

Generalized Structured Component Analysis **pada Hubungan antara Pengelolaan Lingkungan, Faktor Sosial, dan Kualitas Lingkungan**

Urwawuska Ladini
 UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
 e-mail: urwawuskaladini@uinjambi.ac.id

Abstrak

Salah satu dampak pemanasan global yang masih dirasakan saat ini adalah terkait masalah lingkungan. Beberapa faktor mempunyai hubungan dengan kualitas lingkungan, baik dari segi sosial maupun ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hubungan antara partisipasi dan pengelolaan lingkungan, faktor sosial, dan kualitas lingkungan menggunakan analisis SEM yaitu metode *generalized structured component analysis* (GSCA). Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data dari 34 provinsi di Indonesia dari tahun 2016–2020 yang memberikan kesimpulan bahwa pada model pengukuran, semua indikator pembentuk peubah laten valid dan masing-masing peubah laten mempunyai validitas konvergen yang baik yang dapat menjelaskan masing-masing indikator. Begitupun pada model struktural bahwa seluruh jalur pengaruh antara ketiga peubah mempunyai pengaruh yang signifikan. Hasil analisis menggunakan GSCA ini memberikan kebaikan model sebesar 54.4% yang dapat dijelaskan oleh seluruh peubah laten dan indikator yang ada didalam model.

Kata kunci: *kualitas lingkungan, generalized structured component analysis, structural equation modeling*

Abstract

One of the impacts of global warming that is still being felt today is related to environmental problems. Several factors have a relationship with environmental quality, both from a social and economic perspective. This study aims to determine the relationship between participation and environmental management, social factors, and environmental quality using SEM analysis, namely the generalized structured component analysis (GSCA) method. The data used in this study is from 34 provinces in Indonesia from 2016–2020, which concludes that in the measurement model, all indicators forming latent variables are valid and each latent variable has good convergent validity, which can explain each indicator. Likewise, in the structural model, all paths of influence between the three variables have a significant influence. The results of the analysis using the GSCA provide a good model of 54.4%, which can be explained by all the latent variables and indicators in the model.

Keywords: *environmental quality, generalized structural component analysis, structured equation modeling*

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya pemahaman masyarakat akan pentingnya keberlanjutan lingkungan, membuat isu lingkungan diperdebatkan secara luas dan marak di liputan media di seluruh dunia, baik di negara maju maupun negara berkembang. Selain itu, tidak dapat disangkal bahwa sebagian besar negara di dunia bertujuan untuk berkembang secara ekonomi, padahal hal tersebut justru menurunkan kualitas lingkungan yang sudah ada. Seringnya, kemajuan ekonomi berdampak buruk terhadap lingkungan daripada positif. Degradasi lingkungan merupakan akibat dari meningkatnya permintaan akan energi, lahan, dan sumber daya alam, yang terjadi seiring dengan kemajuan sektor ekonomi (BPS, 2022).

Kualitas lingkungan tidak hanya dipengaruhi oleh kegiatan ekonomi saja tetapi juga pertumbuhan ukuran demografi. Seperti halnya penelitian yang telah dilakukan dimana pertumbuhan penduduk berdampak pada emisi CO₂ tahun 1990-2018 di Indonesia (Dong et al., 2018; Mendonça et al., 2020; Zulaicha et al., 2020). Begitu pula pada faktor ekonomi seperti pembiayaan ekonomi dan PDB menggunakan analisis regresi data panel bahwa secara keseluruhan PDB berdampak signifikan terhadap kualitas lingkungan di hampir semua pula besar di Indonesia, sedangkan perkembangan keuangan syariah berpengaruh negatif secara signifikan terhadap kualitas lingkungan (Nengsih et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian terkait hubungan kualitas lingkungan dengan faktor sosial ekonomi masih penting dilakukan, terutama dalam melihat pola model hubungan antar ketiganya.

Dalam rangka melihat hubungan antar peubah laten dan peubah indikator dapat dilakukan melalui *structural equation modeling* (SEM). Faktor partisipasi dan pengelolaan lingkungan, faktor sosial kependudukan, dan kualitas lingkungan merupakan peubah laten yang diukur melalui indikator-indikator pembentuknya, karena ketiganya tidak dapat diukur secara langsung sehingga memerlukan indikator-indikator yang mencirikan masing-masing dari ketiganya. SEM memiliki dua metode yang berbasis kovarian (CBSEM) dan varian (VBSEM) (Ghozali & Kusumadewi, 2016). VBSEM adalah pengembangan dari CBSEM yang digunakan untuk mengatasi keterbatasan pemenuhan asumsi yang diperlukan dalam CBSEM. Salah satu metode dalam VBSEM adalah GSCA sebagai metode yang bebas asumsi dan memiliki kriteria global optimum yang dapat mengukur kebaikan model secara keseluruhan (Hwang & Takane, 2014). Beberapa penelitian berbagai bidang yang terkait dengan metode GSCA yang telah dilakukan, antara lain penelitian hubungan antara nilai ujian nasional dan akreditasi sekolah (Fitrianto et al., 2022; Ladini, 2020), penelitian pengelompokan data dalam penggunaan alkohol di kalangan remaja menggunakan *Fuzzy Clusterwise* GSCA (Hwang et al., 2007), dan penelitian pada data keterampilan sosial anak usia dini menggunakan analisis tetrad konfirmatori dalam GSCA (Hwang H, 2013).

Penelitian mengenai hubungan antara faktor ekonomi dan sosial terhadap kualitas lingkungan masih belum banyak dilakukan, terutama dalam pemodelan struktural dan model pengukuran sekaligus. Oleh karena itu, berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti ingin melakukan penelitian menggunakan analisis SEM dengan metode GSCA untuk melihat hubungan model pengukuran dan struktural pada faktor sosial kependudukan, partisipasi dan

pengelolaan lingkungan, serta kualitas lingkungan, beserta indikator-indikator pembentuknya.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain data Partisipasi dan Pengelolaan Lingkungan (X), Sosial Kependudukan (Y), dan data Kualitas Lingkungan (Z) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Data yang digunakan dalam penelitian menggunakan data 34 provinsi di Indonesia pada tahun 2016–2020.

Tabel 1. Deskripsi Peubah Laten Dan Peubah Indikator

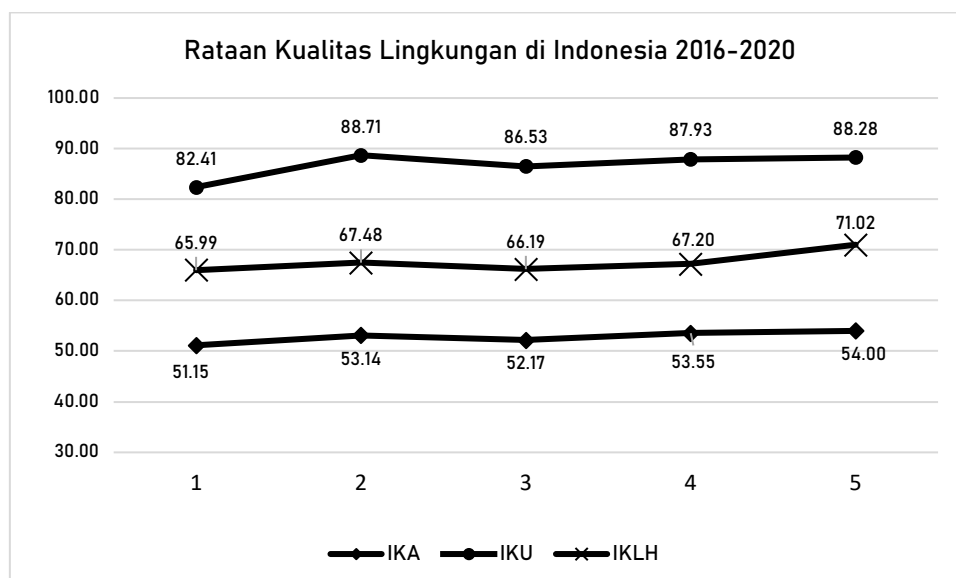
Peubah Laten	Peubah Indikator	Sumber
Partisipasi dan Pengelolaan Lingkungan (X)	Persentase APBD terhadap APBD Provinsi (X ₁) PDRB (X ₂)	BPS
Sosial Kependudukan (Y)	Kepadatan Penduduk (Y ₁) Persentase Rumah Tangga Memiliki Akses Air Minum Layak (Y ₂) Persentase Rumah Tangga Memiliki Sanitasi (Y ₃) Persentase Rumah Tangga Memiliki Sumber Listrik (Y ₄)	BPS
Kualitas Lingkungan (Z)	Indeks Kualitas Air (Z ₁) Indeks Kualitas Udara (Z ₂) Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (Z ₃)	BPS

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis *Generalized Structured Component Analysis* (GSCA) untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas lingkungan menggunakan program statistik GSCA Pro. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Menyiapkan data 34 provinsi di Indonesia dari tahun 2016–2020 pada masing-masing peubah yang dibutuhkan.
2. Melakukan eksplorasi data menggunakan Microsoft Excel 2013 untuk memberikan gambaran secara deskriptif dari data yang dimiliki.
3. Melakukan analisis GSCA menggunakan program GSCA Pro untuk melihat gambaran evaluasi model pengukuran dan model struktural pada kualitas lingkungan, serta melihat kebaikan model.
4. Menginterpretasikan hasil analisis data
5. Menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 170 data dari 34 provinsi di Indonesia pada tahun 2016-2020 untuk masing-masing peubah. Terdapat tiga indikator dalam penelitian ini dalam menggambarkan kualitas lingkungan di Indonesia, diantaranya melalui indeks kualitas air (IKA), indeks kualitas udara (IKU), dan indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH), dimana berdasarkan Gambar 1, berdasarkan ketiga indikator tersebut dari tahun 2016-2020 cenderung mengalami peningkatan. Rataan IKU menunjukkan indikator yang tertinggi diantara kedua indikator lainnya yaitu terbesar bernilai 88.28 pada tahun 2020. Nilai diatas 80 menunjukkan bahwa indeks ini berada pada peringkat sangat baik. IKU dipengaruhi oleh faktor seperti kebijakan sektor terkait dalam mendukung pengendalian pencemaran udara. Begitu pula pada IKLH, dimana rata-ran IKLH berada pada kategori cukup baik hingga baik yaitu dalam rentang 65.99 hingga 71.02. pada tahun 2018, ketiga indikator mengalami penurunan karena pengelolaan lingkungan di Indonesia sedang mengalami tekanan yang lebih besar dari pemanfaatan sumber daya lingkungan dibandingkan dengan upaya perbaikan kualitas lingkungan hidup (KLHK, 2016).



Gambar 1. Rataan Kualitas Lingkungan di Indonesia Tahun 2016-2020

Setelah dilakukan eksplorasi data, langkah selanjutnya dilakukan analisis GSCA untuk melihat faktor-faktor kualitas lingkungan dilihat dari hasil model pengukuran dan model struktural yang membentuknya. Evaluasi model pengukuran dapat dilihat dari hasil pendugaan bobot indikator dan *loading factor* melalui kriteria nilai CR (hasil absolut dari pembagian antara nilai *estimate* dan *standar error*-nya). Nilai CR ini merupakan hasil pembagian dari nilai dugaan (*estimate*) dengan standar error-nya. Dapat dilihat bahwa pada Tabel 2 menunjukkan bobot indikator pembentuk bagi masing-masing peubah latennya seluruhnya valid pada tingkat signifikansi 5% karena nilai CR >1.96. Artinya, indikator-indikator tersebut valid mencerminkan masing-masing peubah laten. Adapun pada nilai *loading factor* masing-masing indikator juga memiliki nilai CR >1.96, yang artinya bahwa masing-masing peubah laten mempunyai validitas konvergen yang baik dan dapat menjelaskan masing-masing indikator.

Tabel 2. Hasil pendugaan bobot indikator dan *loading factor*

Peubah Laten	Indikator	Hasil Bobot Indikator			Hasil <i>loading factor</i>		
		<i>Estimate</i>	<i>Standard Error</i>	CR	<i>Estimate</i>	<i>Standard Error</i>	CR
Partisipasi dan Pengelolaan Lingkungan (X)	Persentase APBD terhadap APBD Provinsi (X ₁)	0.436	0.139	3.14	0.648	0.263	2.46
	PDRB (X ₂)	0.79	0.099	7.98	0.907	0.033	27.48
Sosial Kependudukan (Y)	Kepadatan Penduduk (Y ₁)	0.571	0.063	9.06	0.759	0.071	10.69
	Persentase Rumah Tangga Memiliki Akses Air Minum Layak (Y ₂)	0.3	0.038	7.89	0.73	0.032	22.81
	Persentase Rumah Tangga Memiliki Sanitasi (Y ₃)	0.204	0.041	4.98	0.795	0.032	24.84
	Persentase Rumah Tangga Memiliki Sumber Listrik (Y ₄)	0.302	0.036	8.39	0.615	0.054	11.39
Kualitas Lingkungan (Z)	Indeks Kualitas Air (Z ₁)	0.256	0.029	8.83	0.661	0.073	9.05
	Indeks Kualitas Udara (Z ₂)	0.464	0.033	14.06	0.895	0.03	29.83

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (Z ₃)	0.454	0.046	9.87	0.916	0.014	65.43
---	-------	-------	------	-------	-------	-------

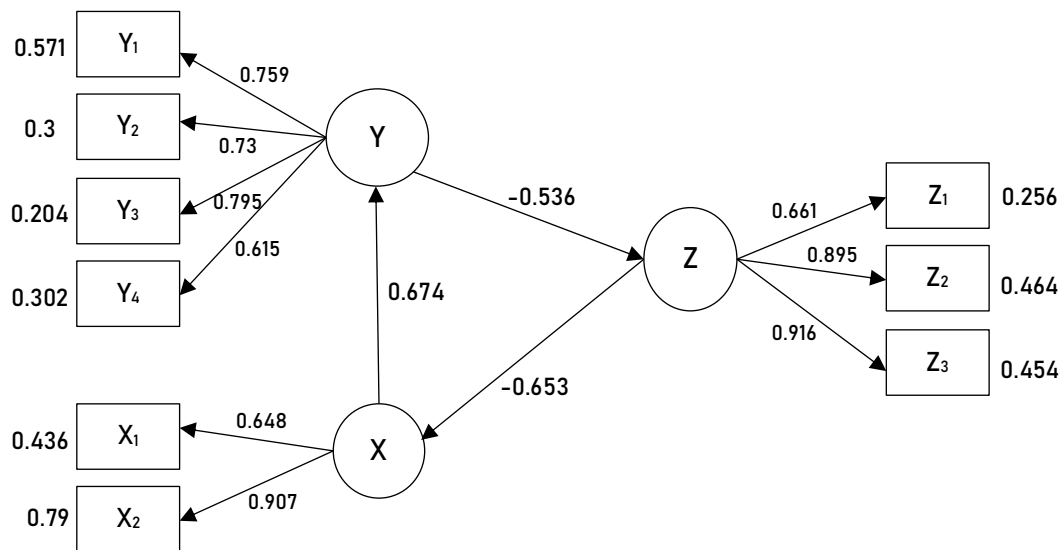
Untuk melihat hasil evaluasi model struktural digunakan kriteria hasil pendugaan koefisien jalur antar peubah laten untuk melihat pengaruh antara faktor partisipasi dan pengelolaan lingkungan, faktor sosial kependudukan, dan kualitas lingkungan. Hasil pendugaan koefisien jalur ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil pendugaan koefisien jalur

Jalur	<i>Estimate</i>	<i>Standard Error</i>	CR
Partisipasi dan Pengelolaan Lingkungan (X) → Sosial Kependudukan (Y)	0.674	0.086	7.84
Sosial Kependudukan (Y) → Kualitas Lingkungan (Z)	-0.536	0.087	6.16
Kualitas Lingkungan (Z) → Partisipasi dan Pengelolaan Lingkungan (X)	-0.653	0.057	11.46

Berdasarkan Tabel 3 diatas, menunjukkan bahwa seluruh jalur hubungan antar ketiga faktor diatas memberikan pengaruh yang signifikan karena nilai CR pada ketiga jalur diatas seluruhnya >1.96. Pengaruh positif antara faktor partisipasi dan pengelolaan lingkungan (X) terhadap faktor sosial kependudukan (Y) mengartikan bahwa adanya hubungan yang berbanding lurus antara dua peubah ini, dimana apabila nilai faktor pengelolaan lingkungan semakin bertambah satu satuan, maka akan meningkatkan pula faktor sosial kependudukan sebesar 0.674, dan sebaliknya apabila nilai faktor pengelolaan lingkungan semakin berkurang satu satuan, maka akan menurunkan pula faktor sosial kependudukan sebesar 0.674, sedangkan pengaruh negatif pada faktor sosial kependudukan (Y) terhadap kualitas lingkungan (Z) serta pada faktor kualitas lingkungan (Z) terhadap partisipasi dan pengelolaan lingkungan (X) mengartikan bahwa adanya hubungan yang berbanding terbalik antara kedua jalur tersebut. Artinya, apabila faktor sosial kependudukan ini meningkat satu satuan, maka akan menurunkan kualitas lingkungan sebesar 0.536, dan sebaliknya. Begitu pula apabila kualitas lingkungan meningkat satu satuan, maka akan menurunkan partisipasi dan pengelolaan lingkungan sebesar 0.653, dan sebaliknya.

Penjelasan mengenai evaluasi model pengukuran dan struktural diatas mengenai hubungan antara faktor sosial kependudukan, partisipasi dan pengelolaan lingkungan, serta kualitas lingkungan dapat dimodelkan pada Gambar 1. seperti berikut ini.



Gambar 2. Hubungan antara faktor sosial kependudukan, partisipasi dan pengelolaan lingkungan, dan kualitas lingkungan

Setelah dilakukan evaluasi model pengukuran dan model struktural pada hubungan ketiga peubah tersebut, maka dilakukan evaluasi kebaikan model GSCA melalui kriteria FIT dan AFIT. Nilai ini tidak jauh berbeda. Nilai FIT dan AFIT yang dihasilkan adalah 0.55 dan 0.544, artinya total keragaman dari semua peubah yang dapat dijelaskan dalam model GSCA ini sebesar 54.4%.

Berdasarkan model yang dihasilkan, terlihat bahwa secara signifikan faktor sosial kependudukan berpengaruh langsung terhadap kualitas lingkungan, begitu pula kualitas lingkungan berpengaruh langsung terhadap partisipasi dan pengelolaan lingkungan, sedangkan partisipasi dan pengelolaan lingkungan sendiri secara signifikan berpengaruh tidak langsung terhadap kualitas lingkungan melalui faktor-faktor sosial kependudukan. Pengaruh terbesar terlihat pada hubungan antara partisipasi dan pengelolaan lingkungan terhadap faktor sosial. Hal ini menunjukkan bahwa adanya program pengelolaan lingkungan yang tepat dapat membantu kebutuhan-kebutuhan sosial rumah tangga untuk lebih baik. Sebaliknya, karena semakin padatnya populasi penduduk dan semakin banyaknya kebutuhan rumah tangga akan fasilitas yang memadai juga mempengaruhi kualitas lingkungan semakin menurun sebagai akibat pemanasan global, yang juga akan berdampak pada kebutuhan dari pengelolaan lingkungan yang lebih besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, secara signifikan faktor sosial kependudukan berpengaruh langsung terhadap kualitas lingkungan, begitu pula kualitas lingkungan berpengaruh langsung terhadap partisipasi dan pengelolaan lingkungan, sedangkan partisipasi dan pengelolaan lingkungan sendiri secara signifikan berpengaruh tidak langsung terhadap kualitas lingkungan melalui faktor-

faktor sosial kependudukan. Ketiga faktor tersebut beserta indikator-indikatornya memberikan kebaikan model sebesar 54.4%. Pengaruh terbesar terlihat pada hubungan antara partisipasi dan pengelolaan lingkungan terhadap faktor sosial. Hal ini menunjukkan bahwa adanya program pengelolaan lingkungan yang tepat dapat membantu kebutuhan-kebutuhan sosial rumah tangga untuk lebih baik. Sebaliknya, karena semakin padatnya populasi penduduk dan semakin banyaknya kebutuhan rumah tangga akan fasilitas yang memadai juga mempengaruhi kualitas lingkungan semakin menurun sebagai akibat pemanasan global, yang juga akan berdampak pada kebutuhan dari pengelolaan lingkungan yang lebih besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini terutama dalam penyediaan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Ketersediaan data-data yang mudah untuk didapatkan terutama secara online akan sangat membantu dalam kebutuhan informasi penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2022). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2022*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/publication.html>
- Dong, K., Hochman, G., Zhang, Y., Sun, R., Li, H., & Liao, H. (2018). CO2 emissions, economic and population growth, and renewable energy: Empirical evidence across regions. *Energy Economics*, 75, 180–192.
- Fitrianto, A., Susetyo, B., & Setiawan, I. A. (2022). Structural Causality Between National Examination Score and the School Accreditation Categories. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 8(1).
- Ghozali, I., & Kusumadewi, K. (2016). *Model persamaan struktural PLS-PM GSCA RGCCA*. Yoga Pratama.
- Hwang, H., & Takane, Y. (2014). *Generalized structured component analysis: A component-based approach to structural equation modeling*. Chapman and Hall/CRC.
- Hwang, H., W, D. S. S., & Y, T. (2007). Fuzzy clusterwise generalized structured component analysis. *Psychometrika*, 72(1), 181–198.
- Hwang H, et al. (2013). A unified approach to multi-set canonical correlation analysis and principal component analysis: an application to functional neuroimaging data. *Br. J. Math. Stat. Psychol.*, 66(1), 308–321.
- Ladini, U. (2020). *Penerapan Multilevel Generalized Structured Component Analysis untuk Melihat Hubungan antara Akreditasi dan Ujian Nasional*. IPB University.
- Mendonça, A. K. S., Barni, G. A. C., Moro, M. F., Bornia, A. C., Kupek, E., & Fernandes, L. (2020). Hierarchical modeling of the 50 largest economies to verify the impact of GDP, population and renewable energy generation in CO2 emissions. *Sustainable Production and Consumption*, 22, 58–67.
- Nengsih, T. A., Abduh, M., Ladini, U., & Mubarak, F. (2023). The Impact of Islamic Financial Development, GDP, and Population on Environmental Quality in Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 17(1), 7–13.
- Zulaicha, A. U., Sasana, H., & Septiani, Y. (2020). Analisis determinasi emisi Co2 di Indonesia tahun 1990–2018. *Dinamic: Directory Journal of Economic*, 2(2), 487–500.