

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era globalisasi yang ditandai dengan persaingan ekonomi yang semakin ketat, pemahaman yang mendalam mengenai kinerja ekonomi suatu negara menjadi sangat penting. Kinerja ekonomi tidak hanya mencerminkan kondisi ekonomi saat ini, tetapi juga memberikan gambaran tentang potensi pertumbuhan suatu negara di masa depan (Barro & Sala-i-Martin, 2004). Salah satu alat yang digunakan untuk menggambarkan perekonomian suatu negara adalah indeks kinerja ekonomi, yang merupakan indikator komprehensif yang mencakup berbagai aspek seperti produk domestik bruto, indeks harga konsumen, nilai ekspor, nilai impor, dan uang beredar. Indeks ini berfungsi sebagai alat ukur yang dapat membantu pemerintah, investor, dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengambil keputusan yang tepat (Chien et al., 2021).

Indeks kinerja ekonomi berperan penting dalam memberikan informasi yang relevan dan akurat mengenai kondisi ekonomi suatu negara. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, kinerja ekonomi suatu negara dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kebijakan fiskal dan moneter, kondisi pasar global, serta faktor internal seperti sumber daya alam dan kualitas sumber daya manusia. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kebijakan fiskal dan moneter berperan penting dalam memengaruhi pertumbuhan ekonomi (Widodo, 2017; Rahayu & Pratiwi, 2021). Oleh karena itu, analisis yang mendalam terhadap indeks kinerja ekonomi sangat diperlukan untuk memahami dinamika yang terjadi dalam perekonomian. Informasi yang akurat dan tepat waktu mengenai kinerja ekonomi dapat membantu dalam merumuskan kebijakan yang lebih efektif dan responsif terhadap perubahan kondisi ekonomi (Firmansyah & Siregar, 2021).

Dalam konteks Indonesia, Bank Indonesia (2020) menyatakan bahwa indeks kinerja ekonomi dapat memberikan gambaran mengenai stabilitas ekonomi negara. Stabilitas ekonomi sangat penting untuk menciptakan iklim investasi yang kondusif dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Harahap dan Gunawan (2020) menunjukkan bahwa stabilitas ekonomi yang tercermin melalui indikator makroekonomi dapat meningkatkan aliran investasi asing langsung. Namun, tantangan yang dihadapi Indonesia dalam mencapai stabilitas ekonomi tidaklah kecil. Berbagai faktor eksternal dan internal dapat mempengaruhi kinerja ekonomi, seperti fluktuasi harga komoditas, perubahan kebijakan perdagangan internasional, dan kondisi sosial politik domestik. Misalnya, ketidakpastian politik dapat mempengaruhi kepercayaan investor, yang pada gilirannya dapat berdampak pada aliran investasi dan pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis yang tepat untuk memahami hubungan antar variabel ekonomi dan dampaknya terhadap kinerja ekonomi secara keseluruhan.

Salah satu metode yang umum digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel ekonomi adalah regresi linier. Namun, syarat perlu yang ada dalam regresi linier adalah data dan error mengikuti distribusi Normal, variansi error yang konstan (homoskedastisitas), tidak mengandung kolinieritas, dan tidak terdapat autokorelasi pada data. Beberapa syarat tersebut muncul sebagai akibat penerapan model distribusi bivariat Normal untuk dua peubah acak yang diregresikan (Bertsekas & Tsitsiklis, 2000). Karena syarat tersebut, metode lain yang dapat digunakan untuk analisis keterhubungan dua peubah acak dibutuhkan sebagai alternatif jika syarat perlu dalam regresi linier tidak terpenuhi, seperti ketika error tidak berdistribusi Normal atau variansi error tak konstan (heteroskedastisitas). Dengan demikian, pemilihan metode analisis yang tepat sangat penting untuk mendapatkan pemahaman yang akurat mengenai kinerja ekonomi Indonesia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Untuk menangani situasi di mana syarat-syarat yang diperlukan dalam regresi linier tidak terpenuhi, metode alternatif yang dapat digunakan adalah penggunaan *Copula*. *Copula* merupakan fungsi yang menghubungkan distribusi marginal

dengan distribusi bivariat yang mengikuti distribusi bivariat Normal. Dalam kasus ini, dengan menghubungkan distribusi error yang tidak berdistribusi Normal atau variansi error yang tidak konstan dengan distribusi bivariat Normal. *Copula* merupakan suatu fungsi distribusi bivariat yang khusus dan unik. Suatu fungsi distribusi bivariat dapat dibentuk dari suatu *Copula* sebagai akibat dari Teorema Sklar (Bickel dkk., 2006). Menurut Tse (2009), Teorema Sklar menyediakan *Copula* sebagai metode untuk membentuk fungsi distribusi bivariat dengan beberapa keunggulan, yaitu (a) memungkinkan berbagai pilihan bentuk distribusi bivariat melalui penggunaan *Copula*, (b) memungkinkan penggabungan dua distribusi marginal yang tidak harus berasal dari keluarga distribusi yang sama, dan (c) mampu merepresentasikan beragam jenis ketergantungan antara dua variabel acak secara lebih jelas. (Rinadi, 2019).

Interpretasi probabilistik menjadi inti pada penerapan *Copula* pada data ekonomi, yaitu hubungan yang terdapat pada teorema Sklar's, hubungan antara *Copula* dan fungsi distribusi dari peubah acaknya. Teorema Sklar inilah yang menyatakan fungsi distribusi gabungan yang dapat dibentuk dari distribusi marginalnya (Cherubini dkk., 2004).

Dalam proses *model-building Copula* dengan cara mendekomposisi model menjadi model distribusi marginal yang spesifik dan pemilihan fungsi *Copula* (dalam hal ini fungsi frank *Copula*) yang sesuai untuk mendefinisikan struktur keterkaitan menunjukkan bagaimana *Copula* dapat memberikan pendekatan yang fleksibel untuk menentukan distribusi bivariat. Berbagai jenis variabel respons univariat, yaitu kontinu, diskrit, atau campuran kontinu-diskrit, dapat digunakan. Kelas model ini memperluas generalized additive model (GAM) dengan mengaitkan setiap parameter distribusi respons dengan kovariat melalui prediktor aditif. Prediktor aditif memungkinkan terjadinya efek kovariat yang berbeda, yaitu linier, nonlinier, acak, dan spasial, pada parameter model. Sebagai bagian dari regresi dengan pendekatan distribusi *Copula*, semua parameter model, yaitu parameter distribusi marginal dan parameter ketergantungan, dikaitkan dengan kovariat melalui estimasi prediktor aditif yang diperkirakan secara bersamaan. Oleh

karena itu, struktur ketergantungan juga digambarkan oleh efek kovariat fleksibel yang mungkin melebihi hubungan linier klasik (Hans dkk., 2023).

Fungsi *Copula* merupakan alat yang sangat powerful untuk memodelkan distribusi gabungan karena tidak mensyaratkan asumsi normalitas dari data, sehingga cukup fleksibel untuk berbagai bentuk data, terutama dalam konteks data keuangan. Salah satu jenis *Copula* yang sering digunakan adalah *Copula Gaussian*. *Copula Gaussian* memungkinkan kita untuk menangani keterkaitan di antara variabel dengan cara yang lebih sederhana, karena ia mengandalkan distribusi normal multivariat untuk menggambarkan hubungan antar variabel. *Copula Gaussian* memiliki keunggulan dalam hal kemudahan implementasi dan interpretasi, serta dapat digunakan untuk memodelkan hubungan dependensi yang bersifat linier. Meskipun *Copula* ini tidak dapat menangkap hubungan non-linear dengan baik, ia tetap menjadi pilihan populer dalam analisis data keuangan karena sifat simetriknya dan kemampuannya untuk menangani data yang memiliki distribusi normal. Dalam konteks *Copula*, terdapat berbagai keluarga *Copula* lainnya, seperti *Elliptical Copula*, *Extreme Value Copula*, *Vine Copula*, dan *Copula Archimedean*. Namun, fokus utama tulisan ini adalah pada *Copula Gaussian*, yang merupakan bagian dari keluarga *Copula elliptic*. Dengan menggunakan *Copula Gaussian*, kita dapat lebih mudah memahami struktur dependensi antar variabel dan menerapkannya dalam berbagai kasus empiris (Anisha dkk., 2021).

Selain itu, salah satu pendekatan yang mulai banyak digunakan dalam analisis data ekonomi adalah *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM), terutama ketika dikombinasikan dengan metode *Copula Gaussian*. PLS-SEM telah menjadi metode kunci dalam penelitian pemasaran internasional, memungkinkan estimasi hubungan kompleks antar variabel laten. Pendekatan *Copula Gaussian*, yang diperkenalkan oleh Park dan Gupta (2012), menyediakan kerangka kerja yang kuat untuk menangani masalah endogenitas yang sering muncul dalam model ekonomi. Endogenitas merupakan tantangan signifikan dalam PLS-SEM, terutama dalam konteks penelitian pemasaran internasional. Masalah ini dapat menyebabkan estimasi yang bias dan mengkompromikan validitas inferensi

kausal. Oleh karena itu, diagnosis dan koreksi endogenitas yang sistematis sangat penting untuk memastikan ketahanan temuan penelitian.

Meskipun indikator kunci dan tes diagnostik spesifik untuk endogenitas dalam PLS-SEM tidak dijelaskan secara eksplisit, peneliti disarankan untuk menggunakan prosedur pengujian yang sistematis. Tes parametrik seperti uji Hausman dan Instrumental Variable (IV) lemah digunakan dalam konteks regresi linier tradisional, tetapi penerapannya dalam PLS-SEM seringkali bermasalah karena melanggar sifat nonparametrik dari metode ini (Rigdon, Sarstedt, & Ringle, 2017). Perkembangan terbaru mencakup penggunaan pendekatan berbasis *Bootstrapping* untuk menilai kekuatan, validitas, dan relevansi Instrumental Variable potensial, yang dapat berfungsi sebagai alat diagnostik untuk masalah endogenitas (Hair et al., 2022).

Salah satu pendekatan canggih melibatkan penerapan model *Copula Gaussian* untuk mengidentifikasi dan mengoreksi endogenitas tanpa bergantung sepenuhnya pada IV. Pendekatan ini telah digunakan dalam studi ekonometri modern karena kemampuannya dalam menangkap hubungan nonlinier antara variabel dan menyediakan solusi ketika IV yang valid sulit ditemukan (Park & Gupta, 2012). Metode ini memerlukan verifikasi apakah variabel yang dicurigai mengalami endogenitas terdistribusi non-normal. Jika demikian, pendekatan *Copula Gaussian* dapat diterapkan secara sistematis untuk mengoreksi masalah endogenitas (Song, Li, & Lin, 2009), memberikan alternatif yang kuat ketika IV yang sesuai tidak tersedia.

Variabel kontrol harus dipilih berdasarkan dasar teori yang kuat dan secara eksplisit dicocokkan dengan hipotesis. Mereka membantu menjelaskan varians dalam variabel dependen dan dapat membantu dalam mengidentifikasi sumber endogenitas (Antonakis et al., 2010). Di sisi lain, Instrumental Variable (IV) harus memiliki korelasi yang tinggi dengan regresor endogen (relevansi) dan tidak berkorelasi dengan *error term* (eksklusi). Saat menerapkan IV dalam PLS-SEM, setidaknya satu IV per variabel endogen harus disertakan, memastikan bahwa mereka memenuhi kriteria ini (Hult, Hair, Proksch, Sarstedt, & Ringle, 2018).

Penerapan model *Copula Gaussian* dalam PLS-SEM memberikan pendekatan yang inovatif untuk menangani endogenitas. Dengan menggunakan *Copula*, peneliti dapat menghubungkan distribusi marginal dari variabel-variabel yang tidak terdistribusi normal, sehingga memberikan fleksibilitas dalam menganalisis hubungan antar variabel. Pendekatan ini sangat berguna dalam konteks ekonomi, di mana hubungan antar variabel sering kali kompleks dan tidak linier. Penelitian oleh Nelsen (2006) menunjukkan bahwa *Copula* dapat digunakan untuk menghubungkan distribusi marginal dari variabel acak, sehingga memungkinkan analisis yang lebih fleksibel terhadap data yang tidak memenuhi asumsi distribusi normal.

Salah satu keuntungan utama dari pendekatan *Copula Gaussian* adalah kemampuannya untuk menangkap ketergantungan antar variabel yang sering kali tidak dapat ditangkap oleh metode analisis tradisional. Misalnya, hubungan antara inflasi dan pertumbuhan ekonomi tidak selalu bersifat linier; dalam beberapa kondisi, inflasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan, sementara inflasi yang moderat dapat berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi. Dengan menggunakan *Copula Gaussian*, peneliti dapat lebih baik memahami ketergantungan antar variabel, termasuk hubungan nonlinier dan asimetris, yang sering kali tidak dapat ditangkap oleh metode konvensional seperti regresi linier (Song, Li, & Lin, 2009; Park & Gupta, 2012).

Dalam mengatasi endogenitas, pemilihan variabel kontrol yang tepat sangat penting. Variabel kontrol harus dipilih berdasarkan dasar teori yang kuat dan secara eksplisit dicocokkan dengan hipotesis. Mereka membantu menjelaskan varians dalam variabel dependen dan dapat membantu dalam mengidentifikasi sumber endogenitas (Antonakis et al., 2010). Misalnya, dalam analisis kinerja ekonomi, variabel kontrol seperti lokasi perusahaan, ukuran, pengalaman ekspor, dan jarak budaya dapat digunakan untuk mengontrol faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi hubungan antara variabel independen dan dependen (Hult et al., 2018).

Di sisi lain, Instrumental Variable (IV) juga memainkan peran penting dalam mengatasi endogenitas. IV harus memiliki korelasi yang tinggi dengan regresor endogen (relevansi) dan tidak berkorelasi dengan *error term* (eksklusi). Saat menerapkan IV dalam PLS-SEM, setidaknya satu IV per variabel endogen harus disertakan, memastikan bahwa mereka memenuhi kriteria ini. Peneliti harus melakukan pengujian untuk memastikan bahwa IV yang dipilih memenuhi kriteria relevansi dan eksklusi, sehingga dapat digunakan untuk mengoreksi estimasi yang bias (Hair et al., 2022; Rigdon, Sarstedt, & Ringle, 2017).

Meskipun prosedur spesifik untuk mengintegrasikan kemajuan terbaru seperti teknik kelas laten dan consistent PLS-SEM tidak dijelaskan dalam latar belakang, perkembangan ini diakui dapat meningkatkan inferensi kausal. Peneliti disarankan untuk tetap terinformasi tentang inovasi ini untuk meningkatkan ketelitian metodologis studi mereka (Sarstedt, Ringle, & Hair, 2017). Misalnya, teknik kelas laten (*latent class analysis*) dapat digunakan untuk mengidentifikasi heterogenitas yang tidak teramati dalam data, yang dapat mempengaruhi hasil analisis dan mengarah pada kesimpulan yang lebih valid (Bechger & Maris, 2015).

Dengan menggabungkan PLS-SEM dengan pendekatan *Copula Gaussian* dan teknik kelas laten, peneliti dapat memperoleh wawasan yang lebih dalam mengenai hubungan antar variabel ekonomi. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi hubungan yang lebih kompleks dan non-linear yang mempengaruhi kinerja ekonomi. Hal ini sangat relevan dalam konteks perekonomian Indonesia yang dinamis dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk perubahan kebijakan ekonomi, kondisi pasar global, dan faktor sosial politik.

Secara keseluruhan, pemahaman yang mendalam mengenai kinerja ekonomi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat penting dalam merumuskan kebijakan ekonomi yang efektif. Dengan menggunakan metode analisis yang tepat, seperti PLS-SEM yang dipadukan dengan pendekatan *Copula Gaussian*, diharapkan dapat diperoleh wawasan yang lebih baik mengenai dinamika perekonomian (Hult, 2018; Chen et al., 2020; Wang et al., 2021). Hal ini akan

membantu pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengambil keputusan yang lebih baik untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Dengan pendekatan sistematis untuk mendiagnosis dan mengoreksi endogenitas dalam PLS-SEM, peneliti dapat meningkatkan validitas dan keandalan temuan penelitian. Penerapan model *Copula Gaussian* memberikan alternatif yang kuat untuk mengidentifikasi dan mengoreksi masalah endogenitas dalam variabel independen. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman mengenai dinamika perekonomian dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam merumuskan kebijakan ekonomi yang efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya sehingga rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil keterkaitan variabel independen terhadap produk domestik bruto dengan regresi dengan metode *Partial Least Square Structural Equation Modelling*?
2. Bagaimana model regresi dengan metode *Partial Least Square* dengan *Copula Gaussian* digunakan pada data indeks kinerja ekonomi dalam mendeteksi variabel independen mana saja yang terdeteksi mengalami endogenitas variabel?
3. Bagaimana performa model *Partial Least Square* dengan *Copula Gaussian* jika digunakan untuk peramalan pada data indeks kinerja ekonomi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji penggunaan regresi dengan metode *Partial Least Square* dengan *Copula Gaussian* dalam mengidentifikasi endogenitas variabel. Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis hubungan variabel independen yang mempengaruhi produk domestik bruto menggunakan regresi dengan metode *Partial Least Square Structural Equation Modelling*.
2. Mengkonstruksi model regresi indeks kinerja ekonomi dengan menggabungkan *Partial Least Square* dan *Copula Gaussian* dalam mengidentifikasi variabel mana saja yang terdeteksi adanya endogenitas variabel.
3. Mengukur akurasi model yang dihasilkan dan membandingkannya dengan model prediksi lainnya dalam hal ini adalah hasil penerapan metode *Partial Least Square*.

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Akademisi

Menambah khazanah ilmu pengetahuan dalam bidang analisis ekonomi, khususnya dalam penerapan metode regresi *Partial Least Square* dan *Copula Gaussian*.
2. Manfaat Praktis
 - a. Memberikan wawasan dan alat analisis yang lebih baik bagi para pengambil kebijakan dalam merumuskan strategi ekonomi yang efektif.
 - b. Menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang ingin mengkaji lebih dalam mengenai penggunaan metode statistik dalam analisis ekonomi.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas pada penelitian ini akan menggunakan Batasan-batasan sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data sekunder berasal dari lembaga BPS (Badan Pusat Statistik).
2. Data yang digunakan merupakan data indeks kinerja ekonomi negara Indonesia.
3. Data yang digunakan hanya mengambil beberapa variabel yang terdapat pada laporan indikator ekonomi.
4. Pengolahan data menggunakan bantuan software.
5. Pembahasan metode hanya terfokus pada regresi dengan metode PLS dan *Copula Gaussian* dalam mendeteksi endogenitas.