam analisis data panel, yaitu:

1. *Common Effect Model* (CEM)

Pendekatan paling sederhana untuk mengolah data panel adalah dengan menggabungkan data *time series* dan *cross section*. Data yang telah digabung ini kemudian diperlakukan sebagai satu kumpulan pengamatan tunggal, tanpa mempertimbangkan perbedaan antar-waktu ataupun antar-individu. Model kemudian diestimasi menggunakan metode *Ordinary Least Squares* (OLS). Metode ini dikenal sebagai pendekatan *common effect* atau efek bersama. Dalam model ini, karakteristik khusus dari setiap individu atau periode waktu tidak diakomodasi. Dengan kata lain, model ini berasumsi bahwa perilaku data untuk semua individu adalah seragam sepanjang rentang waktu yang diamati.

Persamaan model:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_j X_{jit} + \varepsilon_{it}$$

2. *Fixed Effect Model* (FEM)

Model Efek Tetap (*Fixed Effect Model*) adalah salah satu cara untuk menganalisis data panel. Pada pendekatan ini, perbedaan karakteristik awal (intersep) antar unit atau individu diperhitungkan dengan menggunakan variabel dummy. Variabel *dummy* ini memungkinkan intersep, atau titik awal hubungan, berbeda-beda di setiap unit wilayah (*cross section*) maupun di setiap periode waktu (*time series*). Model yang menerapkan variabel dummy ini sering disebut sebagai model efek tetap atau *Least Square Dummy Variable* (LSDV). Ciri utama dari pendekatan ini adalah koefisien kemiringan (*slope*) atau pengaruh dari variabel penjelas dianggap sama untuk semua individu. Sementara itu, nilai intersep-nya dapat berbeda antar satu individu dengan individu lainnya. Keuntungan utama FEM adalah kemampuannya untuk mengontrol karakteristik yang tidak teramati yang tidak berubah seiring waktu. Dengan berfokus pada variasi dalam subjek, FEM secara efektif menghilangkan pengaruh faktor-faktor yang tidak berubah seiring waktu ini. Persamaan model:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_j X_{jit} + \sum = 2 \alpha_i D_i + \varepsilon_{it}$$

3. *Random Effect Model* (REM)

Parameter yang berbeda antara daerah dan waktu dimasukkan ke dalam error pada *random effect model*. Oleh karena itu, *random effect model* juga disebut sebagai *error component model*. Penggunaan variabel

dummy dalam model efek tetap bertujuan untuk mengakomodasi keterbatasan pengetahuan kita tentang bentuk model yang sebenarnya. Namun, penambahan variabel ini menyebabkan derajat kebebasan (*degree of freedom*) berkurang, sehingga dapat menurunkan efisiensi estimasi parameter. Masalah tersebut dapat diatasi dengan pendekatan alternatif, yaitu model efek acak (*random effect*). Dalam metode ini, variasi antar unit atau individu yang berubah dari waktu ke waktu ditangkap melalui komponen error atau gangguan. Model efek acak mengasumsikan bahwa gangguan error mungkin memiliki keterkaitan, baik antar periode waktu maupun antar individu yang diamati. *Random effect* menggunakan *generalized least square* (GLS) sebagai metode estimasi. GLS tidak mengurangi jumlah seperti *fixed effect model*. Hal ini berkaitan dengan parameter yang akan semakin efisien, yang merupakan hasil estimasi. Persamaan model ini dirumuskan sebagai berikut:

$$\varepsilon_{it} = U_{it} + V_{it} + W_{it}$$

3.2.5.3 Uji Pemilihan Model Data Panel

Untuk memilih model mana yang paling cocok dengan tujuan penelitian, ketiga model estimasi regresi data panel akan dipilih. Uji *Common Effect*, *Fixed Effect*, dan *Random Effect* dapat digunakan untuk memilih model regresi data panel. Uji-uji ini termasuk uji chow, uji hausman, dan uji lagrange multiplier.

1. Uji Chow

Uji Chow berfungsi untuk menentukan model yang lebih sesuai antara *Common Effect* dan *Fixed Effect*. Asumsi dari *model Common Effect*

bahwa semua unit atau wilayah memiliki perilaku yang identik sering kali kurang realistis, mengingat karakteristik tiap daerah dapat berbeda. Jika nilai probabilitas (*p-value*) *Chi-square* lebih besar atau sama dengan 0,05, maka *model Common Effect* yang dipilih. Sebaliknya, jika nilai probabilitas (*p-value*) kurang dari atau sama dengan 0,05, *model Fixed Effect* dinilai lebih tepat.

Hipotesis uji Chow adalah sebagai berikut:

H_0 : *Common Effect Model*.

H_a : *Fixed Effect Model*.

Kriteria:

- Jika nilai $\text{sig} > \alpha$ maka H_0 tidak ditolak. Artinya, model yang terpilih adalah *Common Effect Model* (CEM)
- Jika nilai $\text{sig} < \alpha$ maka H_0 ditolak, Artinya, model yang terpilih adalah *Fixed Effect Model* (FEM)

2. Uji Hausman

Uji Hausman bertujuan untuk menentukan model yang lebih tepat antara *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM). Uji ini didasarkan pada perbandingan *model Fixed Effect* yang memperhitungkan konsekuensi pengurangan derajat kebebasan akibat penggunaan variabel *dummy* yaitu variabel untuk mengukur atribut kualitatif seperti jenis kelamin, agama, dan sejenisnya.

- Jika H_0 ditolak, berarti model yang lebih tepat adalah *Fixed Effect*, karena terdapat indikasi bahwa komponen error dalam REM berkorelasi dengan satu atau lebih variabel bebas.

- Sebaliknya, jika H_0 tidak ditolak, model yang lebih sesuai adalah *Random Effect*. Jika nilai probabilitas ($p\text{-value}$) $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak dan model yang dipilih adalah *Fixed Effect Model*. Jika nilai probabilitas ($p\text{-value}$) $> 0,05$, maka H_0 tidak ditolak dan model yang digunakan adalah *Random Effect Model*.

Hipotesis uji Hausman adalah sebagai berikut:

H_0 : *Random Effect Model*.

H_a : *Fixed Effect Model*.

Kriteria:

- Jika nilai $\text{sig} > \alpha$ maka H_0 tidak ditolak. Artinya, model yang terpilih adalah *Common Effect Model* (CEM)
- Jika nilai $\text{sig} < \alpha$ maka H_0 ditolak, ini menunjukkan bahwa model yang digunakan adalah *Fixed Effect Model* (FEM)

3. Uji *Lagrange Multiplier*

Uji *Lagrange Multiplier* (LM Test) bertujuan untuk memilih model yang lebih tepat antara *Common Effect Model* (CEM) dan *Random Effect Model* (REM). Jika H_0 ditolak (nilai probabilitas $\leq 0,05$), maka model yang sebaiknya digunakan adalah *Random Effect Model*. Penolakan ini mengindikasikan bahwa komponen error pada REM kemungkinan berkorelasi dengan satu atau lebih variabel bebas. Sebaliknya, jika H_0 tidak ditolak (nilai probabilitas $> 0,05$), model yang lebih sesuai adalah *Common Effect Model*.

Hipotesis yang digunakan dalam uji Hausman adalah sebagai berikut:

H_0 : *Common Effect Model*.

H_a : *Random Effect Model*.

Kriteria:

- Jika nilai $\text{sig} > \alpha$ maka H_0 tidak ditolak. Artinya, model yang terpilih adalah *Common Effect Model* (CEM)
- Jika nilai $\text{sig} < \alpha$ maka H_0 ditolak, maka model yang digunakan adalah *Random Effect Model*

3.2.5.4 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik bertujuan memastikan model regresi yang digunakan menghasilkan penduga parameter yang memenuhi syarat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*), yaitu tidak bias dan efisien. Secara teoretis, model regresi yang akurat hanya diperoleh jika telah lolos dari berbagai uji asumsi klasik (Gujarati, 2010) yang meliputi uji normalitas, multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan dalam model regresi memiliki distribusi normal atau tidak (Gujarati, 2010). Model regresi dikatakan memenuhi asumsi normalitas apabila distribusi data mengikuti pola garis diagonal, yang menunjukkan bahwa residual menyebar secara normal. Sebaliknya, jika data menyebar jauh dari garis diagonal, maka asumsi normalitas tidak terpenuhi. Pengujian normalitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji Jarque-Bera (JB).

Kriteria pengambilan keputusan pada tingkat signifikansi (α) 5% adalah sebagai berikut:

- Jika nilai JB hitung lebih kecil dari nilai *chi-square* (X^2) tabel atau nilai probabilitas JB lebih besar dari 0,05, maka data berdistribusi normal dan tidak terdapat masalah normalitas.
- Jika nilai JB hitung lebih besar dari nilai *chi-square* (X^2) tabel atau nilai probabilitas JB lebih kecil dari 0,05, maka data tidak berdistribusi normal dan terdapat masalah normalitas.

2. Uji Multikolinearitas

Uji ini dilakukan untuk mendeteksi ada tidaknya korelasi yang tinggi di antara variabel-variabel bebas dalam model. Model yang baik seharusnya bebas dari multikolinearitas. Salah satu tandanya adalah nilai R^2 yang tinggi, tetapi sedikit atau tidak ada variabel bebas yang signifikan dalam uji statistik t. Dalam penelitian ini, multikolinearitas diuji menggunakan matriks korelasi. Jika nilai korelasi antar variabel bebas kurang dari 0,80, maka tidak terjadi masalah multikolinearitas.

3. Uji Heteroskedastisitas

Uji ini bertujuan menguji apakah terdapat ketidaksamaan varian dari residual antar pengamatan. Asumsi dasar regresi linear adalah homoskedastisitas, yaitu varian residual yang konstan. Heteroskedastisitas dapat menyebabkan penduga OLS tidak efisien. Penelitian ini menggunakan Uji Glejser dengan meregresikan variabel bebas terhadap nilai absolut residualnya. Jika probabilitas tiap variabel bebas $> 0,05$, maka tidak ada heteroskedastisitas. Jika probabilitas tiap variabel bebas $< 0,05$, maka terdapat heteroskedastisitas.

Uji juga dapat dilengkapi dengan Uji *White*. Keputusannya:

- Jika probabilitas $\text{Obs} \cdot R\text{-squared} > 0,05$, maka tidak ada heteroskedastisitas.
- Jika probabilitas $\text{Obs} \cdot R\text{-squared} < 0,05$, maka terdapat heteroskedastisitas.

3.2.5.5 Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menilai ketepatan fungsi regresi dalam memperkirakan nilai sebenarnya. Pengujian ini mencakup uji parsial (uji t) dan uji simultan (uji F).

1. Uji Parsial (Uji t)

Uji t bertujuan mengukur pengaruh masing-masing variabel bebas secara individual terhadap variabel terikat. Pengujian ini dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% atau tingkat signifikansi (α) 5%. Cara mendeteksi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen adalah melihat nilai koefisien. Jika tanda (-) maka variabel independen berpengaruh negatif terhadap variabel dependen dan jika tidak ada tanda (-) maka variabel independen berpengaruh positif terhadap variabel dependen. Sedangkan pada nilai prob adalah untuk melihat signifikansinya. Jika nilainya kurang dari $\alpha = 5\%$ (0.05) maka dapat dikatakan variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen jika nilai lebih dari $\alpha = 5\%$ (0.05) maka dapat dikatakan variabel independen berpengaruh tidak signifikan.

Rancangan pengujian hipotesis statistik ini untuk menguji pengaruh antara variabel independen (X) yaitu konsumsi energi fosil (X_1), industrialisasi (X_2), jumlah penduduk (X_3), keuangan hijau (X_4), terhadap emisi CO_2 (Y).

Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah :

- a. Variabel konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, terhadap emisi CO₂

$$H_0 : \beta_i \leq 0 ; i = \beta_1, \beta_2, \beta_3$$

Artinya, tidak terdapat pengaruh positif variabel konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk terhadap emisi CO₂ (Y).

$$H_1 : \beta_i > 0 ; i = \beta_1, \beta_2, \beta_3$$

Artinya, terdapat pengaruh positif variabel konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk terhadap emisi CO₂ (Y).

Kriteria:

- Jika nilai t-hitung > t-tabel maka H₀ ditolak. Artinya, konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk berpengaruh positif terhadap emisi CO₂ (Y).
- Jika nilai t-hitung < t-tabel maka H₀ diterima. Artinya, konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk tidak berpengaruh positif terhadap emisi CO₂ (Y).

- b. Variabel keuangan hijau terhadap emisi CO₂

$$H_0 : \beta_4 \geq 0$$

Artinya, tidak terdapat pengaruh negatif variabel keuangan hijau terhadap emisi CO₂ (Y).

$$H_1 : \beta_4 < 0$$

Artinya, terdapat pengaruh negatif variabel keuangan hijau terhadap emisi CO₂ (Y).

Kriteria:

- Jika nilai $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ maka H_0 diterima. Artinya, keuangan hijau tidak berpengaruh negatif terhadap emisi CO_2 (Y).
- Jika nilai $t\text{-hitung} < t\text{-tabel}$ maka H_0 ditolak. Artinya, keuangan hijau berpengaruh negatif terhadap emisi CO_2 (Y).

2. Uji secara simultan (uji F)

Uji F bertujuan untuk menentukan apakah semua variabel bebas secara bersama-sama atau simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat pada tingkat signifikansi 5%. Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0: \beta_i = 0,$$

Artinya, secara bersama-sama, konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, dan keuangan hijau tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap emisi CO_2 .

$$H_1: \beta_i \neq 0,$$

Artinya, secara bersama-sama, konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, dan keuangan hijau memiliki pengaruh signifikan terhadap emisi CO_2 .

Berdasarkan hipotesis tersebut, keputusan uji statistik diambil dengan ketentuan berikut:

- Jika nilai $F\text{-hitung} > F\text{-tabel}$, maka H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa secara simultan, konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, dan keuangan hijau memiliki pengaruh signifikan terhadap emisi CO_2 .

- Jika nilai $F\text{-hitung} < F\text{-tabel}$, maka H_0 tidak ditolak. Artinya, secara simultan, variabel konsumsi energi fosil, industrialisasi, jumlah penduduk, dan keuangan hijau tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap emisi CO_2 .

3.2.5.6 Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) berfungsi untuk mengukur proporsi variasi dalam variabel terikat (dependen) yang dapat dijelaskan oleh variabel-variabel bebas (independen) dalam model (Ghozali, 2018). Nilainya berada pada rentang 0 hingga 1. Nilai R^2 yang rendah menunjukkan keterbatasan kemampuan variabel bebas dalam menerangkan perubahan pada variabel terikat. Sebaliknya, nilai yang mendekati 1 mengindikasikan bahwa variabel bebas hampir sepenuhnya mampu menjelaskan variasi yang terjadi pada variabel terikat.

Meskipun demikian, ukuran R^2 memiliki kelemahan karena cenderung bias seiring dengan penambahan jumlah variabel bebas, terlepas dari signifikansi pengaruhnya. Oleh karena itu, untuk penilaian yang lebih akurat, banyak peneliti menganjurkan penggunaan Adjusted R^2 . Koefisien ini memberikan koreksi terhadap besarnya R^2 dengan mempertimbangkan jumlah variabel bebas dalam model. Menurut Gujarati (2003) jika hasil empiris menghasilkan nilai Adjusted R^2 negatif, maka nilai tersebut dianggap sama dengan nol.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, dalam penelitian ini, evaluasi terhadap kekuatan penjelas model tidak menggunakan R^2 melainkan Adjusted R^2 .