

Pemanfaatan SEM-PLS dalam Menganalisis Variabel Kognitif Terhadap Validasi Metode Pada Bidang Kimia

Taufik Hudha Nursyafaah¹, Muhammad Rizky², Hulwatul Adzro³, M Octaviano Pratama⁴, M Miftahul Madya^{5*}

^{1,2,3,4,5} Lembaga Riset AI Creation (LRAC), Depok, Indonesia

¹hudar313@gmail.com, ²rizkyhungkul2016@gmail.com, ³hulwatuladzro82@gmail.com, ⁴tavgreen008@gmail.com
⁵mmiftahulm29@gmail.com

*Penulis Korespondensi: mmiftahulm29@gmail.com

(Diterima 5 Maret 2026, Disetujui 14 Maret 2026, Tersedia Online 31 Maret 2026)

Abstract: Method validation is a crucial stage in ensuring the reliability, accuracy, and quality of chemical analysis results. In practice, the implementation of method validation often focuses only on technical procedures, while conceptual understanding regarding validation objectives, validation parameters, and the role of statistics/chemometrics has not been comprehensively understood. This study aims to analyze the influence of understanding method validation concepts on their implementation in chemical analysis. The study employed a quantitative approach using structural equation modeling-partial least squares (SEM-PLS) involving 101 respondents. The research instrument was a questionnaire using a 1–5 Likert scale to measure cognitive variables and method validation implementation. The results showed that all constructs met validity and reliability criteria, and understanding validation objectives, validation parameter functions such as accuracy and precision, and statistical/chemometric understanding influenced the implementation of method validation. This study concludes that improving conceptual understanding plays an important role in supporting the systematic, consistent, and standards-compliant implementation of method validation in chemical analysis activities.

Keywords: Chemometrics, Conceptual understanding, Method validation, Structural equation modeling-partial least squares (SEM-PLS)

Abstrak: Validasi metode merupakan tahapan penting dalam menjamin keandalan, ketepatan, dan mutu hasil analisis kimia. Dalam praktiknya, penerapan validasi metode sering kali hanya berfokus pada prosedur teknis, sementara pemahaman konseptual mengenai tujuan validasi, parameter validasi, serta peran kemometrik belum sepenuhnya dipahami secara komprehensif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemahaman konsep validasi metode pengujian terhadap penerapannya dalam analisis kimia. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode structural equation modeling-partial least squares (SEM-PLS) terhadap 101 responden. Instrumen penelitian berupa kuesioner dengan skala Likert 1–5 yang mengukur variabel kognitif dan penerapan validasi metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh konstruk memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, serta pemahaman mengenai tujuan validasi metode, fungsi parameter validasi seperti akurasi dan presisi, serta pemahaman kemometrik berpengaruh terhadap penerapan validasi metode pengujian. Penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan pemahaman konseptual berperan penting dalam mendukung penerapan validasi metode secara sistematis, konsisten, dan sesuai standar dalam kegiatan analisis kimia.

Kata Kunci: Kemometrik, Pemahaman konseptual, Validasi metode, Structural equation modeling-partial least squares (SEM-PLS)

1. Pendahuluan

Validasi metode pengujian merupakan tahapan fundamental dalam analisis kimia yang bertujuan untuk memastikan bahwa suatu metode analitik mampu menghasilkan data yang akurat, presisi, dan andal sesuai dengan tujuan penggunaannya. Proses ini melibatkan evaluasi berbagai parameter kinerja metode, seperti akurasi, presisi, linearitas, batas deteksi, dan batas kuantifikasi, sehingga metode yang digunakan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Validasi metode juga berperan penting dalam menjamin kesesuaian hasil analisis dengan standar mutu yang

ditetapkan serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang valid dalam kegiatan laboratorium analisis kimia [1].

Berbagai penelitian dan pedoman Internasional menegaskan bahwa penerapan validasi metode pengujian yang tepat merupakan prasyarat utama dalam menjamin mutu hasil analisis kimia. Namun, dalam praktiknya, validasi metode sering kali dipandang sebatas prosedur teknis laboratorium, tanpa disertai pemahaman konseptual yang memadai mengenai tujuan dan fungsi validasi itu sendiri. Kurangnya pemahaman konsep validasi metode dapat menyebabkan penerapan yang tidak konsisten atau sekadar bersifat administratif, sehingga tujuan utama validasi untuk menjamin keandalan hasil analisis tidak tercapai secara optimal [2–3]. Beberapa penelitian penelitian yang berfokus pada penerapan metode menunjukkan bahwa validasi metode pengujian umumnya difokuskan pada pemenuhan parameter teknis seperti akurasi, presisi, linearitas, serta batas deteksi dan batas kuantifikasi dalam berbagai konteks analisis, dengan penekanan utama pada pencapaian persyaratan numerik parameter tersebut [4]. Penelitian lain juga menegaskan pentingnya penerapan parameter validasi metode untuk memastikan keandalan hasil pengukuran, khususnya melalui pengujian akurasi, presisi, linearitas, serta penentuan LoD dan LoQ sebagai indikator kelayakan suatu metode analisis [5].

Penelitian kuantitatif yang mengkaji hubungan antar konstruk laten seperti pemahaman konseptual dan perilaku penerapan, *structural equation modelling-partial least squares* (SEM-PLS) banyak digunakan sebagai pendekatan analisis yang relevan. Metode ini memungkinkan pengujian hubungan kausal antar variabel kognitif dan perilaku secara simultan, khususnya ketika indikator bersifat perseptual dan jumlah sampel relatif terbatas [6]. Penggunaan SEM-PLS dalam penelitian berbasis kuesioner Likert juga telah diterapkan secara luas untuk menganalisis hubungan antar konstruk laten pada berbagai konteks penelitian terapan, sehingga menunjukkan fleksibilitas dan keandalannya sebagai metode analisis struktural [7], [13–17]. Dalam konteks analisis kimia, sejumlah penelitian terdahulu menegaskan bahwa validasi metode pengujian merupakan tahap penting dalam penjaminan mutu hasil analisis melalui pengujian parameter seperti linearitas, akurasi, presisi, serta batas deteksi dan batas kuantifikasi [8–10]. Selain aspek teknis, kompetensi dan pemahaman analis terhadap prinsip validasi metode juga berperan signifikan dalam menentukan presisi dan akurasi data hasil uji laboratorium [11]. Lebih lanjut, pendekatan partial least squares banyak dimanfaatkan dalam kajian kemometrik dan analisis terapan untuk membangun model hubungan antara pengetahuan, persepsi, dan kemampuan analisis secara kuantitatif [12] sehingga memperkuat relevansi penggunaan SEM-PLS dalam penelitian yang mengkaji pengaruh pemahaman konsep validasi metode terhadap penerapannya dalam analisis kimia, sebagaimana juga ditunjukkan dalam berbagai studi lintas bidang [13–17].

Berbagai penelitian telah menegaskan pentingnya validasi metode pengujian dalam menjamin mutu hasil analisis kimia melalui pengujian parameter teknis seperti akurasi, presisi, linearitas, serta batas deteksi, kajian yang ada umumnya masih berfokus pada performa teknis metode analisis. Sementara itu, penelitian yang menelaah faktor kognitif, khususnya pemahaman analis terhadap konsep dan parameter validasi metode serta pengaruhnya terhadap

penerapan validasi metode pengujian dalam praktik laboratorium, masih relatif terbatas. Selain itu, pemanfaatan pendekatan kuantitatif berbasis model struktural untuk menguji hubungan antara pemahaman konseptual dan perilaku penerapan validasi metode dalam konteks analisis kimia belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemahaman konsep validasi metode pengujian terhadap penerapannya dalam analisis kimia menggunakan pendekatan SEM-PLS guna memperkuat pemahaman mengenai peran aspek kognitif dalam penjaminan mutu hasil analisis laboratorium.

2. Metode Penelitian

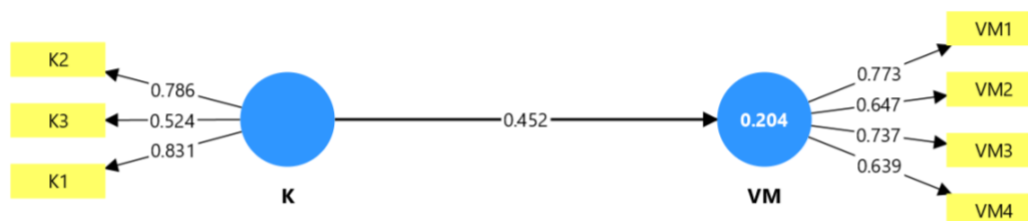
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain survei untuk menganalisis pengaruh pemahaman konsep validasi metode pengujian terhadap penerapannya dalam analisis kimia. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner terstruktur kepada 101 responden yang memiliki pengalaman atau keterlibatan dalam kegiatan validasi metode pada bidang kimia. Instrumen penelitian disusun menggunakan skala Likert lima poin, mulai dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju), guna mengukur tingkat pemahaman dan perilaku penerapan validasi metode secara perseptual. Pendekatan survei kuantitatif dipilih karena mampu menangkap konstruk laten seperti pemahaman dan penerapan secara sistematis dan terukur [18].

Variabel independen dalam penelitian ini merupakan aspek kognitif yang merepresentasikan pemahaman konsep validasi metode pengujian, yang diukur melalui tiga indikator utama, yaitu pemahaman terhadap tujuan dilakukannya validasi metode dalam analisis kimia, pemahaman mengenai pengertian dan fungsi parameter validasi metode seperti akurasi dan presisi, serta pemahaman bahwa perhitungan parameter validasi metode memerlukan bantuan statistika atau kemometrik. Variabel dependen merepresentasikan penerapan validasi metode pengujian, yang diukur melalui indikator penerapan prosedur validasi metode sesuai standar yang berlaku (AOAC/SNI), ketepatan dan konsistensi dalam perhitungan parameter validasi metode, penerapan validasi metode pada berbagai jenis analisis kimia, serta penerapan dokumentasi pada setiap kegiatan praktikum sebagai luaran perilaku. Operasionalisasi variabel dalam penelitian ini mencakup dua konstruk, yaitu variabel independen dan dependen, yang masing-masing diukur melalui delapan indikator sebagaimana dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Variabel, Definisi, dan Indikator

Variabel	Tipe	Kode	Indikator
Kognitif (K)	Independen	K1	1. Saya memahami tujuan dilakukannya validasi metode pengujian dalam analisis kimia.
		K2	2. Saya memahami pengertian dan fungsi parameter validasi metode seperti akurasi dan presisi.
		K3	3. Saya memahami bahwa perhitungan parameter validasi metode memerlukan bantuan kemometrik
Validasi Metode (VM)	Dependent	VM1	1. Saya menerapkan prosedur validasi metode pengujian sesuai dengan standar yang berlaku (AOAC/SNI)
		VM2	2. Saya melakukan perhitungan parameter validasi metode secara tepat dan konsisten
		VM3	3. Saya menerapkan validasi metode pengujian pada berbagai jenis analisis kimia
		VM4	4. Saya menerapkan dokumentasi di setiap praktikum

Analisis data dilakukan menggunakan metode SEM-PLS 4.0. Metode ini dipilih karena sesuai untuk penelitian yang melibatkan konstruk laten berbasis persepsi, jumlah sampel yang relatif terbatas, serta tidak mensyaratkan distribusi data normal secara ketat. SEM-PLS memungkinkan pengujian hubungan kausal antara variabel independen dan dependen secara simultan, serta mampu mengevaluasi model pengukuran (outer model) dan model struktural (inner model) dalam satu kesatuan analisis [19–20]. Proses pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SEM-PLS.



Gambar. 1 Model Diagram and Intervariable Relationships

Evaluasi model pengukuran (outer model) dalam penelitian ini dilakukan melalui pengujian validitas dan reliabilitas konstruk. Validitas konvergen dievaluasi menggunakan nilai loading factor pada setiap indikator, yang menunjukkan tingkat keterwakilan indikator terhadap konstruk laten, serta Variance Inflation Factor (VIF) untuk memastikan tidak terjadi multikolinearitas antar indikator. Reliabilitas internal konstruk diuji melalui nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability. Average Variance Extracted (AVE) digunakan untuk menilai proporsi varians indikator yang dapat dijelaskan oleh konstruk laten. Kriteria evaluasi tersebut digunakan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian memiliki konsistensi dan ketepatan pengukuran yang memadai sebelum dilakukan pengujian hubungan struktural antar variabel laten [19–21].

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil evaluasi outer model menunjukkan bahwa konstruk kognitif dan konstruk penerapan validasi metode secara umum telah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, meskipun dengan variasi kekuatan indikator. Nilai Composite Reliability pada kedua konstruk berada di atas ambang batas 0,70, yang mengindikasikan konsistensi internal instrumen yang baik dalam mengukur konstruk laten pemahaman dan penerapan validasi metode. Nilai Cronbach's Alpha yang juga melampaui batas minimal 0,70 memperkuat temuan bahwa indikator-indikator yang digunakan mampu merepresentasikan konstruk secara stabil dan konsisten [17-18]. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa reliabilitas internal menjadi prasyarat utama sebelum dilakukan interpretasi hubungan struktural dalam SEM-PLS.

Dari sisi validitas konvergen, nilai Average Variance Extracted (AVE) pada kedua konstruk berada di atas 0,50, yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh varians indikator dapat dijelaskan oleh konstruk laten yang diukur. Meskipun demikian, nilai loading factor pada beberapa indikator, khususnya indikator K3 (Tabel 1) pada konstruk kognitif serta VM4 (Tabel 1) pada konstruk penerapan, relatif lebih rendah dibandingkan indikator lainnya. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pemahaman responden terhadap aspek kemometrik dan penerapan dokumentasi laboratorium cenderung lebih beragam atau belum sepenuhnya terinternalisasi secara merata. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa aspek konseptual dan dokumentatif dalam validasi metode sering kali kurang mendapatkan perhatian dibandingkan aspek teknis seperti akurasi dan presisi [19–20]. Nilai Variance Inflation Factor (VIF) pada seluruh indikator berada di bawah batas kritis 5, yang menunjukkan tidak adanya masalah multikolinearitas antar indikator dalam model pengukuran. Hal ini menandakan bahwa setiap indikator memberikan kontribusi informasi yang relatif unik terhadap konstruk laten dan tidak saling tumpang tindih secara berlebihan. Dengan demikian, model pengukuran yang digunakan dapat dinilai layak untuk menggambarkan struktur konseptual hubungan antara pemahaman kognitif dan penerapan validasi metode pengujian [21]. Kondisi ini penting mengingat multikolinearitas yang tinggi dapat melemahkan interpretasi pengaruh indikator dalam SEM-PLS. Tabel 2 menunjukkan hasil evaluasi model pengukuran pada konstruk Kognitif dan Validasi Model. Nilai loading factor setiap indikator menunjukkan kemampuan indikator dalam merepresentasikan konstruk yang diukur. Nilai AVE, Composite Reliability dan Cronbach's Alpha menunjukkan konsistensi internal yang dapat diterima. Selain itu, nilai VIF seluruh indikator berada di bawah ambang batas, sehingga tidak menunjukkan adanya multikolinearitas. Dengan demikian, seluruh konstruk dan indikator dinyatakan valid dan reliabel.

Tabel 2. Validitas dan Reliabilitas Konstruk

Konstruk & Indikator	Loading Factor	AVE	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	VIF	Deskripsi
Kognitif (K)		0.528	0.539	0.764		Valid
K1:Pemahaman tujuan dan urgensi validasi metode	0.544				1.297	Valid
K2:Pemahaman fungsi parameter validasi metode, akurasi, presisi	0.477				1.283	
K3:Pemahaman perhitungan parameter	0.329				1.053	Valid
Validasi Model (VM)		0.492	0.658	0.793		Valid
VM1:Penerapan standar validasi AOAC/ SNI	0.451				1.303	Valid
VM2:Ketepatan perhitungan	0.369				1.182	Valid
VM3:Fleksibilitas metode	0.332				1.387	Valid
VM4:Dokumentasi laboratorium	0.264				1.311	Valid

Secara substantif, hasil pengukuran menunjukkan bahwa indikator pemahaman tujuan dan fungsi validasi metode memiliki kontribusi yang lebih kuat dibandingkan pemahaman aspek perhitungan statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa responden relatif lebih memahami validasi metode sebagai kewajiban prosedural dan penjaminan mutu, dibandingkan sebagai proses analitis yang berbasis statistika dan kemometrik. Di sisi lain, pada konstruk dependen, indikator penerapan standar validasi dan penerapan pada berbagai jenis analisis kimia menunjukkan kontribusi yang lebih dominan dibandingkan dokumentasi praktikum. Temuan ini menguatkan argumen bahwa penerapan validasi metode di laboratorium sering kali lebih berorientasi pada pelaksanaan teknis, sementara aspek dokumentasi sebagai bagian dari penjaminan mutu berkelanjutan masih belum sepenuhnya optimal.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan ini menegaskan bahwa pemahaman konsep validasi metode pengujian memiliki peran penting dalam mendorong penerapannya dalam analisis kimia, namun kedalaman pemahaman terutama pada aspek statistik dan dokumentatif masih menjadi tantangan. Oleh karena itu, penguatan literasi statistika, kemometrik, dan budaya dokumentasi laboratorium menjadi faktor kunci untuk meningkatkan kualitas penerapan validasi metode secara komprehensif. Temuan ini memberikan dasar empiris yang mendukung penggunaan SEM-PLS sebagai pendekatan yang relevan untuk mengkaji hubungan antara aspek kognitif dan perilaku penerapan dalam konteks penjaminan mutu analisis kimia.

4. Kesimpulan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa pemahaman tujuan validasi metode, fungsi parameter validasi seperti akurasi dan presisi, serta peran kemometrik berkontribusi dalam mendukung penerapan validasi metode pengujian secara sistematis. Semakin baik pemahaman konsep individu, semakin baik pula penerapan prosedur validasi, termasuk perhitungan parameter, penerapan standar pengujian, dan dokumentasi laboratorium. Hal ini menegaskan bahwa keberhasilan validasi metode tidak hanya bergantung pada keterampilan teknis, tetapi juga pemahaman teoritis. Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi dasar eksploratif dalam pengembangan pembelajaran dan pelatihan laboratorium yang mengintegrasikan pemahaman konsep, penguasaan parameter validasi, dan kemometrik. Penelitian selanjutnya disarankan menambahkan variabel lain seperti pengalaman praktikum, kompetensi teknis, atau faktor lingkungan laboratorium, serta menggunakan jumlah responden dan pendekatan metodologis yang lebih luas dengan data demografi untuk memperkuat generalisasi hasil penelitian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin menyampaikan apresiasi kepada Lembaga Penelitian AI Creation (LRAC) atas fasilitas dan dukungan penelitian terkait SEM-PLS.

Pernyataan Kontribusi Penulis

Taufik Hudha Nursyafaah berkontribusi dalam melakukan peninjauan manuskrip dan analisis kuantitatif. **Muhammad Rizky** berkontribusi pada peninjauan manuskrip. **Hulwatul Adzro** berkontribusi pada investigasi, analisis formal, analisis data kuantitatif, dan penyusunan draf awal manuskrip. **M. Octaviano Pratama** berperan dalam konseptualisasi, pengembangan metodologi, dan peninjauan manuskrip. **M. Miftahul Madya** memainkan peran kunci dalam konseptualisasi, pengembangan metodologi, investigasi, dan peninjauan serta penyuntingan manuskrip. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir manuskrip.

Daftar Pustaka

- [1] ICH, “Validation of Analytical Procedures: Text and Methodology Q2(R1),” International Council for Harmonisation, Geneva, Switzerland, 2005.
- [2] AOAC International, *Official Methods of Analysis*, 21st ed. Rockville, MD, USA: AOAC International, 2019.
- [3] J. Ermer and J. H. McB. Miller, *Method Validation in Pharmaceutical Analysis: A Guide to Best Practice*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH, 2005.
- [4] A. A. Pratiwi *et al.*, “Validasi Metode Analisis Pengujian Sefotaksim Natrium dalam Sediaan Serbuk Injeksi dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi,” *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*, vol. 10, no. 2, pp. 26–30, Dec. 2023.
- [5] C. Handayani and R. Zulhidayati, “Validasi Metode Analisa Kadar Timbal (Pb) dalam Rambut Karyawan SPBU di Indarung,” *Chempublish Journal*, vol. 2, no. 1, 2017.
- [6] J. F. Hair, G. T. M. Hult, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, 2nd ed. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications, 2017.
- [7] M. Octaviano Pratama *et al.*, “Analisis kebutuhan dan minat dalam pemanfaatan teknologi digital di SMK Depok menggunakan SEM-PLS,” *Terapan Informatika Nusantara*, vol. 6, no. 6, pp. 635–643, Nov. 2025.
- [8] H. D. Harmono, “Validasi metode analisis logam merkuri (Hg) terlarut pada air permukaan dengan *Automatic Mercury Analyzer*,” *Indonesian Journal of Laboratory*, vol. 2, no. 3, pp. 11–16, 2020.
- [9] F. N. Fatia, “Validasi metode analisis asam lemak pada minyak goreng sawit dengan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC),” 2019.
- [10] Andasuryani *et al.*, “Prediksi kandungan katekin gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dengan spektroskopi NIR,” *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 24, no. 1, 2014.
- [11] R. Ulfiati *et al.*, “Faktor yang mempengaruhi presisi dan akurasi data hasil uji dalam menentukan kompetensi laboratorium,” *Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi*, vol. 51, no. 1, 2017.

- [12] N. Alyani *et al.*, “Analysis of perception and knowledge on chemometric competence among students and practitioners using SEM–PLS,” *Jurnal Manajemen Sumber Daya Aparatur*, vol. 13, no. 2, 2025.
- [13] N. Alyani, L. Rosita, and M. M. Madya, “Building a culture of tolerance through sustainable leadership, cultural intelligence, and social adaptation: Evidence from a multicultural community in Indonesia,” *Khazanah Sosial*, vol. 7, no. 4, pp. 1031–1052, 2026.
- [14] H. Adzro, N. Alyani, and M. M. Madya, “Analysis of interns’ work readiness: The roles of program quality, mentor support, and project management tools using SEM-PLS,” *J-GADS: Journal of Governance and Applied Data Science*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, Mar. 2026.
- [15] I. F. Dipura, N. Alyani, F. Aditri, and M. M. Madya, “The influence of promotion and social influence on online purchase decisions mediated by convenience,” *J-GADS: Journal of Governance and Applied Data Science*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, Mar. 2026.
- [16] N. Alyani, M. Rizky, H. Adzro, and M. M. Madya, “Service awareness and management effects on library visit frequency mediated by user interest using SEM-PLS,” *J-GADS: Journal of Governance and Applied Data Science*, vol. 1, no. 1, pp. 20–25, Mar. 2026.
- [17] T. H. Nursyafaah, H. Adzro, N. Alyani, and M. M. Madya, “The effect of work environment, motivation, and competence on work readiness using a SEM-PLS approach,” *J-GADS: Journal of Governance and Applied Data Science*, vol. 1, no. 1, pp. 26–31, Mar. 2026.
- [18] J. W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 4th ed. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications, 2014.
- [19] J. F. Hair, G. T. M. Hult, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, 2nd ed. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications, 2017.
- [20] W. W. Chin, “The partial least squares approach to structural equation modeling,” in *Modern Methods for Business Research*, G. A. Marcoulides, Ed. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, 1998, pp. 295–336.
- [21] C. Fornell and D. F. Larcker, “Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error,” *Journal of Marketing Research*, vol. 18, no. 1, pp. 39–50, 1981.