

PELATIHAN ANALISIS DATA PENELITIAN: PENINGKATAN KOMPETENSI PENELITIAN BAGI MAHASISWA S1 DAN S2 PENGGUNAAN PARTIAL LEAST SQUARE-SEM

Alexander Barus¹, Rahelina Ginting², Yusdiana³

Fakultas Ilmu Sosial dan Humaniora^{1,3}, Universitas IBBI, Medan Indonesia

Fakultas Teknik², Universitas Darma Agung, Medan, Indonesia

Email: alexbarus73@gmail.com

Abstrak

Kemampuan melakukan analisis data kuantitatif merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh dosen dan mahasiswa dalam menghasilkan penelitian yang berkualitas. Namun demikian, masih banyak peneliti yang mengalami kesulitan dalam memilih metode analisis yang sesuai, terutama ketika menggunakan model penelitian yang melibatkan variabel laten dan hubungan yang kompleks. Salah satu metode yang banyak digunakan saat ini adalah Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam melakukan analisis data menggunakan aplikasi SmartPLS. Metode pelaksanaan terdiri atas tahap persiapan, pelaksanaan pelatihan, praktik langsung, diskusi. Pelatihan diikuti oleh 23 peserta mahasiswa S1 dan mahasiswa S2. Kegiatan ini berhasil meningkatkan kemampuan peserta dalam menyusun model penelitian, menguji validitas dan reliabilitas, mengevaluasi model struktural, serta menginterpretasikan hasil analisis PLS-SEM.

Kata kunci: SmartPLS, Analisis Data, Analisis Data Multivariate

Abstract

The ability to conduct quantitative data analysis is one of the essential competencies that lecturers and students must possess to produce high-quality research. However, many researchers still encounter difficulties in selecting appropriate analytical methods, particularly when dealing with research models involving latent variables and complex relationships. One of the most widely adopted approaches is Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). This community service program aimed to enhance participants' understanding and practical skills in conducting data analysis using the Smart PLS software. The implementation consisted of four stages: preparation, training, hands-on practice, and discussion. The training was attended by 23 undergraduate and graduate students. The program successfully improved participants' competencies in developing research models, assessing measurement model validity and reliability, evaluating structural models, and interpreting the results of PLS-SEM analysis.

Keywords: *SmartPLS, Data Analysis, Multivariate Data Analysis*

1. LATAR BELAKANG KEGIATAN PKM

Perkembangan penelitian kuantitatif dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan peningkatan penggunaan metode Structural Equation Modeling (SEM) dalam berbagai disiplin ilmu, khususnya manajemen, pemasaran, pendidikan, kesehatan, dan ilmu sosial. Metode ini memungkinkan peneliti menganalisis hubungan simultan antarvariabel laten yang tidak dapat diukur secara langsung.

Salah satu pendekatan SEM yang berkembang pesat adalah Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Dibandingkan covariance-based SEM (CB-SEM), PLS-SEM memiliki beberapa keunggulan, seperti mampu digunakan pada ukuran sampel relatif kecil, tidak mensyaratkan distribusi normal multivariat, serta sesuai untuk penelitian

eksploratif maupun prediktif. Oleh karena itu, metode ini semakin banyak digunakan dalam publikasi ilmiah bereputasi.

Meskipun demikian, hasil observasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar dosen dan mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar PLS-SEM maupun mengoperasikan perangkat lunak SmartPLS. Kesulitan tersebut meliputi penyusunan model konseptual, pengujian outer model, evaluasi inner model, pengujian hipotesis, hingga interpretasi hasil analisis.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan kegiatan pelatihan yang memberikan pengalaman belajar secara teoritis sekaligus praktis sehingga peserta mampu melakukan analisis data secara mandiri.

2. TUJUAN KEGIATAN

- Meningkatkan pemahaman peserta mengenai konsep dasar PLS-SEM;
- Meningkatkan keterampilan penggunaan aplikasi SmartPLS;
- Meningkatkan kemampuan peserta dalam menginterpretasikan hasil analisis data penelitian.
- Kegiatan pelatihan dilaksanakan di Universitas IBBI, Medan.

3. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan dilaksanakan melalui empat tahapan utama.

Tahap Persiapan

Tahap ini meliputi:

- Identifikasi kebutuhan peserta. Berdasarkan hasil wawancara sederhana dengan peserta, tujuan mengikuti pelatihan ini adalah agar paham dalam menjalankan program smartPLS dan mampu untuk menginterpretasikan hasil dengan baik.
- Peserta mengikuti pelatihan ini dengan tujuan untuk pengerjaan tugas akhir skripsi dan tesis.
- Penyusunan modul pelatihan. Modul pelatihan yang diberikan sangat praktis tapi tidak menghilangkan aspek filosofi. Pelatihan ini bersifat implementatif, tiap peserta sebelum masuk kedalam ruang pelatihan sudah dihimbau terlebih dahulu mempersiapkan hasil pengumpulan data dan sudah dikonversikan kedalam format txt. Tujuannya adalah agar proses pelatihan dapat berjalan dengan lancar.
- Instalasi perangkat lunak SmartPLS. Setiap peserta sudah dihimbau untuk melakukan instalasi perangkat smartPLS dengan versi minimal 23.

Tahap Pelaksanaan

Pelatihan dilaksanakan selama satu hari berlokasi di Universitas IBBI menggunakan metode:

- ceramah interaktif. Pelatihan dapat berjalan dengan baik, maka semua peserta dihimbau untuk terlibat secara serius dan mendalam. Ceramah interaktif dilakukan mulai dari proses penentuan pengangkatan masalah dan variabel-variabel yang diduga mampu untuk menjelaskan masalah yang diangkat.
- demonstrasi penggunaan SmartPLS. Pelatihan ini seperti yang sudah diuraikan diatas bersifat praktis, maka pelatihan ini memiliki bobot lebih besar pada bagaimana mengoperasikan smartPLS.

Materi yang diberikan meliputi:

- Pendalaman mengenai variabel dalam penelitian, definisi variabel dan sebagainya.

- perbedaan CB-SEM dan PLS-SEM;
- penyusunan model penelitian. setiap peserta diwajibkan sudah memiliki model penelitian yang hendak diproses dengan menggunakan smartPLS. Model penelitian yang diminta disiapkan untuk peserta adalah model yang relative masih sederhana, misal: 2-3 variabel independen, 1-2 variabel dependen.
- evaluasi outer model. Setiap peserta yang ikut diharapkan sudah memiliki data set. Sehingga proses pengujian model dapat berjalan lancar. Pada uji outer model, peserta ditekankan untuk memahami beberapa istilah dengan menggunakan smartPLS, seperti: factor loading, Composite Reliability, Average variance extracted, konvergent validity dan diskriminan validity.
- evaluasi inner model. Ketika model sudah diuji pada tingkat outer model, dan pengujian kolinearitas terbukti lulus uji, maka peserta diajak untuk mengevaluasi inner model.
- bootstrapping;
- interpretasi output SmartPLS. Semua hasil SmartPLS kemudian diinterpretasikan untuk tujuan pembahasan.
- penyusunan laporan hasil penelitian. Tahap ini adalah tahap akhir semua peserta kemudian menyusun laporan sesuai dengan topic masing-masing.

Tahap Pendampingan

Peserta dengan dataset masing-masing kemudian didampingi melakukan analisis mulai dari:

- import data. Peserta diarahkan dan didampingi mulai dari peragaan pembukaan program smartPLS dan menjelaskan secara ringkas menu-menu didalam program. Peserta diminta untuk creat new project dan memberi nama proyek sesuai dengan tema masing-masing peserta.
- membangun model. Peserta diajarkan menggambar model dengan mengklik (gambar latent variabel) dan membuat gambar pada sisi kanan display yang masih kosong. Gambar yang dibuat sesuai dengan jumlah variabel masing-masing peserta. Kemudian menghubungkan semua gambar (connect), sehingga terbentuklah model penelitian yang sudah terhubung. Setiap gambar menggambarkan variabel penelitian peserta. Setiap variabel (gambar) kemudian di *rename* sesuai dengan nama variabel. Peserta kemudian mengangkat (seret) data/indikator yang sudah diimport sebelumnya (terletak sebelah kiri bawah display) dan meletakkan indikator/data sesuai dengan variabel masing-masing penelitian. Ketika semua variabel sudah diisi dengan instrument/indikator masing-masing lengkap, maka gambar berubah warna dari warna merah menjadi warna biru.
- menjalankan algoritma PLS. Kemudian peserta diarahkan untuk mengklik algoritme PLS dan peserta tinggal mengklik tombol kontiniu sampai hasil olahan smartPLS keluar. Peserta pada tahapan ini, menggunakan default system yang ditawarkan program.
- **Bootstrapping.** Dalam PLS-SEM (Partial Least Squares Structural Equation Modeling), bootstrapping **adalah teknik resampling yang digunakan untuk** menguji signifikansi statistik **dari parameter model.**
- membaca output. Output yang dihasil smartPLS seperti: cronbach alpha, Composite Reliability, AVE, Koefisien regresi, R square, effect size, kolinearity dan sebagainya.
- interpretasi hasil. Out smartPLS kemudian diinterpretasikan dan dilaporkan.

4. HASIL KEGIATAN PENGABDIAN

Sebanyak 23 peserta mengikuti kegiatan hingga selesai. Peserta terdiri atas mahasiswa S1, mahasiswa S2. Setelah melaku pelatihan secara praktik dan teori, mahasiswa meningkat pengetahuan mahasiswa dalam mengoperasikan smartPLS. Secara teknis kendala yang dijumpai mahasiswa ketika khususnya dalam evaluasi outer model, diajarkan tindakan-tindakan sesuai dengan aturan operasional smartPLS, misalnya ketika beberapa factor loading instrument ke variabel berada dibawah nilai 0,7 yang semestinya harus lebih besar dari 0,7 tindakan apa yang harus diambil, apakah melakukan penghapusan indikator atau tetap mempertahankan indikator. Kemudian kriteria model yang baik apa saja dan bagaimana mendapatkan model (instrument) yang dapat diandalkan dan valid.

Selain peningkatan pengetahuan, peserta juga telah mampu melakukan analisis data kuantitatif secara mandiri menggunakan SmartPLS mulai dari penyusunan model, import data, hingga interpretasi hasil.

Kemampuan Praktik

Pada sesi praktik, seluruh peserta berhasil melakukan:

- pengujian validitas konvergen. Kriteria nilai AVE $> 0,5$ dikatakan validitas konvergen terbukti (Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, 2014). Peserta juga dijelaskan hubungan antara factor loading setiap instrument terhadap factornya, khususnya ketika variabel yang menjadi objek analisis adalah variabel yang diukur secara reflektif. Instrument merupakan bentuk pertanyaan/pernyataan dari indikator dari variabel. Jadi, indikator/instrument merupakan refleksi dari variabel/factor. Semakin tinggi factor loading menandakan bahwa instrument tersebut semakin valid sebagai instrument pengukur faktor/variabel.
- pengujian validitas diskriminan. Peserta dilatih untuk uji apakah sejumlah variabel yang digunakan dalam model penelitian memiliki keunikan tersendiri dibandingkan variabel lain. Ada tiga versi uji pada uji validitas diskrimina: uji cross loading, uji Fornier-Larcker kriteria, dan uji HTMT (Henseler et al., 2015).
- pengujian reliabilitas konstrut. Uji Compiste Reliability, Crombach Alpha. Kedua uji ini merupakan uji keterandalan instrument sebagai alat ukur faktor/variabel, semakin tinggi nilainya menggambarkan variabel yang digunakan semakin dapat diandalkan. Keandalan pada bagian ini, khususnya composite reliabilitas juga sangat dipengaruhi nilainya dari setiap factor loading instrument terhadap variabel bersnagkutan.
- evaluasi multikolinearitas. Nilai korelasi antar variabel harus lebih rendah dari 3 atau 5 sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh ahli (Hair et al., 2017)
- pengujian hipotesis. Apakah hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen positif, dan signifikan yang ditandai dari nilai t hitung $>$ nilai t tabel begitu juga p-value harus lebih kecil dari 0,05.
- analisis koefisien determinasi. Koefisien determinasi (R^2) adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar proporsi variasi variabel endogen (dependen) dapat dijelaskan oleh variabel eksogen (independen) dalam model struktural (inner model). Semakin tinggi nilai R^2 , semakin besar kemampuan model dalam menjelaskan perubahan pada variabel endogen. Namun, R^2 bukan ukuran signifikansi hubungan, melainkan ukuran daya jelas (explanatory power) model.
- analisis effect size (f^2). Effect size (f^2) digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh suatu variabel independen terhadap variabel dependen. Berbeda dengan

koefisien jalur (path coefficient) yang hanya menunjukkan arah dan signifikansi hubungan, nilai f^2 menggambarkan kontribusi praktis suatu variabel terhadap peningkatan nilai R^2 .

Sebagian besar peserta menyatakan bahwa sebelumnya mereka hanya mengetahui penggunaan SPSS sehingga pelatihan ini memberikan pengalaman baru mengenai analisis SEM modern.

5. FAKTOR PENDUKUNG

Beberapa faktor yang mendukung keberhasilan kegiatan meliputi:

- Peserta memiliki motivasi tinggi untuk mengenal tools analisis data selain SPSS yang sudah umum digunakan diperguruan tinggi.
- Penggunaan contoh penelitian nyata; Ada data empiris yang merupakan hasil bagian dari penelitian mahasiswa, sehingga mahasiswa merasakan mengerjakan atau mengikuti pelatihan secara serius.
- Praktik langsung menggunakan SmartPLS; Pelatihan ini bersifat praktik bukan semata teori, sehingga menimbulkan keingintahuan mahasiswa lebih jauh.
- Pendampingan intensif selama pelatihan. Setiap mahasiswa didampingi dalam menjalankan dan menguji sekumpulan data penelitian, sehingga mahasiswa merasa terdukung dengan baik.

6. KENDALA PELAKSANAAN

Kendala yang ditemui antara lain:

- Kemampuan awal peserta yang beragam. Keragaman pengetahuan mahasiswa yang beragam pada dasarnya menjadi hambatan kelancaran proses pelatihan, karena harus memastikan semua mahasiswa sudah berada pada tahapan tertentu dalam mengoperasikan smartPLS.
- Beberapa peserta belum memahami konsep variabel laten. Secara teknis mahasiswa memiliki pengetahuan beragam secara teknis, begitu juga pemahaman secara teori juga masih perlu ditingkatkan lagi, khususnya mengenalkan variabel yang diukur secara formatif atau reflektif dan sebagainya.
- Spesifikasi laptop peserta berbeda sehingga proses instalasi tidak seragam. Ini merupakan kendala lain yang dihadapi, karena mahasiswa mengalami kendala dalam proses instalasi program kedalam laptop masing-masing. Kendala ini juga menyita waktu beberapa lama, akibatnya proses pelatihan terganggu.
- Keterbatasan waktu praktik. Waktu yang pendek dalam pelatihan juga menjadi kendala, sehingga tidak dapat sepenuhnya melatih mahasiswa dalam memahami PLSSEM. Setidaknya butuh waktu 2-3 jam untuk sekedar mampu menjalankan dan menganalisis data penelitian.

7. KESIMPULAN

Pelatihan analisis data menggunakan PLS-SEM berhasil meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam melakukan analisis data penelitian kuantitatif. Peserta mampu memahami konsep dasar PLS-SEM, mengoperasikan aplikasi SmartPLS, mengevaluasi model pengukuran dan model struktural, serta menginterpretasikan hasil analisis secara tepat.

Daftar Pustaka

- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2018). (2014). *Multivariate Data Analysis*. In *International Journal of Multivariate Data Analysis* (sevent edi, Vol. 1, Issue 2). Pearson Education Limited. www.perason.co.uk
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Sage, 165.
- 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>