

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Sumber data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan untuk analisis regresi dengan metode *partial least square* dengan *Copula Gaussian* dalam mengidentifikasi endogenitas variabel pada indeks kinerja ekonomi diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia yang berjumlah 48 data observasi. Data yang dikumpulkan mencakup variabel-variabel yang relevan untuk menggambarkan kinerja ekonomi Indonesia. Berikut adalah rincian sumber data dan variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

- a. Produk Domestik Bruto (PDB)

Variabel: Y (PDB)

Deskripsi: PDB merupakan total nilai barang dan jasa yang dihasilkan dalam suatu negara selama periode tertentu, diukur dalam miliar rupiah.

- b. Indeks Harga Konsumen Nasional (IHKN)

Variabel: X_1 (Indeks Harga Konsumen Nasional)

Deskripsi: IHKN mengukur perubahan rata-rata harga barang dan jasa yang dikonsumsi oleh rumah tangga, dinyatakan dalam persentase (%).

- c. Nilai Ekspor

Variabel: X_2 (Nilai Ekspor)

Deskripsi: Nilai ekspor adalah total nilai barang dan jasa yang dijual ke luar negeri, diukur dalam juta US\$.

- d. Nilai Impor

Variabel: X_3 (Nilai Impor)

Deskripsi: Nilai impor adalah total nilai barang dan jasa yang dibeli dari luar negeri, diukur dalam juta US\$.

e. Uang Beredar

Variabel: X_4 (Uang Beredar)

Deskripsi: Uang beredar mencakup total jumlah uang yang beredar dalam perekonomian, diukur dalam miliar rupiah.

Nantinya dari variabel ekspor dan impor akan disatukan menjadi variabel Perdagangan Internasional (PI). Pada pembentukan jalur PLS SEM dibentuk mengikuti hubungan variabel yang telah dibuktikan sebelumnya. Berdasarkan penelitian sebelumnya ditemukan bahwa uang beredar berpengaruh secara signifikan terhadap PDB (Falitho, 2020), Selanjutnya ditemukan bahwa variabel ekspor, impor dan IHKN berpengaruh secara signifikan terhadap PDB (Syeh, 2013), dan pada penelitian sebelumnya juga ditemukan jika ekspor dan impor berpengaruh secara signifikan terhadap IHKN (Latifah, 2022).

Sehingga variabel laten yang terbentuk setelah pengaplikasian PLS-SEM sebagai variabel independen ialah sebagai berikut:

a. Produk Domestik Bruto (PDB)

Variabel: PDB

Deskripsi: Produk Domestik Bruto merupakan variabel laten yang merepresentasikan tingkat aktivitas ekonomi nasional.

b. Indeks Harga Konsumen Nasional (IHKN)

Variabel: I

Deskripsi: IHKN merupakan variabel laten dalam model. IHKN menggambarkan tingkat inflasi atau perubahan harga barang konsumsi rumah tangga secara umum.

c. Perdagangan Internasional

Variabel: PI

Deskripsi: Perdagangan Internasional berperan sebagai variabel laten, yang dibentuk dari indikator nilai ekspor dan impor.

d. Uang Beredar

Variabel: UB

Deskripsi: Uang Beredar juga merupakan variabel laten, yang mencerminkan jumlah likuiditas dalam perekonomian.

3.2 Metodologi Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari publikasi resmi BPS yang dapat diakses melalui situs web resmi BPS atau melalui laporan bulanan yang diterbitkan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengunduh atau mencatat informasi yang relevan dari halaman-halaman yang sesuai. Data yang diperoleh akan digunakan untuk analisis regresi dengan metode partial least square dengan *Copula Gaussian* dalam mengidentifikasi endogenitas, yang bertujuan untuk memahami hubungan antarvariabel dan memprediksi indeks kinerja ekonomi Indonesia dalam hal ini, yaitu PDB.

3.3 Metode Analisis data

Dalam penelitian ini, metode analisis data yang digunakan untuk menjelaskan tujuan dari analisis data, yaitu untuk mengevaluasi hubungan antara variabel dependen (PDB) dan variabel independen (ekspor, uang beredar, IHKN, dan impor) dengan mempertimbangkan endogenitas menggunakan *Copula Gaussian*.. Berikut adalah alur metode analisis data yang akan diterapkan:

1. Uji Normalitas dengan *Goodness of Fit*

Jika hasil uji kenormalan menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal, maka dapat dikatakan variabel independen bersifat

endogen dalam kasus *Copula Gaussian*. Sehingga selanjutnya dapat dilakukan pengujian apakah benar variabel independen tersebut endogen.

Setelahnya transformasi uniform akan dilakukan. Transformasi ini bertujuan untuk mengubah data menjadi distribusi uniform, yang diperlukan untuk analisis menggunakan *Copula*. Proses ini akan memastikan bahwa data memenuhi asumsi yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut.

2. Transformasi Variabel Laten

Variabel laten adalah variabel yang tidak dapat diukur secara langsung, tetapi dapat diestimasi melalui indikator-indikator yang relevan. Dalam konteks analisis ini, variabel laten dihasilkan dari satu atau lebih indikator yang mencerminkan konsep yang lebih abstrak. Dalam hal ini, jika kita memiliki satu indikator x , maka variabel laten η dapat direpresentasikan sebagai:

$$\eta = 1 \times x$$

Dengan x adalah indikator yang relevan. Proses ini dilakukan untuk mengidentifikasi variabel laten yang akan digunakan dalam model regresi. Dengan menggunakan satu indikator, kita mengasumsikan bahwa indikator tersebut sepenuhnya merepresentasikan variabel laten. Ini adalah pendekatan yang umum dalam analisis ketika variabel laten tidak memiliki lebih dari satu indikator.

Transformasi ini penting karena variabel laten sering kali digunakan untuk menangkap hubungan yang lebih kompleks antara variabel dalam model regresi. Dengan mengidentifikasi variabel laten, kita dapat lebih baik memahami dinamika yang ada dalam data dan bagaimana variabel tersebut berinteraksi satu sama lain.

3. Pemodelan Regresi

Model yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model struktural berbasis Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) yang dirancang untuk menganalisis hubungan antara variabel laten. Secara struktural, hubungan antar konstruk dalam model ini dapat dituliskan dalam bentuk persamaan regresi laten sebagai berikut:

$$PDB = \beta_0 + \beta_1 \cdot I + \beta_2 \cdot PI + \beta_3 \cdot UB + \varepsilon$$

Dengan:

- PDB: Produk Domestik Bruto, merupakan variabel laten endogen yang menjadi variabel terikat dalam model.
- I: Indeks Harga Konsumen Nasional (IHKN), merupakan variabel laten yang berperan sebagai prediktor terhadap PDB.
- PI: Perdagangan Internasional, merupakan variabel laten yang memengaruhi IHKN dan PDB.
- UB: Uang Beredar, merupakan variabel laten yang memengaruhi PDB secara langsung.
- β_0 : Konstanta (intersep).
- $\beta_1, \beta_2, \text{ dan } \beta_3$: Koefisien jalur (path coefficient) yang mengukur besar pengaruh masing-masing konstruk laten terhadap PDB.
- ε : Error/residual model yang menangkap variabel-variabel lain di luar model.

Meskipun model tersebut tampak menyerupai regresi linear klasik, model PLS-SEM memiliki keunikan yaitu menggunakan variabel laten (yang tidak diukur secara langsung) dan dibentuk dari indikator-indikator observasi (variabel manifest).

4. Uji Endogenitas dengan *Copula Gaussian*

Endogenitas adalah masalah yang sering muncul dalam analisis regresi, ketika variabel independen berkorelasi dengan *error term*, yang dapat menyebabkan estimasi koefisien yang bias. Untuk mengatasi masalah ini, *Copula Gaussian* digunakan sebagai pendekatan untuk mendeteksi dan mengatasi endogenitas.

Proses ini melibatkan langkah-langkah berikut:

- Membuat Fungsi *Copula* untuk setiap variabel independen. Fungsi ini mengubah data menjadi bentuk normal, yang memungkinkan kita untuk menangkap ketergantungan antara variabel dengan lebih baik. Dengan menggunakan *Copula*, kita dapat memodelkan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen tanpa harus mengasumsikan distribusi tertentu.
- Model Regresi dengan *Copula* yang merupakan model regresi linear diperluas dengan menambahkan variabel *Copula* yang telah dihitung sebelumnya. Contoh model regresi dengan *Copula* adalah:

$$PDB = \beta_0 + \beta_1 \cdot I + \beta_2 \cdot PI + \beta_3 \cdot UB + \beta_4 I^*$$

Dengan:

- *PDB* adalah variabel dependen yang ingin diprediksi.
- *I*, *PI*, *UB* merupakan variabel laten yang berperan sebagai prediktor terhadap *PDB*.
- β_0 adalah intercept, yang menunjukkan nilai *PDB* ketika semua variabel independen bernilai nol.
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3$, dan β_4 adalah koefisien regresi untuk masing-masing variabel independen, yang menunjukkan seberapa

besar pengaruh masing-masing variabel independen terhadap *PDB*.

- I^* adalah variabel *Copula* dari X_1 yang mempengaruhi *PDB* dan diduga adanya endogenitas.

Di sini, variabel *Copula* berfungsi untuk mengoreksi potensi endogenitas yang mungkin ada dalam model, sehingga menghasilkan estimasi koefisien yang lebih akurat.

Selanjutnya, model regresi yang dikembangkan ini akan dibuat dengan variabel *Copula* yang ditambahkan dengan kombinasi variabel independen yaitu 3 model regresi yang ditambahkan variabel *Copula* I (model 1), PI (model 2), dan UB (model 3). Lalu, untuk mendeteksi adanya endogenitas ganda akan dibentuk 4 model regresi yang ditambahkan dengan kombinasi variabel *Copula* yang dibentuk dari variabel independen yaitu I dan PI (model 4), I dan UB (model 5), PI dan UB (model 6), dan I, PI, dan UB (model 7).

- *Bootstrapping* untuk Signifikansi, Metode *Bootstrapping* digunakan untuk menghitung signifikansi koefisien regresi. Fungsi ini digunakan untuk menghitung *p-value* dari koefisien yang dihasilkan. *Bootstrapping* adalah teknik resampling yang memungkinkan kita untuk memperkirakan distribusi dari estimasi koefisien dan menghitung *p-value* tanpa memerlukan asumsi distribusi normal. Dengan cara ini, kita dapat menilai apakah koefisien yang dihasilkan signifikan secara statistik. Resampling yang akan digunakan pada penelitian ini akan dilakukan sebanyak 10000 kali.

Dengan menggunakan *Copula Gaussian* dan metode *Bootstrapping*, analisis ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antara variabel-variabel yang diteliti

dan untuk mengidentifikasi masalah endogenitas yang mungkin mempengaruhi hasil analisis.

5. Evaluasi Model

Model dievaluasi menggunakan beberapa metrik, termasuk:

- Mean Absolute Percentage Error (MAPE): Mengukur akurasi prediksi model.
- Mean Squared Error (MSE): Mengukur rata-rata kesalahan kuadrat dari prediksi.

Rumus untuk MAPE dan MSE adalah sebagai berikut:

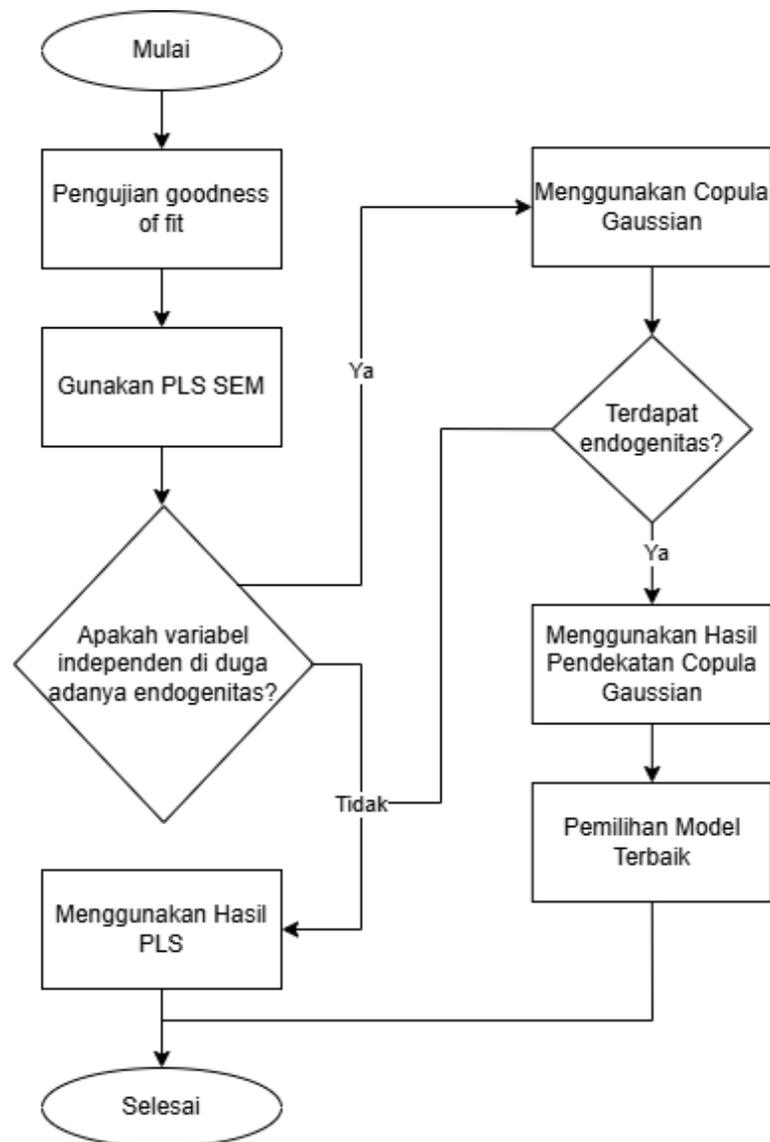
$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i - F_i}{A_i} \right| \times 100$$

$$MSE = \frac{1}{n} \left(\sum (A_i - F_i)^2 \right)$$

Dengan A_i adalah nilai aktual dan F_i adalah nilai prediksi.

3.4 Diagram Alur

Berikut adalah diagram alur yang dilakukan penulis dalam penelitian ini yang disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian