

Pelatihan Penerapan Metode Pengolahan dan Analisis Data Kuantitatif Hasil Penelitian untuk Peningkatan Ketrampilan Penelitian

Hotma Antoni Hutahaean^{1*}, MM Wahyuni Inderawati¹, Agustinus Silalahi¹, Yanto¹, Stephen Aprius Sutresno²

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Biosains, Teknologi dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jl. Raya Cisauk Lapan, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten, 15345

²Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Biosains, Teknologi dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jl. Raya Cisauk Lapan, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten, 15345

Article Info	Abstract
<i>Article history:</i> Received 13 November, 2025 Accepted 8 Desember, 2025 <i>Keywords:</i> SEM, Quantitative Data , evaluation.	<i>One of the most important stages in conducting research is processing research data obtained from the data collection process. However, practical understanding regarding the steps for interpreting results and data processing tricks is still limited among general students. To limit this gap, the service team held a workshop related to processing quantitative research data using a statistical application that can be accessed for free via the internet. This activity was successfully implemented and received a positive response from participants. The workshop focuses on providing knowledge and skills related to the use of applications for data processing and interpretation of results using research data that has been used by resource persons in the past. The evaluation results showed that the majority of participants were able to understand the basic concepts of data, data processing and interpretation of results. The workshop shows that the use of examples of actual research data is very effective in bridging theory and practice in conducting research, especially those related to data processing.</i>

1. PENDAHULUAN

Penelitian kuantitatif merupakan salah satu model penelitian yang banyak digunakan. Model penelitian kuantitatif diawali dengan pengumpulan data untuk menjelaskan hubungan variabel yang ditemukan dalam data kualitatif (Creswell dan Creswell, 2018). Metode kuantitatif akan digunakan untuk mendapatkan persepsi dari pengguna suatu objek penelitian terhadap atribut-atribut objek tersebut. Pendekatan strategi penelitian yang digunakan adalah pada penelitian kuantitatif adalah survei terhadap pengguna yang telah menggunakan atau merasakan pelayanan suatu fasilitas pelayanan. Metode pengumpulan data umumnya dilakukan dengan teknik wawancara dan kuesioner. Pengolahan data dari hasil penelitian sangat penting karena mengubah data mentah yang tidak berarti menjadi informasi yang bermakna, mendukung kesimpulan ilmiah, dan memungkinkan pengambilan keputusan yang akurat. Pengolahan data memiliki peran krusial untuk memastikan validitas dan objektivitas hasil penelitian. Kesalahan dalam proses pengolahan data akan menyebabkan penelitian tidak mencapai tujuannya, karena tidak dapat divalidasi dengan tepat.

*Corresponding author. Hotma Antoni Hutahaean
Email address: hotma.hutahaean@atmajaya.ac.id

Untuk membatasi kesenjangan tersebut, tim pengabdi menyelenggarakan sebuah workshop pengolahan data hasil penelitian. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan ketrampilan bagi peserta terkait metode pengolahan dan analisis data hasil penelitian kuantitatif, yang tentunya menggunakan metode pendekatan yang mudah dipahami dan dipraktikkan.

Aplikasi SMART-PLS dan penggunaan data penelitian aktual yang digunakan pada workshop ini memberikan peluang yang sangat besar dalam proses pembelajaran pemahaman pengolahan data karena memungkinkan peserta untuk lebih cepat memahaminya dengan baik.

2. METODE PELAKSANAAN

Workshop dilaksanakan dengan tujuan peserta dengan latar belakang teknis, sebagai bagian dari sesi pembelajaran terjadwal, yang dirancang dengan pendekatan terbuka dan aplikatif agar dapat direplikasi dalam konteks pengabdian kepada masyarakat. Peserta workshop adalah pengajar pada Perguruan Tinggi yang ada di sekitar Jabodetabek. Adapun tahapan pelaksanaan dari kegiatan ini adalah:

1. Sesi Pengantar Pengolahan Data

Pada sesi ini peserta diperkenalkan pemodelan persamaan struktural (*Structural Equation Modeling*) atau disingkat dengan SEM, yang mempunyai 2 komponen dasar, yaitu model pengukuran dan model struktural (Rahadi, 2023). Peserta (peneliti) juga diberikan pilihan SEM berbasis Varians (VB-SEM), atau Partial Least Square-SEM (PLS-SEM) ketika data mereka gagal memenuhi asumsi parametrik seperti distribusi normalitas multivariat dan ukuran sampel minimum. Proses analisis SEM terdiri dari: *specify the model*, *identify the model*, *estimate the model*, *test model fit*, dan *manipulate the model*.

SEM banyak digunakan sebagai metode konfirmasi dan pengujian, dan dimulai dengan fase pemodelan dengan menentukan hipotesis hubungan yang dipikirkan. Namun SEM tidak cocok sebagai alat eksplorasi murni. SEM bagus untuk analisis, dan membantu belajar banyak tentang berbagai konsep yang mempengaruhi fenomena laten. Namun SEM tidak selalu berforman dalam hal kinerja prediktif.

SEM memberikan perkiraan koefisien berdasarkan hubungan yang dihipotesiskan antara variabel. SEM ini digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel terukur dan laten, atau beberapa variabel laten. Cara yang bagus untuk menggunakan SEM Adalah dengan menyediakan beberapa model hipotesis, yang memperkirakan masing-masing model, dan kemudian menganalisis perbedaan di antara mereka untuk bekerja menuju model yang lebih baik dan lebih baik lagi.

2. Sesi Praktik Pengolahan Data

Pada sesi ini peserta dipandu untuk mengimplementasikan salah satu aplikasi pengolahan data statistik. Sesi praktik ini terdiri dari: (1) kebutuhan data, pemberian data aktual hasil penelitian untuk memenuhi data pada modul pelatihan, (2) pengolahan data, yang terdiri dari; pengujian model pengukuran, pengujian model struktural, kesesuaian model, prediksi model.

3. Sesi Analisis Hasil Pengolahan Data

Setelah menyelesaikan sesi pengolahan data, maka dilanjutkan dengan pemberian materi terkait analisis hasil pengolahan data, yaitu interpretasi data dan implementasi manajerial dari hasil penelitian.

- a. Data: dengan menggunakan parameter statistik deskriptif, yaitu: skewness dan kurtosis, data dapat diketahui apakah memenuhi distribusi normal univariat. Hair *et al.* (2010) merekomendasikan ambang batas nilai statistik skewness sebesar -2 sampai 2 dan kurtosis sebesar antara -7 sampai 7 untuk menyimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Berdasarkan nilai ambang batas tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi normal univariat.
- b. Model pengukuran.

Model pengukuran dinilai berdasarkan empat kriteria utama, yaitu reliabilitas indikator, konsistensi internal, validitas konvergen dan validitas diskriminan (Hair *et al.*, 2010). Sementara Henseler *et al.* (2014) melakukan *discriminat* dengan *Fornell Lacker Criterion*, *Cross Loading* dan *Heterotrait Monotrait Ratio (HTMT)*.

- c. Model struktural:

Pengujian ada tidaknya multinieritas dengan melihat nilai statistik kolinieritas (Variance Inflation Factor/VIF) setiap predictor, dengan kriteria:

- Pengujian ini dilakukan karena multikolinieritas dapat menyebabkan taksiran parameter menjadi bias, nilai standard error besar dan selang kepercayaan taksiran koefisien jalur menjadi lebar bahkan akan berpengaruh terhadap signifikansi/tidaknya pengujian hipotesis. Berbagai kriteria dapat digunakan untuk menetapkan batas untuk nilai kolinieritas. Misalnya, nilai yang lebih besar dari 5 menunjukkan potensi *collinearity* (Hair *et al.*, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa hasilnya tidak bias, dan tidak ada kolinearitas di antara prediktor dalam model studi pendahuluan. Selain itu, nilai korelasi variabel laten, korelasi menunjukkan tidak ada korelasi yang kuat ($> 0,9$ atau $< -0,9$) di antara variabel laten, yang selanjutnya menegaskan tidak adanya multikolinieritas.

- d. Kecocokan model:

Pengujian kecocokan model dilakukan dengan menggunakan beberapa indeks, termasuk residu kuadrat rata-rata akar standar (SRMR), NFI, root mean square theta (rms theta), dan goodness of fit (GOF). Dengan kriteria SRMR $< 0,08$; Rms theta $< 0,12$; NFI $> 0,9$; dan GoF $> 0,38$. Hasilnya menunjukkan bahwa RMS theta atau root rata-rata nilai theta square 0,181 adalah sekitar 0,12, dan nilai NFI 0,760 dianggap cukup sesuai. Berdasarkan dua penilaian model ini, hampir memenuhi persyaratan kriteria kecocokan model. Model ini sesuai berdasarkan nilai SRMR, $0,067 < 0,10$. Jadi, dapat disimpulkan bahwa model sesuai dengan data. Akhirnya nilai GOF dari model penelitian yang 0,568 menunjukkan bahwa model ini memiliki tingkat kelayakan yang tinggi.

- e. Prediksi model:

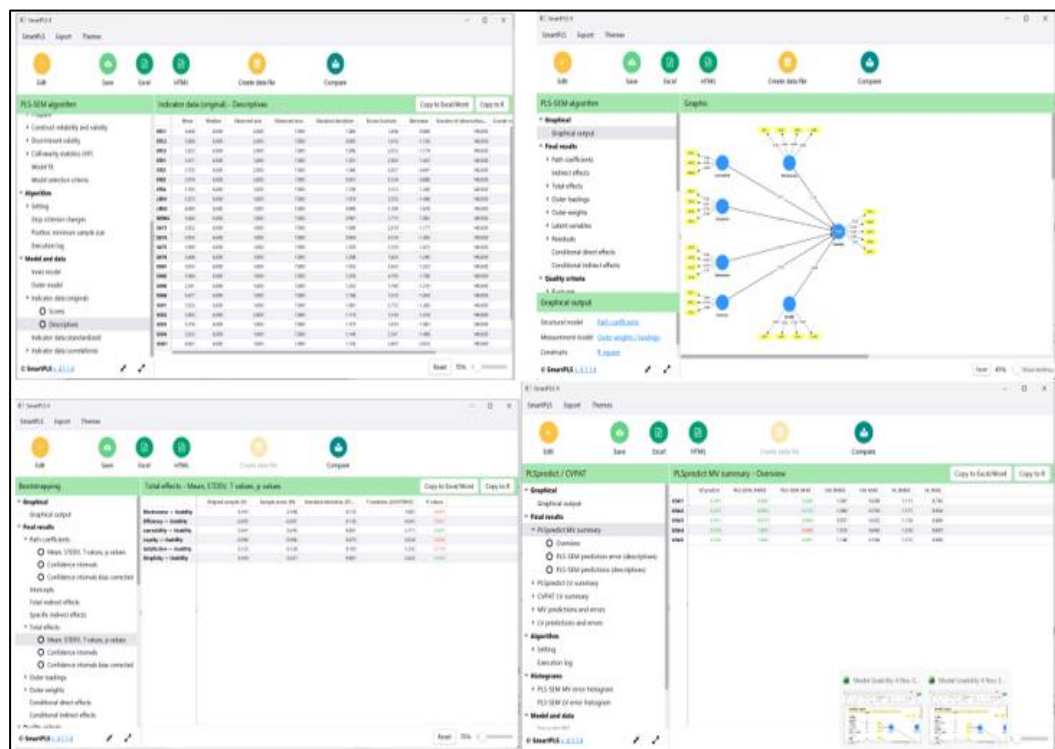
Hasil pengolahan data PLS dapat digunakan untuk memprediksi model, dengan melihat perbandingan antara RSME dan MAE dari Model PLS SEM dan Model Linier (*Linier Model*). Bila nilai RMSE dan MAE dari PLS SEM lebih rendah dari nilai RMSE dan MAE dari LM, menunjukkan model mempunyai predictive power yang lebih baik.

Pada sesi ini peserta diberi pengetahuan terkait analisis output aplikasi statistik yang digunakan. Bila nilai RMSE dan MAE dari PLS SEM lebih rendah dari nilai RMSE dan MAE dari LM, menunjukkan model mempunyai predictive power yang lebih baik. Tabel menunjukkan bahwa item pengukuran USA1, USA2,

USA3, USA4, dan memiliki nilai RSME lebih rendah dari model LM. Item pengukuran USA1, USA2, USA3, USA4 dan USA5 model PLS mempunyai nilai MAE lebih rendah dari model LM. Sebagian besar indikator (9 dari 10), PLS SEM mempunyai nilai RMSE dan MAE lebih rendah dibandingkan dengan model regresi linier (LM) menunjukkan bahwa model PLS SEM mempunyai *predictive power* yang kuat.

4. Sesi Penutup

Di akhir kegiatan workshop, peserta diminta mengisi survei kepuasan secara anonim untuk memberikan umpan balik terhadap materi. Penyampaian, serta pengalaman praktik.

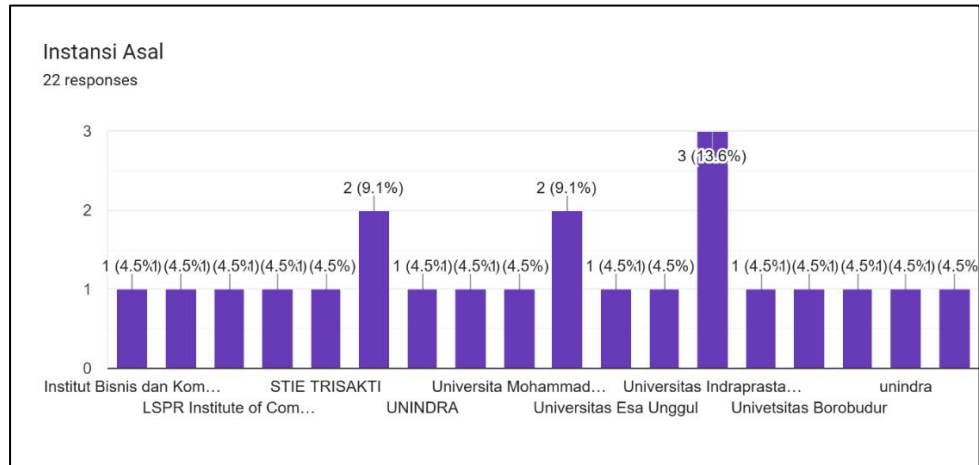


Gambar 4.

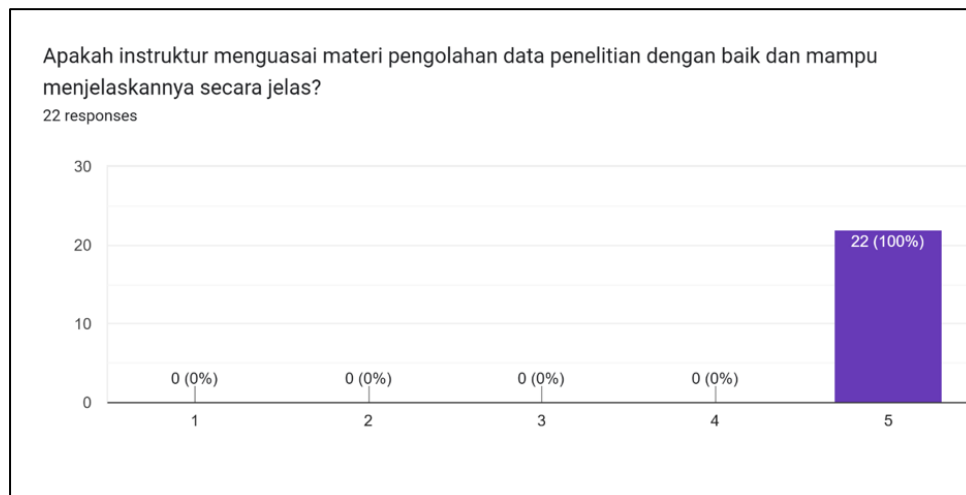
Praktik Pengolahan data kuantitatif dengan SMART PLS

Untuk mendukung pemahaman dan efisiensi pelatihan, pada workshop ini menggunakan laptop untuk membantu peserta pada sesi praktik pengolahan data. Platform yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain:

- SMART PLS yang digunakan sebagai alat pengolahan data utama untuk pengujian model pengukuran (*PLS algorithm*), pengujian model struktural (*Bootstrapping*), dan prediksi model (*Predict PLS*), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.
- Kuesioner Daring (Google Form). Evaluasi kegiatan dilakukan dengan menggunakan survei daring yang disusun dalam skala Likert, untuk mengukur persepsi peserta terhadap materi, pelaksanaan, dan pengalaman praktik. Pengisian dilakukan secara anonim guna menjaga privasi peserta, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5.
Instansi asal peserta



Gambar 6.
Hasil survei kepuasan peserta dengan menggunakan google form.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan workshop pelatihan pengolahan data hasil penelitian dengan studi kasus usability. Data merupakan data hasil penelitian. Peserta mengikuti seluruh rangkaian kegiatan workshop, mulai dari pengenalan konsep terkait *Structural Equation Modeling* (SEM), implementasi langsung penggunaan aplikasi pengolahan data SMART PLS dengan menggunakan data hasil penelitian yang telah disediakan panitia, serta modul pelatihan. Modul pelatihan disusun dengan menggunakan data hasil penelitian Hutahaeen *et al.* (2024; 2025). Materi pelatihan mencakup (1) konsep *Structural Equation Modeling*, dan (2) praktik pengolahan data kuantitatif. Peserta diperkenalkan pada konsep data penelitian yang akan digunakan, serta program aplikasi SMART PLS, lalu peserta dipandu dalam mempraktekkan pengolahan data, mulai dari statistik deskriptif, evaluasi model pengukuran, evaluasi model struktural, dan prediksi model.

Dalam pelaksanaannya, kegiatan workshop ini berjalan dalam tiga tahapan. Pada tahap pertama, peserta mendengarkan pemaparan materi terkait dengan konsep SEM. Tahap kedua, peserta melakukan praktik pengolahan data untuk menambah ketrampilannya, dan pada tahap ketiga peserta diberi pengetahuan terkait cara untuk mengevaluasi hasil pengolahan data serta implementasinya.

Pada akhir pelatihan praktik, dengan menggunakan data penelitian sebagai studi kasus peserta menyelesaikan pelatihan dengan kesimpulan:

- Statistik Deskriptif: data penelitian **berdistribusi normal** univariat.
- Evaluasi Model pengukuran: Model pengukuran telah memenuhi syarat untuk digunakan sebagai alat ukur.
- Evaluasi model structural: 2 hipotesis diterima, dan 4 ditolak.
- Kecocokan Model: Model ini sesuai berdasarkan nilai SRMR $< 0,10$. Jadi, dapat disimpulkan bahwa model sesuai dengan data
- Model Prediktif: model PLS SEM mempunyai *predictive power* yang kuat.

Kegiatan workshop terdokumentasi dalam Gambar 7.



Gambar 7.

Dokumentasi pelaksanaan workshop

Selanjutnya, survei dilanjutkan dengan kuesioner yang mencakup 10 pernyataan yang dinilai menggunakan skala Likert 1- 5 (1 = Tidak Setuju, 2 = Kurang Setuju, 3 = Setuju, 4 = Sangat Setuju). Hasil dari pengolahan kuesioner dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.**Hasil Evaluasi Workshop**

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-Rata Skor
1	Tempat penyelenggaraan workshop memadai dan mendukung kegiatan pelatihan.	4,952
2	Apakah fasilitas yang disediakan (kursi, meja, proyektor, koneksi internet, dan perangkat pendukung lainnya	4,952
3	Apakah instruktur menguasai materi pengolahan data penelitian dengan baik dan mampu menjelaskannya secara jelas?	5,000
4	Instruktur mampu menjawab pertanyaan peserta dengan tepat dan memberikan contoh yang relevan.	4,952
5	Metode penyampaian materi oleh instruktur menarik mudah dipahami.	4,619
6	Workshop ini bermanfaat dalam mengolah data penelitian	4,904
7	Materi yang diberikan relevan dengan kebutuhan penelitian peserta.	4,904
8	Jadwal kegiatan dan alur pelaksanaan workshop telah diatur dengan baik dari awal	4,952
9	Secara keseluruhan, bagaimana tingkat kepuasan Anda terhadap pelaksanaan workshop pengolahan data penelitian ini?	4,904

Dari hasil evaluasi terhadap 10 aspek, dapat disimpulkan bahwa aspek tertinggi adalah Penyampaian instruktur menguasai materi pengolahan data penelitian dengan baik dan mampu menjelaskan secara jelas dengan skor 5,000, dimana hal ini menunjukkan bahwa pendekatan penyampaian materi efektif bagi peserta. Demikian juga dengan aspek aspek lainnya skor rata rata nya berada di antara 4,619 sampai 4,904, yang mengindikasikan masih adanya tantangan teknis atau kebutuhan penduan lebih rinci dalam praktek langsung. Akhirnya, total rata-rata keseluruhan aspek berada pada 4,904 yang mengindikasikan tingkat kepuasan peserta terhadap seluruh kegiatan workshop ini dalam kategori sangat baik.

Dari hasil evaluasi yang dilakukan, kegiatan workshop ini memberikan dampak positif dalam beberapa peningkatan pengetahuan dan ketrampilan peserta, baik dari segi pemahaman pemahaman karakteristik data, pengolahan serta analisisnya dengan menggunakan SMART PLS, maupun pengaruhnya terhadap evaluasi hasil penelitian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa peserta mampu memahami konsep dasar kebutuhan data, pengolahan dan analisisnya, serta menerapkannya secara langsung menggunakan data hasil penelitian aktual yang mendukung proses pemahaman mereka.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan bertajuk “Pengolahan Data Hasil Penelitian” ini berhasil dilaksanakan dan memperoleh respon positif dari peserta yang hadir. Fokus pada studi kasus hasil penelitian *usability* kegiatan ini memberikan pengalaman yang kontekstual dan bermakna, sekaligus memberikan ketrampilan penggunaan SMART PLS kepada peserta yang sebagian besar belum memiliki pengalaman sebelumnya. Workshop ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran dengan menggunakan data aktual sangat efektif dalam menjembatani teori dan

praktik pada penelitian metode kuantitatif. Evaluasi kegiatan menunjukkan skor kepuasan yang tinggi minimal 4,916 pada seluruh aspek yang dianalisis, serta menjadi masukan untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat selanjutnya.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini hanya terbatas pada materi pengolahan data hasil penelitian untuk pembuatan model, pengujian model pengukuran, pengujian model struktural, dan prediksi model, yang banyak digunakan oleh para peneliti dengan menggunakan data kuantitatif. Namun masukan dari beberapa peserta mengharapkan adanya penelitian penggunaan SMART PLS lanjutan, dengan topik lanjutan seperti penggunaan variabel moderasi, penentuan rekomendasi prioritas strategi untuk perbaikan. Demikian juga dengan masukan peserta yang mengharapkan penggunaan aplikasi lainnya seperti LISRELL, AMOS untuk pengolahan data. Kegiatan ini diharapkan menjadi telah memenuhi tujuannya untuk meningkatkan minat peserta terhadap pengolahan data kuantitatif hasil penelitian, dan memungkinkan pengembangan pelatihan serupa yang menjembatani penggunaan aplikasi dan kebutuhan nyata masyarakat peneliti, serta dapat memperkuat integrasi antara pengajaran, penelitian, dan pengabdian dalam satu pelaksanaan tridarma perguruan tinggi secara berkelanjutan.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Rahadi, D.R. (2023). *Pengantar Partial Least Square Structural Equation Model (PLS SEM)*. Lentara Ilmu Madani. Tasikmalaya, Jawa Barat.
2. Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). A New Criterion for Assessing Discriminant Validity in Variance-Based Structural Equation Modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43: 115-135.
3. Hair, J. F., C. Black, W., J. Babin, B. & E. Anderson, R. 2010. *Multivariate Data Analysis (7th Edition)*, Prentice Hall International, London.
4. Hair, J.F., Hollingsworth, C.L.H., Randolph, A.B. & Chong, A.Y.L. (2017). An updated and expanded assessment of PLS-SEM in information systems research, *Industrial Management & Data Systems*, 117(3): 442-458.
5. Hutahaeen, H. A., Silalahi, A., Hidayat, T. P., & Inderawati, M.M.W. (2025). Prioritas Perbaikan Aplikasi M-commerce dengan Importance Performance Matrix Analysis (IPMA). *Metris: Jurnal Sains dan Teknologi*, 26(01), 23-38.
6. Hutahaeen, H.A., Silalahi, A., Hidayat, T. P., Sukwadi, R., Kartawidjaja, M.A. (2024) Persepsi Pengguna Sebagai Dasar Pengembangan Model Usability Aplikasi Mobile Commerce, *Metris: Jurnal Sains dan Teknologi*, 25: 21-32.
7. Creswell, J. W., dan Creswell, J. D. (2018): *Mixed Methods Procedures, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, Sage, Los Angeles.