



METODE SEM-SMARTPLS

Untuk Penelitian Manajemen Pendidikan



Dr. Ir. Muhammad Bakrie, MT

METODE SEM-SMARTPLS

Untuk Penelitian Manajemen Pendidikan

Dr. Ir. Muhammad Bakrie, MT

METODE SEM-SMARTPLS UNTUK PENELITIAN MANAJEMEN PENDIDIKAN

Penulis:
Muhammad Bakrie

Desain Cover:
Andi Juliandi

Sumber Ilustrasi:
www.freepik.com

Tata Letak:
Handarini Rohana

Editor:
Neneng Sri Wahyuni

ISBN:
978-634-246-925-5

Cetakan Pertama:
Mei, 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang
by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:
WIDINA MEDIA UTAMA
Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025
Website: www.penerbitwidina.com
Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)
Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut adanya pendekatan penelitian yang semakin sistematis, akurat, dan mampu menjelaskan fenomena secara komprehensif. Dalam konteks manajemen pendidikan, kebutuhan akan metode analisis yang mampu menguji hubungan kompleks antar variabel menjadi semakin penting. Salah satu pendekatan yang berkembang pesat dan banyak digunakan dalam penelitian kuantitatif adalah Structural Equation Modeling berbasis Partial Least Square melalui aplikasi SmartPLS.

Buku *Metode SEM-SmartPLS untuk Penelitian Manajemen Pendidikan* ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman yang utuh mengenai konsep, prosedur, serta implementasi SEM-PLS dalam penelitian pendidikan. Materi dalam buku ini tidak hanya menjelaskan aspek teoretis, tetapi juga mengintegrasikan langkah-langkah praktis yang dapat digunakan oleh peneliti dalam menyusun dan menganalisis model penelitian secara sistematis.

Pembahasan dalam buku ini diawali dengan pengenalan hakikat penelitian kuantitatif dalam manajemen pendidikan, dilanjutkan dengan pemahaman mendalam mengenai variabel dan konstruk penelitian sebagai dasar dalam membangun model ilmiah. Selanjutnya, buku ini menguraikan konsep dasar Structural Equation Modeling, termasuk perbedaan antara pendekatan berbasis kovarians dan berbasis varians. Pendekatan SEM-PLS kemudian dibahas secara khusus, meliputi prinsip dasar, karakteristik, keunggulan, serta tahapan analisis yang menjadi fondasi dalam penggunaan metode ini.

Bagian berikutnya mengarahkan pembaca pada proses pengembangan model penelitian, penyusunan instrumen, serta teknik pengumpulan data yang relevan dalam penelitian pendidikan. Buku ini juga memberikan panduan teknis penggunaan software SmartPLS, mulai dari pengenalan antarmuka hingga penyusunan model penelitian secara lengkap. Evaluasi model pengukuran dan model struktural dijelaskan secara rinci agar pembaca mampu melakukan pengujian validitas, reliabilitas, serta hubungan antar variabel secara tepat.

Tidak hanya berhenti pada analisis dasar, buku ini juga membahas berbagai teknik analisis lanjutan dalam SEM-PLS, seperti bootstrapping, analisis mediasi, moderasi, hingga multi-group analysis. Pada bagian akhir, pembaca diarahkan untuk memahami cara pelaporan dan interpretasi hasil

penelitian secara komprehensif, termasuk implikasi teoretis dan praktis yang dapat dihasilkan dari penelitian yang dilakukan.

Buku ini diharapkan dapat menjadi referensi yang komprehensif bagi mahasiswa, dosen, dan peneliti di bidang manajemen pendidikan dalam mengembangkan penelitian kuantitatif yang berkualitas. Selain itu, buku ini juga diharapkan mampu membantu pembaca dalam membangun kemampuan analisis yang lebih mendalam serta menghasilkan penelitian yang memiliki kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu manajemen pendidikan.

Mei, 2026

Muhammad Bakrie

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 HAKIKAT PENELITIAN KUANTITATIF	
DALAM MANAJEMEN PENDIDIKAN	1
A. Konsep Dasar Penelitian Ilmiah	1
B. Karakteristik Penelitian Kuantitatif	4
C. Penelitian Kuantitatif Dalam Bidang Manajemen Pendidikan	8
D. Peran Analisis Statistik Dalam Penelitian Pendidikan	11
E. Pendekatan Analisis Multivariat Dalam Penelitian Pendidikan	14
F. Rangkuman Materi	17
BAB 2 KONSEP VARIABEL DAN KONSTRUK PENELITIAN	19
A. Pengertian Variabel Penelitian	19
B. Jenis-Jenis Variabel Dalam Penelitian Kuantitatif	21
C. Variabel Laten dan Variabel Indikator	24
D. Konstruk Dalam Penelitian Sosial dan Pendidikan	28
E. Pengembangan Indikator Penelitian	32
F. Operasionalisasi Variabel	35
G. Contoh Aplikasi Model Penelitian	39
H. Rangkuman Materi	43
BAB 3 DASAR-DASAR STRUCTURAL EQUATION MODELING (SEM)	45
A. Pengertian Structural Equation Modeling	45
B. Komponen Model Dalam SEM	48
C. Model Pengukuran (Measurement Model)	51
D. Model Struktural (Structural Model)	55
E. Pendekatan SEM Berbasis Kovarians (CB-SEM)	59
F. Software SEM Berbasis Kovarians	61
G. Rangkuman Materi	64
BAB 4 PENDEKATAN PARTIAL LEAST SQUARE (PLS)	67
A. Konsep Dasar SEM Berbasis Varians	67
B. Prinsip Dasar Metode Partial Least Square	69
C. Karakteristik SEM-PLS	73
D. Perbedaan SEM-PLS dan SEM Berbasis Kovarians	75
E. Keunggulan dan Keterbatasan Metode PLS	79
F. Tahapan Analisis SEM-PLS	82

G. Rangkuman Materi	88
BAB 5 PENGEMBANGAN MODEL PENELITIAN SEM-PLS.....	91
A. Kerangka Konseptual Penelitian	91
B. Pengembangan Model Penelitian.....	95
C. Perumusan Hipotesis Penelitian	100
D. Model Reflektif dan Formatif	103
E. Contoh Model Penelitian Manajemen Pendidikan	106
F. Rangkuman Materi	111
BAB 6 PENGEMBANGAN INSTRUMEN DAN PENGUMPULAN DATA	115
A. Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif	115
B. Penyusunan Instrumen Kuesioner	118
C. Skala Pengukuran Dalam Penelitian Sosial	123
D. Teknik Sampling Dalam Penelitian Pendidikan	126
E. Persiapan Data Penelitian.....	132
F. Rangkuman Materi	142
BAB 7 PENGENALAN SOFTWARE SMARTPLS	145
A. Pengantar Software SmartPLS	145
B. Instalasi dan Pengaturan Awal	147
C. Struktur Tampilan SmartPLS	156
D. Manajemen Dataset Penelitian	165
E. Import Data Penelitian	170
F. Rangkuman Materi	174
BAB 8 PENYUSUNAN MODEL PENELITIAN DALAM SMARTPLS.....	177
A. Membuat Project Penelitian.....	177
B. Membuat Konstruk Laten	180
C. Menambahkan Indikator Penelitian	183
D. Menyusun Hubungan Antar Variabel	186
E. Pengaturan Model Reflektif dan Formatif	190
F. Rangkuman Materi	194
BAB 9 EVALUASI MODEL PENGUKURAN (OUTER MODEL).....	197
A. Validitas Konvergen	197
B. Validitas Diskriminan	201
C. Reliabilitas Konstruk	205
D. Outer Loading	209
E. Average Variance Extracted (AVE).....	211
F. Rangkuman Materi	213
BAB 10 EVALUASI MODEL STRUKTURAL (INNER MODEL).....	217
A. Koefisien Jalur (Path Coefficient).....	217
B. Nilai R-Square	221
C. Effect Size (F^2).....	223

D. Predictive Relevance (Q^2)	227
E. Pengujian Signifikansi Hubungan Variabel.....	229
F. Rangkuman Materi	232
BAB 11 ANALISIS LANJUTAN DALAM SEM-PLS.....	235
A. Bootstrapping.....	235
B. Analisis Mediasi	239
C. Analisis Moderasi	243
D. Multi-Group Analysis (MGA).....	248
E. Importance Performance Map Analysis (IPMA)	253
F. Rangkuman Materi	257
BAB 12 PELAPORAN DAN INTERPRETASI HASIL SEM-PLS.....	259
A. Konsep Pengembangan Model Dalam SEM-PLS	259
B. Tahapan Pengembangan Model Struktural	262
C. Evaluasi Model Secara Menyeluruh (Goodness of Model Dalam PLS-SEM)	264
D. Interpretasi Hasil Analisis SEM-PLS.....	267
E. Integrasi Analisis Lanjutan Dalam Interpretasi Model	274
F. Implikasi Teoretis dan Praktis Dalam SEM-PLS	277
G. Kesalahan Umum Dalam Pengembangan dan Interpretasi Model	279
H. Rangkuman Materi	281
DAFTAR PUSTAKA	283
RIWAYAT HIDUP	301

BAB 1

HAKIKAT PENELITIAN KUANTITATIF DALAM MANAJEMEN PENDIDIKAN

A. KONSEP DASAR PENELITIAN ILMIAH

Penelitian ilmiah pada dasarnya merupakan suatu proses sistematis yang dilakukan untuk memperoleh pengetahuan baru melalui pendekatan yang terstruktur, objektif, dan dapat diuji secara empiris. Proses ini dilaksanakan secara terencana dengan mengikuti prosedur ilmiah tertentu sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara akademik serta dapat diverifikasi oleh peneliti lain. Dengan demikian, penelitian ilmiah tidak hanya bertujuan untuk menemukan jawaban atas suatu permasalahan, tetapi juga memastikan bahwa jawaban tersebut diperoleh melalui proses yang rasional, logis, dan berbasis data (Bryman, 2016; Saunders et al., 2019).

Untuk memperkuat pemahaman tersebut, berbagai ahli memberikan definisi yang relatif sejalan mengenai penelitian ilmiah. Creswell (2018) menjelaskan bahwa penelitian merupakan proses sistematis yang melibatkan pengumpulan, analisis, dan interpretasi data untuk memahami suatu fenomena, sedangkan Sugiyono (2022) mendefinisikannya sebagai cara ilmiah untuk memperoleh data yang memiliki tujuan dan kegunaan tertentu. Sementara itu, Kerlinger (2000) memandang penelitian sebagai proses penyelidikan yang sistematis, terkontrol, empiris, dan kritis terhadap suatu fenomena. Berdasarkan berbagai pandangan tersebut, dapat dipahami bahwa penelitian ilmiah tidak sekadar kegiatan pengumpulan data, melainkan suatu proses terpadu yang menggabungkan teori, metode, dan analisis untuk menghasilkan pengetahuan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik (Kerlinger, 2000; Sekaran & Bougie, 2016).

BAB 2

KONSEP VARIABEL DAN KONSTRUK PENELITIAN

A. PENGERTIAN VARIABEL PENELITIAN

Variabel merupakan salah satu konsep fundamental dalam penelitian kuantitatif karena menjadi elemen utama yang digunakan untuk menjelaskan, mengukur, serta menganalisis fenomena yang diteliti. Dalam konteks metodologi penelitian, variabel merujuk pada karakteristik atau atribut tertentu yang memiliki variasi nilai sehingga dapat diamati, diukur, dan dianalisis secara sistematis. Keberadaan variabel memungkinkan peneliti mengkaji hubungan antar faktor dalam suatu model penelitian, baik dalam bentuk hubungan sebab-akibat maupun hubungan korelasional (Kerlinger, 1973; Creswell, 2018).

Berbagai ahli memberikan definisi variabel yang pada dasarnya memiliki kesamaan makna. **Kerlinger (1973)** mendefinisikan variabel sebagai konstruk atau sifat yang memiliki variasi nilai, sedangkan **Sugiyono (2016)** menjelaskan variabel sebagai atribut atau nilai dari objek atau kegiatan yang ditetapkan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Selain itu, **Sekaran dan Bougie (2016)** menyatakan bahwa variabel adalah segala sesuatu yang dapat memiliki nilai yang berbeda dan dapat diukur dalam penelitian, sedangkan Bryman (2016) memandang variabel sebagai konsep yang dioperasionalkan sehingga dapat diamati dan dianalisis secara empiris. Berdasarkan berbagai pandangan tersebut, variabel dapat dipahami sebagai karakteristik yang memiliki variasi dan dapat diukur secara empiris dalam penelitian ilmiah.

Dalam perspektif epistemologis, variabel dalam penelitian kuantitatif berakar pada paradigma positivistik yang memandang realitas sebagai sesuatu yang dapat diukur secara objektif. Variabel berfungsi sebagai representasi empiris dari fenomena yang diteliti, sehingga memungkinkan realitas sosial diterjemahkan ke dalam bentuk yang terukur dan dapat

BAB 3

DASAR-DASAR STRUCTURAL EQUATION MODELING (SEM)

A. PENGERTIAN STRUCTURAL EQUATION MODELING

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan metode analisis yang banyak digunakan dalam penelitian sosial modern karena kemampuannya menguji hubungan kompleks secara simultan. SEM didefinisikan sebagai pendekatan statistik yang mengintegrasikan analisis faktor konfirmatori (*confirmatory factor analysis*) dengan model persamaan struktural untuk menguji hubungan antar konstruk laten yang tidak dapat diukur secara langsung (Kline, 2016; Byrne, 2016). Selain itu, SEM memungkinkan peneliti untuk menganalisis hubungan ketergantungan yang saling terkait secara simultan serta mengakomodasi variabel laten beserta kesalahan pengukurannya (measurement error), sehingga memberikan estimasi yang lebih akurat dibandingkan teknik statistik konvensional (Bollen, 1989). Dengan demikian, SEM tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis statistik, tetapi juga sebagai kerangka konseptual yang digunakan untuk menguji model teoritis secara empiris.

Secara konseptual, SEM merupakan kombinasi antara analisis faktor dan analisis regresi dalam satu kerangka model yang terintegrasi. Analisis faktor digunakan dalam measurement model untuk memastikan bahwa indikator-indikator mampu merepresentasikan konstruk laten secara valid dan reliabel. Sementara itu, analisis regresi atau analisis jalur digunakan dalam structural model untuk menguji hubungan kausal antar konstruk laten yang telah dirumuskan dalam model penelitian (Hair et al., 2019; Byrne, 2016). Integrasi kedua pendekatan ini menjadikan SEM sebagai teknik analisis yang lebih komprehensif karena mampu mengevaluasi kualitas pengukuran sekaligus hubungan antar variabel dalam satu model yang utuh.

BAB 4

PENDEKATAN PARTIAL LEAST SQUARE (PLS)

A. KONSEP DASAR SEM BERBASIS VARIANS

Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) merupakan pendekatan pemodelan persamaan struktural berbasis varians (variance-based SEM) yang digunakan untuk menganalisis hubungan antar konstruk laten beserta indikator pengukurnya secara simultan. Dalam kerangka ini, model terdiri atas dua komponen utama, yaitu measurement model (*outer model*) yang menggambarkan hubungan antara konstruk laten dan indikatornya, serta structural model (*inner model*) yang menjelaskan hubungan antar konstruk laten (Hair et al., 2022; Sarstedt et al., 2020). Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi kualitas pengukuran sekaligus menguji hubungan struktural dalam satu kerangka analisis yang terintegrasi.

Secara historis, PLS-SEM berakar pada konsep soft modeling yang diperkenalkan oleh Herman Wold, yang menekankan fleksibilitas dalam pemodelan statistik dan kemampuan untuk menangani kondisi data yang tidak ideal (Wold, 1982). Berbeda dengan pendekatan berbasis kovarians yang mengandalkan asumsi statistik yang ketat, PLS-SEM dirancang sebagai pendekatan yang lebih adaptif terhadap realitas empiris. Pengembangan lebih lanjut oleh **Chin (1998)** memperkuat posisi PLS-SEM sebagai metode yang mampu mengestimasi model kompleks dengan fokus pada prediksi dan eksplorasi hubungan antar konstruk.

Berbeda dengan pendekatan berbasis kovarians, PLS-SEM membentuk konstruk sebagai weighted composite dari indikator melalui kombinasi linear, dengan estimasi parameter menggunakan algoritma berbasis ordinary least squares (OLS). Dalam hal ini, estimasi tidak difokuskan pada reproduksi matriks kovarians, melainkan pada maksimalisasi varians konstruk endogen yang dapat dijelaskan oleh konstruk eksogen (Hair et al., 2022; Chin, 1998). Oleh karena itu, PLS-SEM lebih tepat dipahami sebagai pendekatan berbasis

BAB 5

PENGEMBANGAN MODEL PENELITIAN SEM-PLS

A. KERANGKA KONSEPTUAL PENELITIAN

Kerangka konseptual merupakan salah satu komponen fundamental dalam penelitian, khususnya dalam pengembangan model menggunakan pendekatan Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS). Kerangka ini dapat dipahami sebagai model pemikiran yang disusun oleh peneliti berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu untuk menjelaskan hubungan antar variabel dalam suatu studi. Dengan demikian, kerangka konseptual tidak sekadar menggambarkan variabel yang diteliti, tetapi juga menunjukkan bagaimana variabel-variabel tersebut saling berinteraksi dalam menjawab permasalahan penelitian secara sistematis (Setiawan et al., 2023; Salam et al., 2023).

Dalam alur penelitian ilmiah, kerangka konseptual disusun setelah kajian pustaka dan menjadi dasar dalam perumusan hipotesis serta pengembangan model penelitian. Oleh karena itu, kerangka konseptual berperan sebagai penghubung antara landasan teori dengan pengujian empiris. Selain itu, kerangka ini juga mencerminkan causal logic atau logika kausal yang menjelaskan mengapa suatu variabel diperkirakan mempengaruhi variabel lainnya berdasarkan teori yang relevan.

Dalam memahami kerangka konseptual, penting untuk membedakannya dengan kerangka teoritis. Kerangka teoritis merujuk pada kumpulan teori yang telah mapan dan digunakan sebagai landasan ilmiah dalam menjelaskan suatu fenomena. Sementara itu, kerangka konseptual merupakan konstruksi yang dikembangkan oleh peneliti dengan mengadaptasi teori tersebut ke dalam konteks penelitian yang lebih spesifik dan operasional. Dengan kata lain, teori memberikan dasar penjelasan mengenai hubungan antar variabel, sedangkan kerangka konseptual berfungsi sebagai “peta” yang menunjukkan bagaimana hubungan tersebut

BAB 6

PENGEMBANGAN INSTRUMEN DAN PENGUMPULAN DATA

A. TEKNIK PENGUMPULAN DATA KUANTITATIF

Data kuantitatif merupakan jenis data yang berbentuk angka atau numerik yang dapat diukur dan dianalisis menggunakan teknik statistik. Dalam konteks penelitian yang menggunakan pendekatan Structural Equation Modeling-Partial Least Squares (SEM-PLS), data kuantitatif menjadi fondasi utama karena memungkinkan peneliti menguji hubungan antar variabel laten melalui indikator-indikator yang terukur secara empiris. Data ini umumnya diperoleh dari hasil pengukuran persepsi, sikap, atau perilaku responden yang kemudian dikonversi ke dalam bentuk angka, misalnya melalui skala Likert. Dengan demikian, data kuantitatif tidak hanya berfungsi sebagai informasi deskriptif, tetapi juga sebagai dasar untuk melakukan analisis model pengukuran (outer model) dan model struktural (inner model) dalam SEM-PLS (Hair et al., 2019; Ghozali, 2021).

Dalam penelitian kuantitatif, terdapat beberapa teknik pengumpulan data yang dapat digunakan untuk memperoleh data yang relevan dengan tujuan penelitian. Teknik yang paling utama adalah survei, yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan kepada sejumlah responden menggunakan instrumen terstruktur. Survei menjadi teknik yang dominan dalam penelitian SEM-PLS karena mampu menghasilkan data dalam jumlah besar yang diperlukan untuk analisis statistik multivariat. Instrumen utama dalam survei adalah kuesioner, yaitu seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis yang disusun berdasarkan indikator variabel penelitian. Melalui kuesioner, setiap konstruk dalam model penelitian dapat diukur secara sistematis dan terstandar (Hair et al., 2019).

Untuk memperjelas perbandingan antar teknik pengumpulan data tersebut, berikut disajikan tabel:

BAB 7

PENGENALAN SOFTWARE SMARTPLS

A. PENGANTAR SOFTWARE SMARTPLS

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan teknik analisis multivariat yang digunakan untuk menganalisis hubungan kompleks antara variabel laten dan indikator secara simultan. Perangkat lunak ini dikembangkan berdasarkan pendekatan yang diperkenalkan oleh Herman Wold dan termasuk dalam kategori variance-based SEM yang berorientasi pada prediksi (Wold, 1982). Berbeda dengan metode berbasis kovarian, SmartPLS memiliki asumsi yang lebih fleksibel sehingga dapat digunakan pada data yang tidak sepenuhnya memenuhi asumsi klasik seperti normalitas dan multikolinearitas (Nufaily & Siregar, 2025). Meskipun demikian, penggunaan PLS-SEM tetap memerlukan evaluasi model yang tepat, terutama dalam pengujian validitas dan reliabilitas konstruk (Hair et al., 2021).

Dalam praktiknya, SmartPLS digunakan untuk merancang model pengukuran (measurement model) dan model struktural (structural model), serta menganalisis hubungan antar variabel laten secara simultan. Selain itu, SmartPLS menyediakan fasilitas pengujian hipotesis melalui teknik bootstrapping yang memungkinkan peneliti menilai signifikansi hubungan antar variabel (Hair et al., 2017). Kemampuan ini menjadikan SmartPLS banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti pemasaran, manajemen, pendidikan, dan ilmu sosial karena mampu menangani model dengan hubungan yang kompleks (Henseler et al., 2009). Pemilihan SmartPLS tidak hanya didasarkan pada kemudahan penggunaan, tetapi pada kesesuaian antara tujuan penelitian dan karakteristik metode analisis. Lebih lanjut, perlu ditegaskan bahwa PLS-SEM tidak bertujuan menggantikan CB-SEM, tetapi melengkapi pendekatan analisis sesuai tujuan penelitian (Hair et al., 2021; Sarstedt et al., 2022).

BAB 8

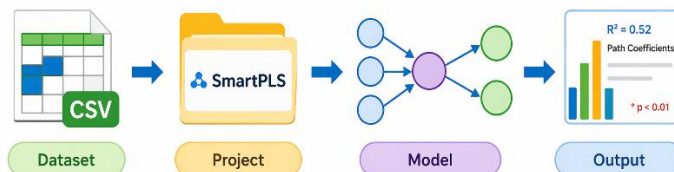
PENYUSUNAN MODEL PENELITIAN DALAM SMARTPLS

A. MEMBUAT PROJECT PENELITIAN

Sebelum melakukan analisis menggunakan SmartPLS, peneliti perlu terlebih dahulu membuat project sebagai ruang kerja utama penelitian. Project ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan, tetapi merupakan sistem yang mengintegrasikan seluruh proses analisis, mulai dari pengelolaan data hingga interpretasi hasil. Dalam konteks PLS-SEM, pengelolaan analisis secara terstruktur sangat penting karena metode ini dirancang untuk menganalisis hubungan kompleks antar variabel laten secara simultan dan sistematis (Russo & Stol, 2021)

Secara konseptual, project dalam SmartPLS dapat dipahami sebagai bagian dari data and model management system yang menyatukan dataset, model, dan output dalam satu alur analisis. Dataset berperan sebagai sumber data empiris, model sebagai representasi hubungan antar konstruk laten, dan output sebagai hasil estimasi statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Integrasi ini memastikan konsistensi antara model pengukuran dan model struktural dalam analisis PLS-SEM (Chinnaraju, 2025)

Untuk memperjelas alur tersebut, hubungan antar komponen dalam SmartPLS dapat divisualisasikan sebagai berikut:



Gambar 8.1 Hubungan Antar Komponen dalam SmartPLS

BAB 9

EVALUASI MODEL PENGUKURAN (OUTER MODEL)

A. VALIDITAS KONVERGEN

Validitas konvergen (convergent validity) merupakan konsep fundamental dalam evaluasi model pengukuran yang menunjukkan sejauh mana indikator-indikator dalam satu konstruk laten saling berkorelasi kuat dan secara bersama-sama mencerminkan konsep teoretis yang sama (Ghozali, 2020; Hair et al., 2022). Dalam konteks penelitian kuantitatif, validitas konvergen digunakan untuk memastikan bahwa indikator-indikator yang dirancang untuk mengukur suatu konstruk benar-benar memiliki keterkaitan yang erat, sehingga mencerminkan dimensi yang sama dari konstruk laten yang dimaksud. Dengan demikian, validitas konvergen menjadi tahap awal yang krusial dalam menilai kualitas model pengukuran sebelum melanjutkan ke analisis struktural.

Secara teoretis, validitas konvergen didasarkan pada prinsip bahwa indikator-indikator yang mengukur konstruk yang sama harus memiliki shared variance yang tinggi, yaitu varians bersama yang lebih besar dibandingkan dengan varians akibat kesalahan pengukuran. Konsep ini berakar pada pemikiran klasik dalam evaluasi konstruk, di mana suatu konstruk dikatakan valid apabila indikator-indikatornya secara konsisten merefleksikan fenomena yang sama (Fornell & Larcker, 1981). Dengan demikian, perubahan pada konstruk laten seharusnya tercermin secara searah pada seluruh indikatornya.

Perlu ditegaskan bahwa validitas konvergen terutama relevan pada model pengukuran reflektif (reflective measurement model), di mana indikator dipandang sebagai manifestasi dari konstruk laten. Dalam model ini, konstruk laten memengaruhi indikator, sehingga indikator diharapkan memiliki korelasi yang tinggi. Sebaliknya, pada model formatif (formative measurement model), indikator justru membentuk konstruk laten, sehingga

BAB 10

EVALUASI MODEL STRUKTURAL (INNER MODEL)

A. KOEFISIEN JALUR (PATH COEFFICIENT)

Koefisien jalur (path coefficient) merupakan ukuran utama dalam evaluasi model struktural yang menunjukkan arah dan kekuatan pengaruh antar konstruk laten dalam model Structural Equation Modeling (SEM). Dalam pendekatan SEM berbasis Partial Least Squares (PLS-SEM), koefisien ini digunakan untuk merepresentasikan hubungan kausal antar variabel laten yang diuji dalam model penelitian, sehingga menjadi dasar utama dalam pengujian hipotesis (Hair et al., 2022; Kline, 2023). Berbeda dengan model pengukuran (outer model) yang berfokus pada hubungan antara indikator dan konstruk, koefisien jalur berada pada level konstruk dan secara spesifik digunakan untuk mengevaluasi hubungan antar variabel laten dalam model struktural.

Secara konseptual, path coefficient merupakan koefisien regresi terstandarisasi (standardized beta coefficient) yang menunjukkan perubahan pada konstruk dependen akibat perubahan pada konstruk independen dalam satuan standar deviasi, dengan mengendalikan pengaruh konstruk lain dalam model (Bollen, 1989; McDonald & Ho, 2002). Nilai koefisien ini berada pada rentang -1 hingga +1. Nilai positif menunjukkan hubungan searah, yaitu peningkatan pada variabel independen akan diikuti oleh peningkatan pada variabel dependen, sedangkan nilai negatif menunjukkan hubungan berlawanan arah (Hair et al., 2022). Semakin besar nilai absolut koefisien (mendekati ± 1), semakin kuat pengaruh antar konstruk, sedangkan nilai yang mendekati nol menunjukkan hubungan yang lemah atau tidak berarti secara praktis (Kline, 2023).

Dalam interpretasi praktis, koefisien jalur tidak hanya menggambarkan arah dan kekuatan hubungan, tetapi juga memiliki makna substantif yang penting dalam konteks teori. Koefisien jalur tidak hanya menunjukkan

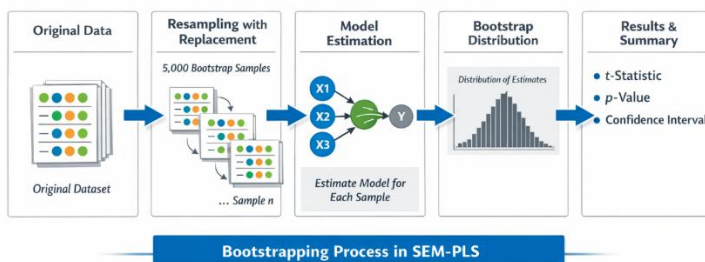
BAB 11

ANALISIS LANJUTAN DALAM SEM-PLS

A. BOOTSTRAPPING

Bootstrapping dalam SEM-PLS merupakan teknik resampling nonparametrik yang digunakan untuk mengestimasi distribusi parameter model dengan cara mengambil sampel ulang dari data asli secara acak dengan penggantian (sampling with replacement). Melalui pendekatan ini, peneliti dapat membangun distribusi empiris dari estimasi parameter, seperti koefisien jalur dan outer loading, tanpa bergantung pada asumsi distribusi normal. Hal ini menjadikan bootstrapping sebagai metode inferensi statistik yang sangat penting dalam PLS-SEM, mengingat pendekatan ini tidak mensyaratkan normalitas data seperti pada metode parametrik tradisional (Efron & Tibshirani, 1993; Hair et al., 2017; Streukens & Leroi-Werelds, 2016; Méndez-Suárez, 2021).

Untuk memperjelas proses bootstrapping secara konseptual, berikut disajikan ilustrasi alur bootstrapping dalam SEM-PLS.



Gambar 11.1 Alur bootstrapping dalam SEM-PLS

Gambar tersebut menunjukkan bahwa proses bootstrapping dimulai dari data asli, kemudian dilakukan resampling dengan penggantian dalam jumlah besar (misalnya 5.000 subsampel). Setiap subsampel digunakan untuk mengestimasi model secara berulang hingga menghasilkan distribusi

BAB 12

PELAPORAN DAN INTERPRETASI HASIL SEM-PLS

A. KONSEP PENGEMBANGAN MODEL DALAM SEM-PLS

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan teknik analisis multivariat yang digunakan untuk menguji hubungan kompleks antar variabel dalam suatu model yang terintegrasi. Dalam konteks ini, model dipahami sebagai representasi teoretis sekaligus matematis yang menggambarkan hubungan antara variabel laten (latent variables) dan indikator yang dapat diukur (observed variables). Model dalam SEM tidak hanya berfungsi sebagai alat statistik, tetapi juga sebagai kerangka konseptual yang menjelaskan bagaimana konstruk-konstruk saling berinteraksi secara sistematis. Pendekatan SEM berbasis Partial Least Squares (PLS-SEM) banyak digunakan karena fleksibilitasnya dalam menangani ukuran sampel kecil serta data yang tidak memenuhi asumsi normalitas (Hair et al., 2017; Chin, 1998).

Dalam penerapannya, SEM-PLS mengintegrasikan dua komponen utama, yaitu model pengukuran (measurement model) yang berfokus pada hubungan antara konstruk laten dan indikatornya, serta model struktural (structural model) yang menjelaskan hubungan kausal antar konstruk laten. Kedua komponen ini membentuk satu kesatuan analisis yang memungkinkan peneliti memahami fenomena secara komprehensif, baik dari sisi pengukuran konstruk maupun hubungan antar konstruk dalam model (Hair et al., 2014; Hair et al., 2021).

Sejalan dengan pemahaman tersebut, pengembangan model dalam SEM tidak dapat dilepaskan dari perbedaan antara model konseptual dan model empiris. Model konseptual merupakan representasi teoritis yang dibangun berdasarkan kajian literatur dan kerangka teori yang relevan, yang berfungsi sebagai dasar dalam merumuskan hubungan antar konstruk serta hipotesis penelitian. Model ini mencerminkan bagaimana suatu fenomena

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Raof, H., & Hatib, A. (2022). *Evaluation of measurement models in PLS-SEM: A practical approach*. Journal of Applied Research in Statistics, 15(2), 45–60.
- Ajisasmitho, R., & Saryatmo, M. A. (2024). *Analisis SEM berbasis PLS dalam penelitian manajemen*. Jakarta: Salemba Empat.
- Akter, S., D'Ambra, J., & Ray, P. (2011). Trustworthiness in mHealth information services: An assessment of a hierarchical model with mediating and moderating effects using partial least squares (PLS). *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(1), 100–116.
- Ali, F., Rasoolimanesh, S. M., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Ryu, K. (2018). An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) in hospitality research. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(1), 514–538. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-10-2016-0568>
- Alves, H., & Raposo, M. (2007). Conceptual model of student satisfaction in higher education. *Total Quality Management & Business Excellence*, 18(5), 571–588. <https://doi.org/10.1080/14783360701231923>
- Amanda, R., et al. (2020). Analisis mediasi dalam model struktural berbasis PLS. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 15(2), 45–60.
- Andimarjoko, T. (2022). *Analisis multigroup dalam SEM berbasis PLS*. Jakarta: Rajawali Press.
- AR, A., Bakar, A., & Rahman, A. (2021). *Structural equation modeling: Konsep dan aplikasi dalam penelitian*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Ardiansyach, M., et al. (2022). Pengujian hipotesis dalam model SEM-PLS. *Jurnal Riset Statistik*, 8(1), 12–25.
- Arif, M. (2020). *Metodologi penelitian kuantitatif*. Yogyakarta: Deepublish.
- Arifin, Z., & Hendriyani, Y. (2022). Analisis model struktural dalam penelitian kuantitatif. Bandung: Alfabeta.
- Arumsari, D. (2020). Evaluasi model struktural menggunakan SEM-PLS. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 10(2), 67–78.
- Azzopardi, E., & Nash, R. (2013). A critical evaluation of importance-performance analysis. *Tourism Management*, 35, 222–233.
- Babbie, E. (2016). *The practice of social research* (14th ed.). Boston, MA: Cengage Learning.

- Badrulhuda, M., et al. (2021). Pengaruh variabel terhadap model struktural dengan pendekatan PLS. *Jurnal Statistik Terapan*, 5(1), 22–30.
- Bagozzi, R. P. (1984). A prospectus for theory construction in marketing. *Journal of Marketing*, 48(1), 11–29. <https://doi.org/10.1177/002224298404800102>
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (2012). Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(1), 8–34. <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0278-x>
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182.
- Becker, J.-M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2018). Estimating moderating effects in PLS-SEM. *European Business Review*, 30(3), 317–339.
- Becker, J.-M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2023). *PLS-SEM using SmartPLS: A practical guide*. Cham: Springer.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. John Wiley & Sons.
- Bozkurt, Ö., & Aktaş, C. B. (2022). Service quality and student satisfaction in higher education institutions. *Education Sciences*, 12(3), 1–15.
- Broman, K. W., & Woo, K. H. (2017). Data organization in spreadsheets. *The American Statistician*, 72(1), 2–10. <https://doi.org/10.1080/00031305.2017.1375989>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press.
- Byrne, B. M. (2016). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (3rd ed.). Routledge.
- Cheah, J.-H., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Ramayah, T., & Ting, H. (2020). Convergent validity assessment of formatively measured constructs. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(3), 1087–1110.
- Cheah, J.-H., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Ramayah, T., & Ting, H. (2021). Convergent validity assessment of formatively measured constructs in PLS-SEM. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 33(2), 489–507. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-10-2019-0870>

- Cheah, J.-H., Thurasamy, R., Memon, M. A., Chuah, F., & Ting, H. (2023). Multigroup analysis using PLS-SEM. *Journal of Business Research*, 154, 113–125.
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2001). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9(2), 233–255. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5
- Cheung, G. W., Cooper-Thomas, H. D., Lau, R. S., & Wang, L. C. (2023). Reporting reliability, convergent and discriminant validity with structural equation modeling: A review and best-practice recommendations. *Asia Pacific Journal of Management*, 40(3), 745–783. <https://doi.org/10.1007/s10490-021-09770-3>
- Chew, B. C., et al. (2023). Effect size interpretation in structural equation modeling. *Journal of Applied Statistics*, 50(3), 345–360.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295–336). Lawrence Erlbaum Associates.
- Chin, W. W. (2010). How to write up and report PLS analyses. In V. Esposito Vinzi et al. (Eds.), *Handbook of partial least squares* (pp. 655–690). Springer.
- Chin, W. W. (2010). How to write up and report PLS analyses. In V. Esposito Vinzi et al. (Eds.), *Handbook of partial least squares* (pp. 655–690). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8_29
- Chin, W. W., Peterson, R. A., & Brown, S. P. (2020). Structural equation modeling in marketing: Some practical reminders. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 28(1), 1–12.
- Chinnaraju, K. (2025). *Structural equation modeling using SmartPLS: A practical guide*. Academic Press.
- Churchill, G. A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16(1), 64–73. <https://doi.org/10.1177/002224377901600110>
- Cláudia, S., et al. (n.d.). *Group comparison in SEM*.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge.
- Cohen, S., & Wills, T. A. (1985). Stress, social support, and the buffering hypothesis. *Psychological Bulletin*, 98(2), 310–357.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Dai, H., Teo, T., & Rappa, N. A. (2022). Understanding student satisfaction and loyalty in higher education. *Educational Research Review*, 35, 100–120.
- Damanik, R. (2019). Analisis regresi dan interpretasi adjusted R-square. *Jurnal Statistik Indonesia*, 11(1), 15–22.
- Danner, D., et al. (2015). Mediation analysis with non-significant total effects. *Methodology*, 11(2), 47–52.
- Demir, A., & Uşak, M. (2025). Application of PLS-SEM in social science research: Advances and methodological considerations. *Journal of Applied Statistics*, 52(2), 345–362.
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). SAGE Publications.
- Dewi, N. L., & Gintari, I. G. A. K. (2021). Pengujian hipotesis dalam SEM berbasis PLS. *E-Jurnal Manajemen*, 10(5), 1234–1245.
- Dewi, R., et al. (2023). Analisis signifikansi hubungan variabel menggunakan bootstrapping. *Jurnal Riset Kuantitatif*, 7(2), 89–102.
- Diamantopoulos, A., Sarstedt, M., Fuchs, C., Wilczynski, P., & Kaiser, S. (2012). Guidelines for choosing between multi-item and single-item scales for construct measurement. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 434–449. <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0300-3>
- Didi, S. (2019). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Dijkstra, T. K., & Henseler, J. (2015). Consistent partial least squares path modeling. *MIS Quarterly*, 39(2), 297–316. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2015/39.2.02>
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method* (4th ed.). Wiley.
- Duarte, P., & Amaro, S. (2018). Methods for modelling reflective-formative second order constructs in PLS: An application to online travel shopping. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 9(3), 295–313.

- Dwivedi, A. K. (2022). Significance testing and confidence intervals: Understanding the difference. *Journal of Biomedical Research*, 36(2), 75–81.
- Effendy, A. A., & Purbandini, P. (2018). Data preprocessing techniques in data mining: A systematic literature review. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 4(2), 103–111.
- Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1993). *An introduction to the bootstrap*. New York, NY: Chapman & Hall.
- Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1993). *An introduction to the bootstrap*. Chapman & Hall.
- Elayan, M. B., et al. (2022). Practical significance versus statistical significance in SEM. *International Journal of Research Methods*, 12(4), 210–225.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). London: Sage Publications.
- Finstad, K. (2010). Response interpolation and scale sensitivity: Evidence against 5-point scales. *Journal of Usability Studies*, 5(3), 104–110.
- Firdaos, R. (2017). Metodologi penelitian pendidikan. *Jurnal Pendidikan*, 5(2), 45–56.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- Fossum, J. A., & Montoya, A. K. (2023). Advances in mediation analysis. *Psychological Methods*, 28(1), 1–15.
- Fowler, F. J. (2014). *Survey research methods* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fuadi, R. (2020). Overfitting dalam model statistik dan implikasinya. *Jurnal Statistika*, 9(2), 55–63.
- Gamst-Klaussen, T., Steel, P., & Kammeyer-Mueller, J. (2018). The importance of conceptual and empirical models. *Organizational Research Methods*, 21(3), 531–554.

- Gefen, D., Straub, D., & Boudreau, M. C. (2000). Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice. *Communications of the Association for Information Systems*, 4(1), 1–70.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ghozali, I. (2020). *Partial least squares: Konsep, teknik, dan aplikasi menggunakan program SmartPLS* (3rd ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ginkel, J. R. V. (2020). Multicollinearity in structural models. *Psychological Methods*, 25(3), 345–360.
- Glatz, T., et al. (2022). Predictive modeling and explanatory modeling: Differences and applications. *Journal of Data Science*, 20(1), 45–60.
- Grafton, J., et al. (2012). Understanding R-square in regression models. *Journal of Applied Statistics*, 39(3), 567–580.
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2017). *Statistics for the behavioral sciences* (10th ed.). Cengage Learning.
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2017). *Statistics for the behavioral sciences* (10th ed.). Cengage Learning.
- Gushendri, R., et al. (2022). Evaluasi signifikansi dalam SEM berbasis PLS. *Jurnal Ilmiah Statistik*, 6(1), 33–42.
- Hague, P., et al. (2007). *Market research in practice*. Kogan Page.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Boston, MA: Cengage Learning.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2022). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage Publications.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2018). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2021). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Sage Publications.
- Hamakhan, Y. (2020). Testing hypotheses in SEM models. *Journal of Statistical Modeling*, 14(2), 101–115.

- Hand, D. J. (2018). *Statistical challenges of data science*. New York, NY: CRC Press.
- Harvey, L. A., et al. (2023). Statistical pitfalls in research: Overfitting and p-hacking. *Journal of Clinical Research*, 12(3), 145–156.
- Haryanti, N. (2021). Analisis SEM-PLS menggunakan SmartPLS dalam penelitian manajemen. *Jurnal Manajemen Indonesia*, 21(2), 145–156.
- Haryono, S., et al. (2023). Analisis hubungan variabel dalam SEM-PLS. *Jurnal Manajemen Modern*, 12(1), 55–70.
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis*. Guilford Press.
- Helgesen, Ø., & Nettet, E. (2007). What accounts for students' loyalty? *International Journal of Educational Management*, 21(2), 126–143.
- Henseler, J. (2017). Bridging design and behavioral research with variance-based structural equation modeling. *Journal of Advertising*, 46(1), 178–192. <https://doi.org/10.1080/00913367.2017.1281780>
- Henseler, J., & Sarstedt, M. (2012). Goodness-of-fit indices for partial least squares path modeling. *Computational Statistics*, 28(2), 565–580.
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology research. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2–20.
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2018). Using PLS path modeling in new technology research: Updated guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2–20.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277–319.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). Testing measurement invariance in PLS-SEM. *International Marketing Review*, 33(3), 405–431.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277–319. [https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)

- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277–319.
- Hikmah, N., et al. (2023). *Metodologi penelitian kuantitatif*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Hildayanti, S., et al. (2022). The importance of data entry accuracy in quantitative research. *Journal of Applied Statistics*, 15(1), 45–53.
- Hoang, T. T. H., Nguyen, T. T., & Nguyen, H. T. (2023). The role of service quality and institutional reputation in student satisfaction. *Journal of Education and Learning*, 12(1), 45–60.
- Hollebeek, L. D., et al. (2025). Customer engagement and theoretical relevance. *Journal of Marketing Theory and Practice*.
- Hough, J., et al. (2020). Mediation and moderation analysis in social sciences. *Social Science Research*, 85, 102–115.
- Hoyle, R. H. (2012). *Handbook of structural equation modeling*. New York, NY: Guilford Press.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55.
- Hudin, M., et al. (2019). Bootstrapping technique in SEM-PLS. *Journal of Applied Statistics*, 46(5), 789–804.
- Iacobucci, D. (2009). Everything you always wanted to know about SEM. *Journal of Consumer Psychology*, 19(4), 673–680.
- Ibrahim, R., et al. (2023). Outlier detection methods in multivariate analysis: A review. *Data Science Journal*, 22(1), 1–12.
- Ihsan, M., et al. (2022). Importance-performance analysis in service quality. *Journal of Business Studies*, 10(2), 45–60.
- Ingenhoff, D., & Buhmann, A. (2016). Advancing public relations theory. *Public Relations Review*, 42(3), 410–418.
- Irnawan, F., et al. (2021). Interpretasi R-square dalam model struktural. *Jurnal Ekonometrika*, 8(2), 90–102.
- Irvan, M., & Erdiansyah, R. (2022). Evaluasi model SEM dengan bootstrapping. *Jurnal Statistik Terapan*, 6(1), 12–20.
- Jarvis, C. B., MacKenzie, S. B., & Podsakoff, P. M. (2003). A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research. *Journal of Consumer Research*, 30(2), 199–218. <https://doi.org/10.1086/376806>
- Johnson, B., & Christensen, L. (2019). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (7th ed.). SAGE Publications.
- Jung, S. (2021). Mediation analysis in SEM. *Structural Equation Modeling Journal*, 28(4), 567–580.

- Kandi, S., et al. (2024). Evaluating effect size in SEM-PLS models. *Journal of Business Analytics*, 7(1), 23–35.
- Kaplan, D., & Hofmann, S. G. (2023). Confidence intervals in SEM. *Psychological Methods*, 28(2), 145–160.
- Karuniawan, A., & Santika, I. W. (2023). Pengaruh kualitas layanan terhadap loyalitas mahasiswa dengan kepuasan sebagai variabel mediasi. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 12(1), 45–60.
- Karuniawan, A., & Santika, I. W. (2023). Peran variabel moderasi dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 12(1), 34–45.
- Katz, M. H., et al. (2023). *Multivariate analysis: A practical guide for clinicians and public health researchers* (4th ed.). Cambridge University Press.
- Kawiana, I. G. P., et al. (2023). The role of effect size in SEM analysis. *International Journal of Business Research*, 18(2), 145–156.
- Kerlinger, F. N. (1973). *Foundations of behavioral research* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Kerlinger, F. N. (2000). *Foundations of behavioral research* (4th ed.). Harcourt College Publishers.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2000). *Foundations of behavioral research* (4th ed.). Harcourt College Publishers.
- Kim, H., et al. (2021). Structural equation modeling techniques. *Psychological Methods*, 26(2), 123–145.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press.
- Kock, N. (2015). Common method bias in PLS-SEM. *International Journal of e-Collaboration*, 11(4), 1–10.
- Kock, N. (2015). Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach. *International Journal of e-Collaboration*, 11(4), 1–10.
- Kock, N. (2017). Common method bias in PLS-SEM. *International Journal of e-Collaboration*, 13(2), 1–10.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15th ed.). Pearson.
- Kumar, V., et al. (2024). Predictive modeling in business research. *Journal of Marketing Analytics*, 12(1), 1–15.
- Kurniawan, A. (2023). *Analisis regresi dan interpretasi statistik*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kurniawan, R., & Widyaningrum, M. (2024). Strategic decision making using IPMA. *Management Insight*, 19(1), 55–70.
- Kyle, G., et al. (2020). Conceptual versus empirical modeling. *Journal of Business Research*, 112, 234–245.

- Lapointe-Shaw, L., et al. (2018). Mediation analysis in health research. *BMJ*, 360, k190.
- Lee, S., et al. (2021). Structural equation modeling: Applications and interpretations. *Journal of Statistical Science*, 36(2), 200–215.
- Lian, X. (2024). Data cleaning and preprocessing in big data analytics. *Journal of Big Data Research*, 12(2), 55–70.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1–55.
- Lin, H., Wang, Y., & Tsai, C. (2019). An empirical study on measurement model evaluation in PLS-SEM. *Social Behavior and Personality*, 47(2), 1–12.
- Lin, I. Y., & Vlachos, P. A. (2018). Importance-performance analysis revisited. *Service Industries Journal*, 38(3–4), 1–20.
- Little, R. J. A., & Rubin, D. B. (2019). *Statistical analysis with missing data* (3rd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Liu, H., & Yuan, K.-H. (2021). Model complexity and parameter estimation in SEM. *Structural Equation Modeling*, 28(4), 567–580.
- Lohmöller, J. B. (1989). *Latent variable path modeling with partial least squares*. Physica-Verlag.
- Machado, J. C., & Ramos, C. M. (2023). IPMA in business decision making. *Business Strategy Review*, 34(1), 88–101.
- Mamun, A. A., et al. (2020). Group heterogeneity in SEM analysis. *Sustainability*, 12(5), 1–15.
- Marito, R., & Prasetya, A. (2019). Penggunaan adjusted R-square dalam regresi. *Jurnal Statistik Indonesia*, 10(2), 45–52.
- Marsh, H. W., & Alamer, A. (2024). Exploratory structural equation modeling. *Educational Psychology Review*.
- Martínez-López, F. J., et al. (2013). Parsimony and model evaluation. *Industrial Marketing Management*, 42(8), 1205–1213.
- Matthes, J., & Ball, H. (2018). The “proliferation of constructs” problem in communication science. *Communication Methods and Measures*, 12(2–3), 145–162. <https://doi.org/10.1080/19312458.2018.1430751>
- Matthews, L. (2017). Applying multigroup analysis in PLS-SEM. *Industrial Management & Data Systems*, 117(3), 540–558.
- Maxwell, S. E. (2000). Sample size and multiple regression analysis. *Psychological Methods*, 5(4), 434–458.
- McDonald, R. P., & Ho, M.-H. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Methods*, 7(1), 64–82.
- Méndez-Suárez, M. (2021). Bootstrapping in SEM. *Journal of Applied Statistics*, 48(7), 1321–1335.

- Miao, C. (2020). Mediation analysis in management research. *Management Research Review*, 43(4), 1–18.
- Moisescu, O. I., & Gică, O. A. (2020). Bootstrapping stability in SEM. *Sustainability*, 12(15), 1–14.
- Monge, P. R., et al. (2014). Bootstrapping in communication research. *Communication Methods and Measures*, 8(1), 1–20.
- Monir, M., Rahman, M., & Hossain, M. (2020). Student loyalty in higher education: The role of satisfaction. *International Journal of Educational Management*, 34(3), 1–15.
- Mooney, C. Z., & Duval, R. D. (1993). *Bootstrapping: A nonparametric approach to statistical inference*. Sage.
- Mostofian, B., & Zuckerman, D. M. (2019). Advanced bootstrapping methods. *Journal of Statistical Physics*, 175(1), 1–15.
- Mudiono, D., & Roziqin, A. (2020). Analisis predictive relevance dalam SEM-PLS. *Jurnal Riset Statistik*, 5(2), 88–99.
- Musdalifah, M., et al. (2022). Coding techniques in quantitative data analysis. *Journal of Educational Research*, 10(1), 23–31.
- Myers, M. D., et al. (2011). Conceptual frameworks in research. *MIS Quarterly*, 35(1), 17–36.
- Nargesian, F., et al. (2017). Data integration and preprocessing for analytics. *IEEE Data Engineering Bulletin*, 40(2), 3–15.
- Nashrullah, N., et al. (2023). Data editing process in survey research: A methodological review. *Indonesian Journal of Research Methodology*, 5(1), 12–25.
- Neuman, W. L. (2014). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches* (7th ed.). Pearson.
- Ng, S., et al. (2023). Mediation analysis using bootstrapping. *Journal of Applied Psychology*, 108(2), 250–265.
- Nguyen, T. H., et al. (2023). Bootstrap methods in SEM. *Journal of Statistical Computation*, 93(2), 1–20.
- Nitzl, C., Roldán, J. L., & Cepeda, G. (2016). Mediation analysis in PLS-SEM. *Industrial Management & Data Systems*, 116(9), 1849–1864.
- Nufaily, A., & Siregar, R. (2025). Analisis SEM berbasis PLS dalam penelitian sosial. *Jurnal Metodologi Penelitian*, 12(1), 45–60.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Nurhayati, S., & Ihsannudin, M. (2022). Evaluasi model struktural dalam penelitian kuantitatif. *Jurnal Manajemen*, 11(1), 1–10.

- Nurjaya, N., et al. (2025). *Measurement model evaluation in PLS-SEM: Validity and reliability assessment*. *International Journal of Research Methodology*, 10(1), 1–12.
- Oliver, R. L. (1999). Whence consumer loyalty? *Journal of Marketing*, 63(4), 33–44.
- Olšanová, K., Gajanová, L., & Nadányiová, M. (2021). Customer satisfaction and loyalty in higher education. *Marketing and Management of Innovations*, 2, 1–12.
- Ong, J. O., & Pambudi, J. (2014). Importance-performance analysis for decision making. *International Journal of Economics*, 6(2), 1–10.
- Otani, K., et al. (2018). Theory development using PLS-SEM. *Health Marketing Quarterly*, 35(2), 90–102.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12–40.
- Park, S., & Lee, J. (2024). The impact of service quality on student loyalty: A SEM approach. *Higher Education Research Journal*, 15(1), 1–20.
- Perosanz, J., & Hayes, A. F. (2021). Conditional process analysis. *Behavior Research Methods*.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- Ponkilainen, V., et al. (2021). Mediation analysis in modern statistics. *BMC Medical Research Methodology*, 21(1), 1–11.
- Pratiwi, D. (2022). *Metodologi penelitian sosial*. Jakarta: Kencana.
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, 40(3), 879–891. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.3.879>
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for mediation. *Behavior Research Methods*, 40(3), 879–891.
- Primadasa, R., et al. (2021). Effect size interpretation in SEM. *Journal of Statistical Applications*, 9(1), 30–40.
- Purnamasari, D., & Nuryanto, U. (2020). Evaluasi predictive relevance dalam SEM. *Jurnal Riset Kuantitatif*, 4(1), 55–66.
- Purwantiasning, A. (2021). *Dasar-dasar metodologi penelitian*. Yogyakarta: Andi.

- Puspitasari, R., & Kusriani, K. (2022). Transformasi konsep ke variabel dalam penelitian kuantitatif. *Jurnal Ilmiah Penelitian*, 10(2), 123–135.
- Putri, A., & Anwar, M. (2022). Pengujian hipotesis dalam SEM berbasis PLS. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 14(2), 77–88.
- Putri, D., & Miftah, A. (2021). Adjusted R-square dalam model regresi. *Jurnal Statistik Terapan*, 5(2), 40–50.
- Ramírez-Castillo, N. A., et al. (2021). Bootstrapping in PLS-SEM. *Mathematics*, 9(10), 1–17.
- Ramírez-Correa, P., et al. (2022). Multigroup analysis in technology adoption. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121–135.
- Rasoolimanesh, S. M., et al. (2021). Moderation analysis in PLS-SEM. *Tourism Management Perspectives*, 38, 100–110.
- Rasoolimanesh, S. M., et al. (2021). PLS-SEM and multigroup analysis. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 30(6), 1–20.
- Ravand, H., & Baghaei, P. (2020). Partial least squares structural equation modeling. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 32(1), 1–19.
- Ray, S., & Harito, P. (2023). Comprehensive evaluation of SEM models. *Journal of Business Research*, 150, 210–220.
- Resnik, D. B. (2020). *The ethics of research with human subjects*. Springer.
- Richter, N. F., & Tudoran, A. A. (2023). Theory in SEM. *Journal of Marketing Analytics*.
- Richter, N. F., et al. (2016). Measurement and structural models in SEM. *Journal of Business Research*, 69(10), 3993–3999.
- Rights, J. D., & Sterba, S. K. (2019). Quantifying explained variance in multilevel models. *Psychological Methods*, 24(3), 309–338.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2015). *SmartPLS 3*. Boenningstedt: SmartPLS GmbH.
- Roemer, E., Schuberth, F., & Henseler, J. (2021). HTMT2—An improved criterion for assessing discriminant validity in structural equation modeling. *Industrial Management & Data Systems*, 121(12), 2637–2650. <https://doi.org/10.1108/IMDS-02-2021-0082>
- Rönkkö, M., & Evermann, J. (2013). A critical examination of common beliefs about partial least squares path modeling. *Organizational Research Methods*, 16(3), 425–448. <https://doi.org/10.1177/1094428112474693>
- Rönkkö, M., McIntosh, C. N., & Antonakis, J. (2016). On the adoption of partial least squares in psychological research: Caveat emptor. *Personality and Individual Differences*, 87, 76–84.

- Russo, D., & Stol, K.-J. (2021). *Research reproducibility in software engineering and empirical studies*. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, 30(4), 1–36.
- Sabol, A., Tarkiainen, A., & Suomi, K. (2023). Advances in PLS-SEM applications in marketing research. *Journal of Business Research*, 156, 113–125.
- Safitri, L., et al. (2022). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Salam, A., et al. (2023). Kerangka konseptual dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Pendidikan*, 15(2), 120–135.
- Samad, A., & Sandopart, R. (2024). Model analisis SEM-PLS dalam penelitian manajemen modern. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 18(2), 112–125.
- Santosa, B., et al. (2022). Pengaruh reputasi institusi terhadap loyalitas mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Tinggi*, 14(1), 33–47.
- Sari, D. K., Nugroho, A., & Prasetyo, B. (2024). Predictive assessment in PLS-SEM: Application of PLSpredict in social research. *Journal of Data Science*, 22(1), 55–70.
- Sarstedt, M., et al. (2013). Moderating effects in SEM. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 21(4), 405–420.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2017). Partial least squares structural equation modeling. In C. Homburg et al. (Eds.), *Handbook of market research* (pp. 1–40). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05542-8_15-1
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2019). Partial least squares structural equation modeling. *Handbook of Market Research*, 1–40.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students* (8th ed.). Pearson.
- Schuberth, F., Henseler, J., & Dijkstra, T. K. (2023). Confirmatory composite analysis. *Frontiers in Psychology*, 14, 1–15.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). *A beginner's guide to structural equation modeling* (4th ed.). Routledge.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill-building approach* (7th ed.). Wiley.
- Seočanac, L. (2024). Iterative modeling in PLS-SEM: A methodological perspective. *Journal of Modern Statistical Methods*, 18(1), 22–35.
- Setiawan, R., et al. (2023). Pengembangan model penelitian berbasis SEM-PLS. *Jurnal Metodologi Penelitian*, 8(1), 1–15.
- Sezerel, H., & Karagöz, Y. (2020). Predictive modeling in SEM. *Journal of Applied Statistics*, 47(6), 1000–1015.

- Shabunina, V., et al. (2024). Multivariate analysis in educational research. *Education and Information Technologies*, 1–15.
- Shavitri, N., & Darma, G. S. (2020). Evaluasi model SEM berbasis PLS. *Jurnal Manajemen*, 12(3), 210–220.
- Shmueli, G. (2010). To explain or to predict? *Statistical Science*, 25(3), 289–310.
- Sijabat, R. (2020). *Metode penelitian kuantitatif*. Jakarta: Grasindo.
- Simbolon, R., & Siburian, T. A. (2021). The impact of data entry errors on statistical analysis. *Journal of Data Science*, 9(2), 67–75.
- Singh, S., & Gaur, L. (2019). Data preprocessing in data mining: A review. *International Journal of Computer Applications*, 178(40), 1–6.
- Siregar, H., et al. (2021). Analisis effect size dalam SEM. *Jurnal Ekonometrika*, 9(1), 15–25.
- SmartPLS. (2023). *SmartPLS 4 user manual*. Retrieved from <https://www.smartpls.com>
- Smith, J. (2021). Software installation and system compatibility. *Journal of Information Technology*, 15(2), 45–52.
- Solimun, Fernandes, A. A. R., & Nurjannah. (2022). *Metode statistika multivariat: Pemodelan persamaan struktural (SEM) pendekatan WarpPLS*. UB Press.
- Solimun, S., Fernandes, A. A. R., & Nurjannah, N. (2022). *Metode statistika multivariat: Structural equation modeling (SEM) pendekatan warpPLS*. UB Press.
- Srivastava, S., et al. (2023). Structural modeling in research. *Journal of Applied Statistics*.
- Stevens, S. S. (1946). On the theory of scales of measurement. *Science*, 103(2684), 677–680.
- Stone, M. (1974). Cross-validatory choice and assessment of statistical predictions. *Journal of the Royal Statistical Society*, 36(2), 111–147.
- Streukens, S., & Leroi-Werelds, S. (2016). Bootstrapping and PLS-SEM. *Industrial Management & Data Systems*, 116(3), 618–638.
- Subagiya, H. (2023). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Subhaktiyasa, I. (2024). *Reliability testing in SEM-PLS: Concepts and applications*. *Journal of Quantitative Research*, 12(2), 88–102.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suhadi, & Pratiwi, R. (2020). Data coding in quantitative research: Techniques and applications. *Journal of Social Research*, 8(1), 15–27.
- Sulistiowati, L., et al. (2023). Performance measurement in IPMA. *Journal of Management Analytics*, 10(1), 1–15.

- Sultan, P., & Wong, H. Y. (2019). How service quality affects student satisfaction and loyalty. *International Journal of Educational Management*, 33(3), 1–15.
- Supriyanto, et al. (2020). Evaluasi signifikansi dalam SEM. *Jurnal Statistik Indonesia*, 12(2), 80–90.
- Suristya, R., & Adi, A. (2021). IPMA in service evaluation. *Service Quality Journal*, 8(2), 33–45.
- Suryatman, E., & Hermawan, D. (2021). Data entry validation in survey-based research. *Journal of Information Systems*, 13(2), 89–98.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
- Tanumihardja, A., & Slamet, F. (2023). Statistical vs practical significance in SEM. *Journal of Applied Research*, 11(2), 120–135.
- Tebay, V. (2017). The role of editing in data quality improvement. *Journal of Research Methods*, 6(1), 34–42.
- Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y. M., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. *Computational Statistics & Data Analysis*, 48(1), 159–205.
- Tey, N. P., et al. (2023). Measurement invariance in SEM. *Social Indicators Research*, 165(2), 1–20.
- Trochim, W. M. K. (2020). *Research methods knowledge base*. Atomic Dog Publishing.
- Tuhuteru, A., et al. (2021). Analisis hubungan variabel dalam SEM. *Jurnal Manajemen*, 13(2), 145–155.
- Üngüren, E., et al. (2021). IPMA for tourism analysis. *Tourism Review*, 76(3), 1–15.
- Uşaklı, A., & Küçükergin, F. G. (2018). Using partial least squares structural equation modeling in hospitality and tourism. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(9), 3463–3482.
- Vacha-Haase, T., & Thompson, B. (2004). How to estimate and interpret effect sizes. *Journal of Counseling Psychology*, 51(4), 473–481.
- Verriana, R., & Anshori, M. Y. (2018). Pengaruh kualitas layanan terhadap kepuasan dan loyalitas mahasiswa. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 9(2), 89–102.
- Villalva, M. (2021). Predictive modeling and generalization. *Journal of Data Analytics*, 5(1), 12–25.
- Vowels, M. J. (2023). Model misspecification and bias. *Psychological Methods*.
- Walters, G. (2018). Mediation analysis in tourism research. *Tourism Management Perspectives*, 26, 1–10.
- Wang, Y., et al. (2012). Moderation and group differences in SEM. *Journal of Marketing Analytics*, 2(1), 1–10.

- Wang, Y., et al. (2023). Effect size interpretation in SEM. *Journal of Behavioral Science*.
- Wasserstein, R. L., & Lazar, N. A. (2016). The ASA statement on p-values. *The American Statistician*, 70(2), 129–133.
- Werts, C. E., Linn, R. L., & Jöreskog, K. G. (1974). Intraclass reliability estimates: Testing structural assumptions. *Educational and Psychological Measurement*, 34(1), 25–33. <https://doi.org/10.1177/001316447403400104>
- Widodo, T., Handayani, P. W., & Pinem, A. A. (2018). Evaluasi model SEM-PLS dalam penelitian sistem informasi. *Jurnal Sistem Informasi*, 14(2), 120–130.
- Wiguna, I. M. (2019). Pengembangan model penelitian kuantitatif. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 7(1), 55–67.
- Wijanto, S. H. (2008). *Structural equation modeling dengan LISREL 8.8*. Graha Ilmu.
- Wiyono, G. (2018). *Desain penelitian kuantitatif*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Wold, H. (1982). Soft modeling: The basic design and some extensions. In K. G. Jöreskog & H. Wold (Eds.), *Systems under indirect observation* (pp. 1–54). North-Holland.
- Wong, K. K.-K. (2013). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) techniques. *Marketing Bulletin*, 24(1), 1–32.
- Wood, S. N. (2019). *Generalized additive models: An introduction with R* (2nd ed.). CRC Press.
- Yanpratama, P., & Raharjo, K. (2023). Evaluasi measurement model dalam SEM-PLS. *Jurnal Statistika Terapan*, 15(1), 33–45.
- Yazdi, S. M., et al. (2017). *Latent variable modeling in SEM: Concepts and applications*. *Journal of Behavioral Statistics*, 9(3), 101–115.
- Yusuf, M., et al. (2023). Outlier detection in statistical modeling. *Journal of Statistical Applications*, 11(2), 101–115.
- Zaluchu, S. E. (2021). *Strategi penelitian kuantitatif*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Zemzyulina, N., et al. (2023). Group comparison in SEM. *Social Sciences*, 12(4), 1–15.
- Zeng, X., Ye, Q., & Li, Y. (2021). Reflective vs formative measurement in SEM: Implications for research. *Journal of Business Analytics*, 4(2), 89–102.
- Zhang, Z., & Yuan, K.-H. (2018). Practical guidelines for effect size in SEM. *Structural Equation Modeling*, 25(2), 1–15.
- Zhao, X., Lynch, J. G., & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny. *Journal of Consumer Research*, 37(2), 197–206.

- Zhao, X., Lynch, J. G., & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and truths about mediation analysis. *Journal of Consumer Research*, 37(2), 197–206.
- Zhao, X., Lynch, J. G., & Chen, Q. (2023). Reconsidering mediation analysis in SEM. *Journal of Consumer Research*, 50(1), 1–20.

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Bakrie di Jejawi, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), pada tanggal 29 Desember 1962. Ia merupakan anak ketiga dari lima bersaudara, putra dari pasangan Bapak Alous Boerneng dan Ibu Hj. Hasinah. Ia menikah dengan Yetti Herawati dan dikaruniai lima orang anak, yaitu Rike Rankine Tresnawati Bakrie, S.E. ; Iptu., dr. Kelvin Bakrie, Sp. An., MARS. ; dr. Fahrenheit Bakrie, Sp.PD. ; dr. Celcius Butandy Bakrie, Sp.Pulmologi ; dan Reamur Pentanti, S.HI, serta tujuh orang cucu, yaitu Faraday Al-Khalaf, Al-Syahrawi, Weber, Gulbeyas, Al-Khawarismi. Arsenio dan Al-Khalid.

Riwayat Pendidikan: Pendidikan dasar diselesaikan di SDN Jejawi OKI pada tahun 1974, pendidikan menengah pertama di SMPN SP Padang OKI pada tahun 1977, dan pendidikan menengah atas di SMA Methodist I Palembang pada tahun 1981. Ia menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) pada Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya Palembang pada tahun 1987, kemudian melanjutkan pendidikan Magister (S2) pada Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung dan lulus pada tahun 1998. Selanjutnya, ia menempuh pendidikan Doktor (S3) pada Program Studi Manajemen Pendidikan Universitas Negeri Jakarta angkatan 2014/2015.

Riwayat Pekerjaan: Sejak tahun 1991 hingga sekarang, ia berstatus sebagai Pegawai Negeri Sipil pada LLDIKTI Wilayah II dan ditugaskan di Pasca Sarjana Universitas PGRI Palembang.

Buku Metode SEM-SmartPLS untuk Penelitian Manajemen Pendidikan disusun sebagai panduan komprehensif bagi mahasiswa, peneliti, dan praktisi pendidikan dalam memahami serta mengaplikasikan metode Structural Equation Modeling (SEM) berbasis Partial Least Square (PLS). Buku ini berangkat dari kebutuhan akan pendekatan analisis kuantitatif yang mampu mengakomodasi kompleksitas variabel dalam penelitian manajemen pendidikan secara lebih fleksibel dan akurat.

Pembahasan diawali dengan penguatan dasar-dasar penelitian kuantitatif, meliputi konsep ilmiah, karakteristik penelitian, serta pentingnya analisis statistik dan pendekatan multivariat dalam kajian pendidikan. Selanjutnya, buku ini menguraikan konsep variabel dan konstruk penelitian, termasuk pengembangan indikator serta operasionalisasi variabel yang menjadi fondasi utama dalam penyusunan model penelitian yang valid dan terukur.

Pada bagian inti, buku ini menjelaskan secara sistematis konsep Structural Equation Modeling (SEM), baik berbasis kovarians maupun berbasis varians, dengan penekanan pada pendekatan SEM-PLS. Disajikan pula keunggulan, keterbatasan, serta tahapan analisis SEM-PLS, sehingga pembaca dapat memahami alasan pemilihan metode ini dalam konteks penelitian manajemen pendidikan yang seringkali memiliki data terbatas dan model yang kompleks.

Lebih lanjut, buku ini memberikan panduan praktis penggunaan software SmartPLS, mulai dari instalasi, penyusunan model penelitian, hingga evaluasi model pengukuran (outer model) dan model struktural (inner model). Tidak hanya itu, dibahas pula berbagai analisis lanjutan seperti bootstrapping, mediasi, moderasi, hingga multi-group analysis yang memperkaya interpretasi hasil penelitian.

Pada bagian akhir, buku ini mengarahkan pembaca pada kemampuan pelaporan dan interpretasi hasil analisis SEM-PLS secara tepat dan sistematis. Dengan dilengkapi contoh-contoh aplikatif dalam bidang manajemen pendidikan, buku ini diharapkan mampu menjadi referensi praktis dan akademik dalam menghasilkan penelitian yang berkualitas, valid, serta memiliki kontribusi teoretis dan praktis yang kuat.

