



PENGENALAN STRUCTURAL EQUATION MODELING DENGAN LISREL DALAM OLAH DATA KUANTITATIF

**Sugeng¹, Chelda Yuliana², Muhammad Yamin³, Abd. Wahab Syahrani⁴,
Hasbi Sjamsir⁵**

^{1,2,3,4,5}FKIP, Universitas Mulawarman

Pos-el : sugeng@fkip.unmul.ac.id ¹⁾
cheldayuliana20@gmail.com ²⁾
muhammadyamin764@gmail.com ³⁾
wahab.granada@gmail.com ⁴⁾
hasbisjamsir@fkip.unmul.ac.id ⁵⁾

Received 6 July 2023; Received in revised form 28 July 2023; Accepted 27 August 2023

Abstrak

Olah data sebagai suatu cara untuk menghasilkan informasi bermakna dalam mendukung pengambilan keputusan yang akurat. Pelatihan olah data kuantitatif dilaksanakan di SDN 004 Samarinda Ilir dan SMA IT Granada Samarinda, diikuti oleh 13 mahasiswa S3 Manajemen Pendidikan (MP), 8 mahasiswa S2 MP, dan guru SD. Materi pelatihan mencakup teori dan dilanjutkan praktik analisis SEM dengan LISREL. Hasil pelatihan menunjukkan beberapa peserta berhasil mempraktikkan analisis PRELIS, dan dilanjutkan analisis LISREL dengan sukses, namun sebagian masih dalam taraf mengenal aplikasi tersebut. Berdasarkan feedback, peserta memberikan respons "Baik sekali" dan "Baik" untuk aspek materi pelatihan 93.181%, rata-rata 95.454% untuk aspek narasumber, dan 82.954% peserta menyatakan penyediaan fasilitas ruangan dan konsumsi adalah layak. Peserta mengaku materi pelatihan SEM ini mendukung penyelesaian tugas akhir S3 dan S2 MP. Untuk pelatihan lebih lanjut, sangat perlu menerapkan aplikasi lain, bahkan dengan data kualitatif, untuk memberikan pengalaman pemrosesan data yang lebih bervariasi.

Kata kunci: *Data kuantitatif, LISREL, Olah data, SEM*

Abstract

Processing data as a way to generate meaningful information to support accurate decision-making. Quantitative data processing training was conducted at SDN 004 Samarinda Ilir and SMA IT Granada Samarinda, attended by 13 S3 Education Management (MP) students, 8 S2 MP students, and elementary school teachers. Training materials include theory and continued practice of SEM analysis with LISREL. The results of the training showed that some participants successfully practised PRELIS analysis and continued LISREL investigation successfully, but some were still at the level of familiarity with the application. Based on feedback, participants gave "Excellent" and "Good" responses for the training material aspect 93,181%, an average of 95,454% for the resource person aspect, and 82,954% of participants stated that the provision of room and consumption facilities was feasible. Participants admitted that this SEM training material supports completing the S3 and S2 MP final projects. For further training, it is necessary to implement other applications, even with qualitative data, to provide a more varied data processing experience.

Keywords: *Quantitative data, LISREL, Data processing, SEM*

PENDAHULUAN

Pengolahan data merupakan suatu proses manipulasi data agar menjadi informasi yang bermakna sehingga mendukung keakuratan pengambilan keputusan. Pada dasarnya, pengolahan data dapat dilakukan melalui (a) cara statistika, untuk data kuantitatif; dan (b) nonstatistika, untuk data kualitatif. Pengolahan data dengan teknik statistika (data kuantitatif) cenderung menggunakan sarana software (Wijayanto, 2015). Kegiatan penulisan karya ilmiah, terutama penelitian disertasi atau penelitian tesis, berhubungan erat dengan pengolahan data. Data kuantitatif diperlukan untuk memecahkan permasalahan dalam penelitian kuantitatif, sedangkan data kualitatif untuk memecahkan permasalahan dalam penelitian kualitatif. Dalam penelitian, baik data kuantitatif atau kualitatif, dianalisis dengan teknik tertentu untuk menghasilkan informasi bermakna, sehingga dapat digunakan untuk pemecahan masalah secara efektif dan efisien (Hafizh, 2022).

Berdasarkan hasil observasi terhadap karya Disertasi atau Thesis di lingkungan Pascasarjana Manajemen Pendidikan (MP), Universitas Mulawarman dalam olah data khususnya data kuantitatif, sangat jarang mahasiswa menggunakan teknik SEM melalui sarana program aplikasi LISREL. Dalam lingkup analisis data, penggunaan teknik ini sangat membantu dan sudah menjadi hal yang biasa, apalagi penelitian yang melibatkan banyak variabel. Dengan kondisi demikian memunculkan gagasan bahwa perlu adanya kegiatan pelatihan penggunaan teknik SEM dengan aplikasi LISREL bagi mahasiswa pascasarjana, terutama mahasiswa S2 dan S3 MP yang akan menyusun tugas akhir.

Beberapa pelatihan tentang SEM telah dilakukan, yaitu pelatihan tentang Penggunaan SEM-GSCA & aplikasi GSCA-Pro untuk mahasiswa dan dosen (Santoso, 2022), Penerapan SEM pada pelatihan dan komitmen organisasi bidan Puskesmas (Suyoto, 2019), dan Pelatihan SEM dan penulisan karya tulis ilmiah bagi tenaga pendidik di lingkungan Politeknik Penerbangan (Akbar, 2023). Dari beberapa pelatihan tentang SEM tersebut belum dilakukan terhadap olah data kuantitatif. Oleh karenanya, perlu dilakukan pelatihan olah data kuantitatif yang menerapkan SEM dengan aplikasi LISREL.

Kegiatan pelatihan yang merupakan bentuk Pengabdian Kepada Masyarakat tahun 2022 ini bertujuan untuk mengenalkan dan sekaligus melatih dalam olah data kuantitatif dengan SEM menggunakan LISREL bagi mahasiswa S2 dan S3 MP Universitas Mulawarman. Dalam kegiatan penelitian, tidak sedikit mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam analisis data untuk memecahkan permasalahan penelitian yang melibatkan banyak variabel. SEM sebagai salah satu teknik analisis statistik yang memungkinkan peneliti menguji hubungan antar variabel yang kompleks guna memperoleh gambaran mengenai keseluruhan model SEM. Selain itu, juga terdapat metode analisis PLS (Partial Least Squares) yang tidak mendasarkan pada asumsi data berdistribusi tertentu, data dapat berbentuk



kategori, nominal, ordinal, interval atau rasio (Ghazali, 2008). Dalam pelatihan olah data ini menggunakan data kontinu yang dianalisis dengan SEM.

Analisis data dengan SEM memerlukan pemahaman awal yang baik dari peserta, antara lain tentang nama beberapa jenis variabel (variabel observed dan variabel latent) beserta simbol dan istilahnya, dan bahasa pemrograman yang mendasari operasi program aplikasi (software) yang digunakan, dan kriteria yang diberlakukan. Teknik analisis SEM dapat menggunakan variabel kontinu atau lainnya. Data yang dianalisis dengan SEM menggunakan aplikasi LISREL perlu memperhatikan variabelnya; variabel ordinal bila data berskala ordinal dengan tidak lebih dari 15 kategori; variabel kontinu apabila data berskala interval atau rasio; dan apabila variabel ordinal memiliki lebih dari 15 kategori, dianggap sebagai variabel kontinu. Selain itu, pengukuran validitas dan reliabilitas menggunakan pendekatan analisis faktor konfirmatori melalui variabel manifes terhadap variabel laten pada model pengukuran (Joreskog, 2018). Salah satu sasaran dalam analisis dengan teknik SEM adalah menguji kecocokan keseluruhan model (Goodness of Fit) dengan data empirik. Dengan terujinya keseluruhan model menunjukkan bahwa hubungan-hubungan linear antar variabel penelitian adalah benar, baik secara teoretis (yang dinyatakan dalam model hipotetik) maupun empirik (didukung data penelitian). Teknik pemodelan persamaan struktural dapat diaplikasikan untuk menganalisis indeks kecocokan keseluruhan model dan unidimensionalitas (Hoe, 2008).

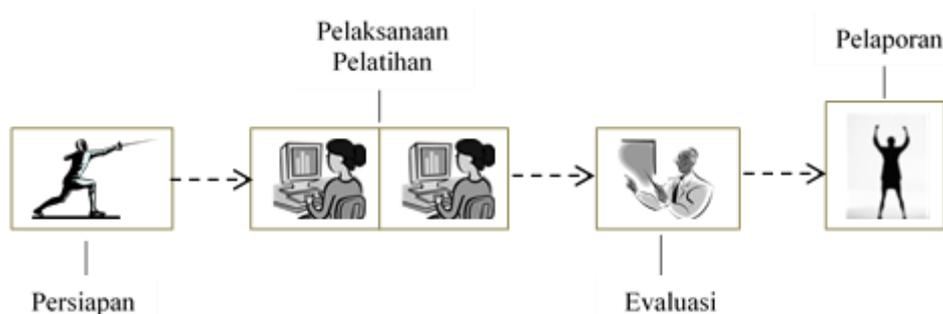
Berbagai indikator goodness-of-fit dapat digunakan untuk pengujian model dengan menyelidiki lebih dari satu jenis indikator. Kriteria pengujian Goodness of Fit Overall Model antara lain menggunakan indikator RMSEA, Adjusted Goodness-of-fit Index (AGFI); Nonnormed Fit Index (NNFI); Comparative Fit Index (CFI); dan Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA); secara umum dengan statistik Chi-Square (Lai, 2022). Tidak semua ahli menggunakan seluruh kriteria pengujian goodness of fit. Dalam penelitian, Zhao et al. menerapkan hanya 4 kriteria, yaitu (a) Chi-Square, CFI, SRMR & RMSEA (Zhao, 2022). Kim et al. menerapkan kriteria χ^2 , GFI, AGFI, CFI, SRMR, dan RMSEA (Kim, 2023). Selain Goodness of Fit, hasil analisis data juga meliputi (a) Descriptive analysis, (b) Measurement model testing, (c) Structural model testing, dan (d) Mediating effect analysis (Nguyen, 2023). Selain itu, melalui SEM dapat digunakan untuk menguji hubungan-hubungan antar-variabel yang diteliti, baik yang bersifat langsung ataupun bersifat tidak langsung (Guo, 2022).

BAHAN DAN METODE

Pelatihan olah data dilaksanakan dalam bulan November 2022 dengan bertempat di SDN 004 Samarinda Ilir, Samarinda; kemudian lanjut di SMA IT Granada Samarinda. Pelatihan menggunakan metode penyajian teoretis dilanjutkan praktik dan diikuti peserta sebanyak 22 orang (mahasiswa S2 dan S3 Manajemen Pendidikan Universitas Mulawarman, dan guru SD yang berstatus S2 kependidikan).

Instrumen untuk pengambilan data pelatihan mencakup Lembar Feedback dan hasil praktikum peserta. Secara keseluruhan, ada tiga aspek feedback, yaitu berkenaan dengan Materi pelatihan, Narasumber, dan Fasilitas ruangan dan konsumsi. Setiap komponen dikembangkan menjadi empat butir pernyataan, sehingga total terdapat 12 butir feedback. Selain itu, pada masing-masing butir feedback disediakan lima option yang bersifat berjenjang, yaitu Sangat baik, Baik, Cukup baik, Kurang baik, dan Tidak baik. Peserta dapat memberikan feedback tersebut dengan memilih salah satu option yang bersesuaian dengan dirinya. Sebagai kelengkapan feedback dari peserta, juga disediakan aspek "Lain-lain", yaitu ruang untuk dapat memberikan feedback secara naratif, serta saran-saran yang membangun berkenaan dengan pelaksanaan kegiatan pelatihan ini. Hasil praktikum peserta menjadi salah satu instrumen sekaligus sebagai sumber data pelatihan.

Kerangka Kerja Pengabdian



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Pengabdian

Pelaksanaan pelatihan terbagi atas tiga tahapan, yaitu tahap Persiapan, Pelaksanaan, dan Evaluasi. Secara skematis, pelaksanaan pelatihan olah data dapat dilihat pada Gambar 1 di atas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada **tahap persiapan**, kegiatannya meliputi koordinasi dengan sekolah mitra (tempat pelaksanaan), peserta pelatihan, spanduk pelatihan, daftar hadir peserta, acara pembukaan, fasilitas (kelengkapan sarana dan ruangan), dan konsumsi. Materi pelatihan dan narasumber dipersiapkan dan akan dilaksanakan oleh peneliti. Peserta mempersiapkan peralatan laptop masing-masing dan sudah terdapat (*di-install*) *software* LISREL.

Pada **tahap pelaksanaan** mencakup dua kegiatan, yaitu (a) kegiatan pengenalan SEM secara teoretis, dilanjutkan (b) praktik olah data dengan SEM menggunakan aplikasi LISREL. Pengetahuan SEM secara teoretis disajikan atau dikenalkan melalui model pembelajaran, yang didalamnya terjadi komunikasi melalui tanya jawab, dan diskusi. Peserta diberikan beberapa materi pelatihan, yang mencakup: Dasar-dasar SEM, Pengenalan SEM dengan LISREL, Pembentukan model hipotetik, dan Praktik olah data dengan LISREL.

Pelaksanaan kegiatan pelatihan mencakup dua periode (Periode 1 dan Periode 2). Memasuki awal kegiatan Periode 1, sebagian peserta ternyata belum memiliki software tersebut, sehingga harus menginstall terlebih dulu. Selain itu, tidak sedikit peserta yang baru mengenal *software* ini. Seiring dengan pemberian materi kedua secara teoretis, peserta sudah bisa memulai praktik olah data kuantitatif berupa input data dalam jumlah minimal 100 data. Sebagian peserta melakukan input data melalui program SPSS, dan ada yang langsung pada LISREL. Dengan mengimport data SPSS, olah data kuantitatif dilanjutkan dengan analisis data menggunakan PRELIS, terutama untuk memperoleh matriks kovarians atau matriks korelasi. Selain melalui PRELIS, pencarian matriks yang dimaksud dapat menggunakan menu "Statistics" dilanjutkan "Output option".



Gambar 2. Peserta Pelatihan Periode 1, bertempat di SDN 004 Samarinda Ilir, dengan kegiatan pelatihan mulai Pembukaan, Dasar-dasar SEM, Pengenalan SEM, Pembentukan Model, dan hanya sampai pada awal praktik olah data, karena alokasi waktu sudah habis sehingga belum tuntas. Kegiatan pada Periode 1 berakhir pada praktik menyusun model hipotetik antarvariabel penelitian.



Gambar 4. Praktik Mengeksekusi Syntax Gambar 5. Praktik Analisis Output Periode 2, bertempat di SMA IT Granada Samarinda, dengan kegiatan praktik olah data kuantitatif dengan LISREL. Berdasarkan matriks kovarians/korelasi yang diperoleh pada Periode 1, dapat dilakukan penyusunan syntax dalam bahasa LISREL atau SIMPLIS. Peserta diberi keleluasaan untuk memilih salah satu, atau keduanya, kemudian dilanjutkan Eksekusi dan menganalisis outputnya hingga tuntas.

Pada **tahap Evaluasi**, dilakukan pengambilan data hasil pelaksanaan pelatihan yang berupa respons tertulis (*feedback*) dan hasil kinerja peserta. Peserta memberikan tanggapan, pendapat, atau penilaian tentang materi pelatihan, narasumber, fasilitas dan konsumsi melalui lembar *feedback* terhadap pelaksanaan pelatihan. Output yang berupa hasil kinerja peserta menjadi data dari objek evaluasi. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui tingkat keberhasilan pelatihan secara menyeluruh, yang mencakup kondisi input, proses, dan output pelatihan. Kegiatan praktik olah data dilakukan secara berurutan, sesuai langkah operasionalisasi program aplikasi. Kegiatan input data dimulai dari (a) menentukan drive tempat file, (b) menentukan folder untuk menampung file; folder dapat bersusun lebih dari satu, artinya tidak tunggal, (c) menentukan file tempat data.

Periode 1.

Sebagian peserta telah berhasil melakukan input data, baik langsung menggunakan program Lisrel ataupun melalui import data dari SPSS. Terdapat 6 variabel ($X_1, X_2, X_3, Y_1, Y_2, Y_3$), untuk 100 subjek. Seluruh variabel belum diberi nama, peserta diberi kebebasan dalam memberikan nama-nama variabel. Hal ini dimaksudkan untuk memberi kreativitas peserta dalam memilih dan menentukan hubungan antarvariabel tersebut dalam menyusun model hipotetik.

Pada periode pertama, sebagian peserta berhasil melakukan analisis dengan PRELIS dalam menentukan matriks kovarians atau matriks korelasi. Hasil yang berupa matriks kovarians terlihat pada tabel berikut.

Variabel	X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2	Y_3
X_1	572.869					
X_2	377.824	650.666				
X_3	347.963	382.601	535.780			
Y_1	348.345	409.897	327.463	618.266		
Y_2	394.081	458.674	430.605	418.774	678.917	
Y_3	340.910	400.082	372.959	393.564	408.467	620.936

Tabel 1. Matriks Kovarians

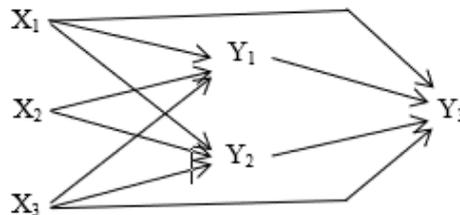
Pada periode ini, peserta belum ada yang berhasil melakukan eksekusi dengan program LISREL. Kendala utama yang dialami adalah dalam penyusunan syntax, meskipun matriks kovariansi atau matriks korelasi sudah ditemukan. Syntax LISREL ini sangat ditentukan oleh hubungan antar variabel yang diungkapkan melalui model hubungan hipotetik.

Periode 2.

Dengan alternatif yang lain, sebagian besar peserta berhasil melakukan input data melalui menu Import data dari SPSS. Peserta berkreasi menggunakan data yang telah dimiliki dan mencakup 5 atau 6 variabel untuk minimal 100 subjek. Peserta menggunakan menu: "Statistics" dilanjutkan "Output option", kemudian diselesaikan dengan memilih output sebagai matriks kovarians atau matriks korelasi.



Peserta berhasil berkreasi menyusun model hipotetik yang mencakup 6 variabel untuk dilakukan pengujian dengan LISREL. Model hipotetik mendasari penggunaan banyaknya variabel dalam rencana penelitian atau olah data. Keragaman variabel ini menjadi fokus penyusunan syntax, dan penentuan matriks kovarians atau matriks korelasi. Model hipotetik tersebut terlihat pada gambar berikut:



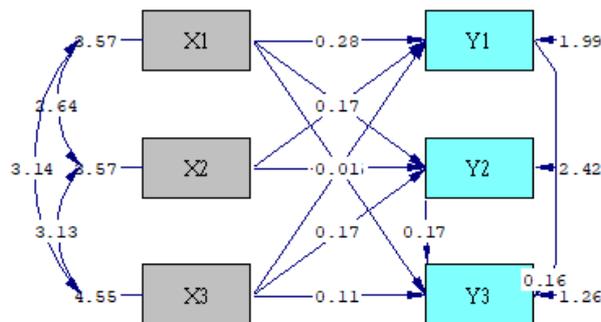
Gambar 6. Model Hipotetik

Gambar tersebut memperlihatkan hubungan linear antar variabel-variabel penelitian (hubungan kausal) yang arahnya menuju satu variabel tertentu. Pola hubungan yang dibangun peserta, dalam realitasnya harus berdasarkan teori-teori yang relevan, memunculkan suatu model hipotetik. Model ini memuat hubungan antar variabel yang kompleks dan perlu diuji kebenarannya, antara lain melalui teknik analisis SEM.

Syntax dalam operasi dengan suatu software merupakan suatu sarana untuk mengeksekusinya. Dari dua jenis syntax, yaitu syntax LISREL dan syntax SIMPLIS, peserta dari mahasiswa S3-MP Universitas Mulawarman cenderung memilih syntax SIMPLIS untuk menguji kebenaran model hipotetiknya. Alasan dari peserta, karena (a) lebih sederhana, tidak banyak menggunakan lambang singkatan dari operasi; dan (b) hubungan antar variabel lebih mudah dinyatakan/ dirumuskan.

Path Diagram

Dengan menggunakan aplikasi LISREL, hasil eksekusi terhadap syntax SIMPLIS di atas menghasilkan produk *Path Diagram* dan "Output" sebagaimana yang diharapkan pada model hipotetik. Dalam kondisi *Standardized*, hasil analisis terlihat pada berikut ini.



Chi-Square=39.38, df=2, P-value=0.00000, RMSEA=0.353

Gambar 7. Hasil *Path Diagram* dalam Kondisi *Standardized*

Goodness of Fit Index

Salah satu sasaran dalam analisis dengan teknik SEM adalah menguji kecocokan keseluruhan model (*Goodness of Fit Overall Model*) terhadap data empirik dan hasilnya dikonfirmasi dengan nilai kriteria [5]. Berdasarkan nilai-nilai yang terlihat pada *Path Diagram* ataupun pada "Output" dari LISREL, nilai $RMSEA=0.353$ masih melebihi nilai kriteria $RMSEA \leq 0.08$. Dengan keadaan ini *Goodness of fit* dari model belum terpenuhi. Namun, untuk kriteria pada indikator lainnya yaitu *NFI*, *CFI*, *IFI*, dan *GFI* terpenuhi. Selengkapnya terlihat pada tabel berikut.

	p^1	$RMSEA^2$	NFI^3	CFI^4	IFI^5	GFI^6
Kriteria Fit	≥ 0.05	≤ 0.08	≥ 0.90	≥ 0.90	≥ 0.90	≥ 0.90
Model Struktural	0.00	0.353	0.92	0.92	0.92	0.92
Keterangan	Tidak Fit	Tidak Fit	Fit	Fit	Fit	Fit

Keterangan: ¹Probability, ²Root Mean Square Error of Approximation; ³Normed Fit Index; ⁴Comparative Fit Index; ⁵Incremental Fit Index; ⁶Goodness of Fit Index.

Tabel 2. Indeks Fit Model Struktural

Kriteria pengujian *Goodness of Fit Overall Model* menggunakan indikator-indikator *goodness of fit*. Berdasarkan tabel di atas, ternyata terdapat 4 (empat) indikator pengujian, yaitu *NFI*, *CFI*, *IFI*, dan *GFI*, masing-masing 0.92 adalah memenuhi kriteria *Goodness of fit*. Dengan adanya indikator-indikator lain yang tidak teruji (tidak memenuhi kriteria), berarti *Goodness of Fit Overall Model* sudah teruji tapi belum sempurna. Kondisi ini menunjukkan terdapatnya hubungan linear antarvariabel penelitian yang belum signifikan, sehingga secara teoretis (*dinyatakan dalam model hipotetik*) maupun empirik (*didukung data penelitian*) masih perlu adanya revisi.

Analisis Deskriptif

Dari analisis data, terdapat kondisi yang berkenaan dengan statistik deskriptif. Untuk masing-masing variabel memiliki nilai statistik bervariasi. Tidak ada variabel yang memiliki nilai statistik yang menonjol (ekstrim). Selengkapnya terlihat pada tabel berikut.

Variable	Mean	Stat.Dev.	T-Value	Skewness	Kurtosis
X ₁	171.976	23.935	80.011	0.167	0.063
X ₂	176.798	25.508	77.181	0.041	-0.175
X ₃	113.476	23.147	54.591	0.054	-0.176
Y ₁	114.815	24.865	51.419	-0.097	-0.378
Y ₂	100.315	26.056	42.871	0.119	-0.318
Y ₃	159.323	24.919	71.198	0.011	-0.258

Tabel 3. Statistik Deskriptif

Dalam analisis dengan SEM data haruslah berdistribusi normal. Selain itu, terdapat batasan range normalitas terletak antara -3 sampai +3 untuk *Skewness*, dan -10 sampai +10 untuk *Kurtosis* [10]. Dari tabel di atas, diperoleh nilai *Skewness* dalam rentangan -0.097 sampai 0.167; nilai *Kurtosis* dalam rentangan -0,378 sampai 0.063, yang berarti



bahwa masing-masing berada dalam rentangan yang dipersyaratkan. Dengan demikian, data penelitian bersumber dari populasi yang berdistribusi normal.

Direct dan Indirect Effects

Koefisien jalur antarvariable penelitian yang menunjukkan kondisi *direct effect* (pengaruh langsung) dapat dicermati pada *Path Diagram* hasil analisis LISREL dalam kondisi *Standardized*. Tabel berikut menyajikan nilai dan kondisi *indirect effects* antar variabel dalam penelitian

Jalur	Gamma	Beta	Total
X ₁ → Y ₁ → Y ₃	0,28	0,16	0,045
X ₁ → Y ₂ → Y ₃	2,73	0,17	0,464
X ₂ → Y ₁ → Y ₃	0,06	0,16	0,010
X ₂ → Y ₂ → Y ₃	0,63	0,17	0,107
X ₃ → Y ₁ → Y ₃	0,04	0,16	0,006
X ₃ → Y ₂ → Y ₃	0,63	0,17	0,107

Tabel 4. Koefisien Jalur

Persamaan Struktural

Dari analisis data diperoleh beberapa persamaan struktural sebagai berikut

$$Y_1 = 0.28 X_1 + 0.065 X_2 + 0.074 X_3 \dots\dots\dots(1)$$

$$Y_2 = 0.17 X_1 - 0.047 X_2 + 0.17 X_3 \dots\dots\dots(2)$$

$$Y_3 = 0.16 Y_1 + 0.17 Y_2 + 0.013 X_1 + 0.11 X_3 \dots\dots\dots(3)$$

Pada persamaan struktural dengan Y₁ sebagai variabel endogen, koefisien jalur variabel X₁ (β=0.28) signifikan (t >1,96), namun koefisien jalur pada X₂ (β=0.065) dan X₃ (β=0.074) non signifikan. Persamaan Y₂ sebagai variabel endogen, semua koefisien jalur pada X₁, X₂ dan X₃ adalah non signifikan (t<1,96). Pada persamaan Y₃ sebagai variabel endogen, koefisien jalur pada Y₁ (β=0.16) dan Y₂ (β=0.17) signifikan tetapi pada X₁ (β=0.013) dan X₃ (β=0.11) non signifikan.

Hasil Lembar Feedback

		Butir <i>Feedback</i>				%
		5	6	7	8	
Kategori <i>Feedback</i>	5	15	12	14	15	63.636
	4	5	9	6	6	29.545
	3	2	1	2	1	6.818
	2	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0
	Σ	22	22	22	22	22

Tabel 5. *Feedback* terhadap Materi Pelatihan SEM

Peserta memberikan *feedback* masing-masing terhadap aspek Materi Pelatihan SEM dan dipilah menurut banyaknya butir dan kategori *feedback*. Materi pelatihan mencakup empat hal, yaitu Dasar-dasar SEM, Pengenalan SEM dengan LISREL, Pembentukan model hipotetik, dan Praktik olah data dengan LISREL.

Adapun opsi *feedback* peserta mencakup 5 pilihan, mulai Sangat baik sampai dengan Tidak baik, secara gradasi. Hasil lengkap terlihat pada Tabel 5 di atas.

Sebagian besar peserta (63.636%) menyatakan materi pelatihan “Baik sekali” dan 29.545% peserta menyatakan “Baik”. Apabila digabungkan, maka 93.181% peserta memiliki anggapan materi pelatihan *SEM* ini sangat cocok dan diperlukan untuk menunjang penyelesaian studi, terutama jenjang S2-MP dan S3-MP, sehingga mereka memberikan respons “Sangat baik” dan “Baik”. Peserta juga memberikan respons pilihan yang mengarah pada dua option dan cenderung pada option “Sangat baik” lebih banyak dari pada option “Baik” terhadap masing-masing dari 4 butir *feedback* Materi Pelatihan *SEM*. Selain itu, tidak ada peserta memilih option “Kurang baik” dan “Tidak baik” untuk keseluruhan butir *feedback*. Dengan demikian, materi pelatihan *SEM* ini sangat diperlukan oleh peserta dalam menunjang kesuksesan studi mereka.

Narasumber

Peserta memberikan *feedback* untuk aspek Narasumber dapat dipilah menurut banyaknya butir dan kategori *feedback*, yang selengkapnya terlihat pada tabel berikut.

		Butir <i>Feedback</i>				%
		5	6	7	8	
Kategori <i>Feedback</i>	5	18	19	21	17	85.227
	4	3	2	0	4	10.227
	3	1	1	1	1	4.545
	2	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0
Σ		22	22	22	22	22

Tabel 6. *Feedback* Aspek Narasumber

Berdasarkan data di atas, sebagian peserta (85.227%) menyatakan Narasumber “Sangat baik” dan 10.227% peserta menyatakan “Baik”. Secara gabungan dapat dinyatakan bahwa 95.454% peserta memiliki anggapan bahwa Narasumber menguasai materi pelatihan, memberikan kesempatan bertanya, memberikan bimbingan kepada peserta, dan menyajikan materi berurutan dan jelas; sehingga mereka memberikan respons “Sangat baik” dan “Baik”. Terhadap masing-masing dari 4 butir *feedback* aspek Narasumber, peserta memberikan pilihan respons yang mengarah pada dua option, dan cenderung pada option “Baik sekali” lebih banyak dari pada option “Baik”. Untuk keseluruhan butir *feedback*, tidak ada peserta yang memilih option “Kurang baik” dan “Tidak baik”. Dengan demikian, keberadaan narasumber yang mampu di bidang keilmuannya menjadi motivator dalam penyelesaian studi peserta.

Fasilitas Ruang dan Konsumsi

		Butir <i>Feedback</i>				%
		9	10	11	12	
Kategori	5	7	7	9	10	37.5



4	10	11	10	9	45.454
3	5	3	3	3	15.909
2	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0
Σ	22	22	22	22	22

Tabel 7. Feedback Aspek Fasilitas Ruangan dan Konsumsi

Peserta pelatihan memberikan *feedback* untuk aspek Fasilitas Ruangan dan Konsumsi dapat dipilah menurut banyaknya butir dan kategori *feedback*, selengkapnya terlihat pada Tabel 7. Respons terhadap aspek ini menunjukkan bahwa 37.5% peserta menyatakan “Sangat baik” dan 45.454% peserta menyatakan “Baik”. Secara gabungan dapat dinyatakan bahwa 82.954% peserta mengakui “Sangat baik” dan “Baik” terhadap penyediaan Fasilitas Ruangan dan Konsumsi dalam pelatihan. Peserta memberikan pilihan *feedback* untuk aspek tersebut mengarah pada dua option, dan cenderung pada option “Baik” lebih banyak dari pada option “Sangat baik” terhadap masing-masing dari 4 butir *feedback*. Selain itu, tidak ada peserta yang memilih option “Tidak baik” untuk keseluruhan butir *feedback*. Kondisi demikian menunjukkan bahwa dalam pelaksanaan pelatihan ditunjang oleh Fasilitas Ruangan dan Konsumsi yang cukup memadai bagi peserta.

KESIMPULAN DAN SARAN

Olah data kuantitatif merupakan suatu pemrosesan sekelompok data menjadi informasi yang bermakna sehingga dapat dijadikan landasan dalam pengambilan keputusan. Kegiatan pelatihan olah data ini sangat mendukung dalam penelitian tesis dan disertasi, khususnya penggunaan teknik SEM dengan aplikasi LISREL. Hasil pelatihan secara praktik menunjukkan tingkat keberhasilan yang belum seperti diharapkan, meskipun terdapat beberapa peserta yang telah berhasil mulai input data, menentukan matriks kovarians dan lainnya hingga analisis dengan aplikasi LISREL. Faktor utama karena kurangnya alokasi waktu pelatihan, dan sebagian peserta baru mengenal SEM dan mengoperasikan aplikasi LISREL. Namun demikian, *feedback* dari peserta menunjukkan (a) pelatihan ini memperluas wawasan dalam penerapan pengetahuan statistik SEM dengan LISREL, (b) menunjang penyusunan tesis atau disertasi, (c) menumbuhkan semangat dalam pembiasaan olah data penelitian. Selain itu, perlu adanya perubahan dalam penyediaan alokasi waktu, lokasi pelatihan, dan sarana prasarana; bahkan, peserta akan berpartisipasi dalam kegiatan selanjutnya.

Dengan mempertimbangkan hasil pelatihan, masukan, dan keperluan dalam menunjang penyelesaian penelitian tesis atau disertasi peserta, kegiatan ini perlu ada pelatihan lanjutan, dengan skala yang lebih besar sehingga dapat mengenalkan dan membantu bagi mereka yang sedang menerapkan teknik statistik SEM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan Pascasarjana Program Doktor Manajemen Pendidikan FKIP Universitas Mulawarman yang telah membantu pendanaan untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat, melalui anggaran tahun 2022 ini. Ucapan terima kasih ini juga kepada pihak-pihak lain yang membantu terlaksananya kegiatan pelatihan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- E. M. Kim, S. Lee, H. Y. Ahn, and H. S. Choi. (2023). Structural Equation Model on the Problem Behavior of Adolescents. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 20, (1), <https://doi.org/10.3390/ijerph20010756>.
- Hafizh, M., & Novita, T. (2022). Perancangan Sistem Pengolahan Data Nilai. *Jurnal Pustaka Data (Pusat Akses Kajian Database, Analisa Teknologi, Dan Arsitektur Komputer)*, 2(1), 23–27. <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakadata.v2i1.192>
- I. Ghazali, Structural equation modeling. (2008). Teori, konsep, dan aplikasi dengan program LISREL, 2nd ed. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- J. Ye, X. Lai, and G. K. W. Wong. (2022). A multigroup structural equation modeling analysis of students' perception, motivation, and performance in computational thinking. *Front. Psychol.*, 13, (1), pp.1–13, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.989066>.
- K. G. Joreskog and D. Sorbom, (2018). *LISREL 8. User's reference guide*. Chicago: Scientidic Software International.
- M. A. Akbar, P. Biringkanae, U. S. A. Lubis, D. N. C. Arta, S. Robo, and L. Sari, (2023). Pelatihan Struktural Equation Modelling dan Penulisan Karya Tulis Ilmiah Bagi Tenaga Pendidik di lingkungan Politeknik Penerbangan Jayapura. *TYA TAQJ. Pengabdi. Kpd. Masyarakat*, 2, (1), 92–96.
- S. Suyoto, A. Z. Abidin, and H. Hariyaty, (2019). Penerapan Structural Equation Modelling Pada Pelatihan dan Komitmen Organisasi Bidan Puskesmas. *Jurnal Econ. Resour.*, 2, (1), 46–60, <https://doi.org/10.33096/jer.v2i1.240>.
- S. L. Hoe. (2008). Issues and procedures in adopting structural equation modelling technique. *Journal Appl. Quant. Methods*, 3, (1), 76–83.
- T. I. Santoso, M. Rozali, and R. Hanifa. (2022). Structural Equation Modeling (SEM) Penggunaan SEM – GSCA dan Aplikasi GSCA – Pro Untuk Mahasiswa dan Dosen, *Nusantara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2, (3), 48–56, <https://doi.org/10.55606/nusantara.v2i3.253>.
- V. T. T. Nguyen and H. L. Chen. (2023). Examining impacts of information system success and perceived stress on students' self-regulated learning mediated by intrinsic motivation in online learning environments: second-order structural



equation modelling analyses, *Educ. Inf. Technol.*,
<https://doi.org/10.1007/s10639-023-11685-w>.

Wijanto, S. H. (2015). *Metode Penelitian menggunakan Structural Equation Modeling dengan LISREL 9*. Lembaga Penerbit FEUI.

X. Guo, X. Hao, W. Deng, X. Ji, S. Xiang, and W. Hu. (2022). The relationship between epistemological beliefs, reflective thinking, and science identity: a structural equation modeling analysis. *Int. Journal STEM Educ.*, 9, (1), <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00355-x>.

Zhao, Leilei. (2022). Developing AI Literacy for Primary and Middle School Teachers in China: Based on a Structural Equation Modeling Analysis. *Sustainability*. 14, (21), 1–16, <https://doi.org/10.3390/su142114549>.