



# Aplikasi Analisis PLS-SEM berbasis R Shiny dan Penerapan UTAUT2 untuk Evaluasi Penerimaan Sistem Informasi

Fajar Hari Prasetyo<sup>1\*</sup>, Budi Warsito<sup>2</sup>, Aris Sugiharto<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Program Studi Magister Sistem Informasi, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Statistika, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Informatika, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received September 28, 2023

Accepted March 23, 2024

Available online April 25, 2024

### Kata Kunci:

R Shiny, PLS-SEM, Penerimaan Sistem Informasi, UTAUT2

### Keywords:

R Shiny, PLS-SEM, Acceptance of Information Systems, UTAUT2



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

## ABSTRAK

Aplikasi yang digunakan untuk analisis data cenderung berbayar dan kurang efisien karena tidak menampilkan hasil evaluasi dalam satu laporan seperti aplikasi SmartPLS. Evaluasi yang dilakukan pada SIA XYZ sebelumnya belum memberikan hasil mendalam karena hanya menilai kepuasan pengguna pada SIA Universitas XYZ menggunakan model WebQual 4.0 dan analisis Regresi Linear Berganda. Oleh sebab itu diperlukan evaluasi lebih lanjut seperti Penerimaan Sistem Informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi analisis *Partial Least Square-Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan R Shiny sebagai alternatif selain aplikasi konvensional dan Penerapan *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) untuk evaluasi penerimaan sistem pada SIA Universitas XYZ. Jenis penelitian ini adalah *Mixed Method* atau kombinasi, Pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *Prototyping* sedangkan analisis data menggunakan pendekatan *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan 102 sampel data kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, Pengembangan aplikasi analisis PLS-SEM bernama SEMRS berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk analisis PLS-SEM secara gratis dan lebih efisien. Penerapan UTAUT2 dan analisis PLS-SEM menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi penerimaan SIA adalah kemudahan, suatu kondisi yang memfasilitasi, sikap nyaman dan senang, serta kebiasaan dalam menggunakan sistem. sedangkan pengaruh sosial tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap penerimaan sistem. Penelitian ini memberikan hasil evaluasi yang lebih dalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna Sistem Informasi Akademik Universitas XYZ. Kesimpulannya yaitu aplikasi analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* berbasis R Shiny (SEMRS) dapat digunakan sebagai alternatif selain aplikasi konvensional seperti SmartPLS secara gratis dan efisien.

## ABSTRACT

Applications used for data analysis tend to be paid and less efficient because they need to display evaluation results in one report, like the SmartPLS application. The evaluation carried out at SIA XYZ previously did not provide in-depth results because it only assessed user satisfaction at SIA XYZ University using the WebQual 4.0 model and Multiple Linear Regression analysis. Therefore, further evaluation is needed, such as Information System Acceptance. This research aims to develop a *Partial Least Square-Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) analysis application with R Shiny as an alternative to conventional applications and the application of the *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) to evaluate system acceptance at SIA XYZ University. This type of research is a *Mixed Method* or a combination. Application development uses a *Prototyping* approach, while data analysis uses a *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) approach with 102 samples of questionnaire data. The research results show that the development of a PLS-SEM analysis application called SEMRS functions well and can be used for PLS-SEM analysis for free and more efficiently. The application of UTAUT2 and PLS-SEM analysis shows that the factors influencing the acceptance of SIA are convenience, a facilitating condition, a comfortable and happy attitude, and habits in using the system. In contrast, social influence does not have a significant impact on system acceptance. This research provides the results of a deeper evaluation of the factors that influence user acceptance of the XYZ University Academic Information System. The conclusion is that the *Partial Least Square Structural Equation Modeling* analysis application based on R Shiny (SEMRS) can be used as an alternative to conventional applications such as SmartPLS for free and efficiently.

## 1. PENDAHULUAN

*Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) adalah salah satu metode analisis *Structural Equation Modeling* (SEM) berbasis varian yang didesain untuk menyelesaikan regresi berganda ketika terjadi permasalahan spesifik pada data, seperti ukuran sampel penelitian kecil, adanya data yang

\*Corresponding author.

E-mail addresses: [fhary15@gmail.com](mailto:fhary15@gmail.com) (Fajar Hari Prasetyo)

hilang dan multikolinieritas (Haikal et al., 2022; Memon et al., 2021). Analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dapat menggunakan beberapa program antara lain SmartPLS dan program R. SmartPLS merupakan program analisis yang paling sering digunakan oleh peneliti untuk analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dan mempunyai banyak fitur yang bisa digunakan untuk berbagai pengujian SEM (J. Hair & Alamer, 2022; Zeng et al., 2021). Namun, tidak semua fitur dapat digunakan jika pengguna tidak berlangganan atau berbayar. Dari banyaknya fitur dalam aplikasi SmartPLS, justru perangkat lunak tersebut kurang efisien karena tidak menampilkan hasil analisis dalam satu laporan (Statistik, n.d.; Zeng et al., 2021). R yaitu sebuah program komputasi statistika dan *data science* yang menjadi salah satu pilihan menarik untuk mengolah data secara statistik karena sifatnya yang tidak berbayar. Penerapan R dalam lingkup analisis sistem informasi biasanya digunakan untuk analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan modul SEMinR. SEMinR merupakan pengembangan dari modul PLS-PM yang digunakan aplikasi konvensional berbayar seperti SmartPLS (Paisal et al., 2021; Ray & Danks, 2020). Analisis PLS-SEM dengan modul SEMinR cenderung manual dengan menginput kode sintaks untuk menjalankan fungsi analisis SEM pada program R (La Ode Liaumin Azim1, Rahman2, 2021; Prihasari, 2020). Program R dapat diintegrasikan dengan Shiny atau biasa disebut R Shiny, Shiny merupakan salah satu paket dari R yang digunakan untuk membuat antarmuka pengguna (*User Interface*) (La Ode Liaumin Azim1, Rahman2, 2021; Yasin & Rusgiyono, n.d.). Dengan menggunakan R dan Shiny proses analisis dapat digunakan secara efisien karena dapat memberikan hasil secara otomatis dalam satu laporan tanpa harus menginput kode program secara manual.

Kemajuan teknologi dan penggunaan internet sangat berpengaruh terhadap dunia pendidikan, khususnya pendidikan tinggi di Indonesia (Aloyshima Haris et al., 2019; Maritsa et al., 2021). Penerapan teknologi informasi dan komunikasi menjadi salah satu bentuk penting dalam sebuah Institusi Akademik (Al\_Nawaiseh et al., 2020; Wal Ilham, 2022). Salah satu penerapan teknologi informasi dalam bidang pendidikan yaitu SIA atau Sistem Informasi Akademik. Sistem Informasi Akademik menyediakan segala bentuk informasi dalam lingkup akademik yang dapat diakses dan digunakan kapan saja dan dimana saja melalui internet (Dzihni et al., 2019; Mochamad, 2020). Banyak Perguruan Tinggi di Indonesia yang sudah memiliki Sistem Informasi Akademik salah satunya Universitas XYZ yang bernama SIA XYZ.

Pada penelitian sebelumnya, evaluasi SIA pada Universitas XYZ yaitu pengukuran kualitas layanan sistem informasi akademik menggunakan metode Webqual 4.0. Penelitian menggunakan sampel kuesioner dari 48 responden. Variabel WebQual 4.0 yang digunakan yaitu Kegunaan (*Usability*), Kualitas Informasi (*Information Quality*) dan Interaksi Layanan (*Service Interaction*). Analisis menggunakan Regresi Linear Berganda untuk menguji hubungan antar variabel WebQual 4.0 dengan *User Satisfaction* (kepuasan pengguna). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hanya satu variabel yang berpengaruh signifikan terhadap *User Satisfaction* (kepuasan pengguna) yaitu interaksi layanan (*Service Interaction*) sedangkan kedua variabel lainnya tidak berpengaruh signifikan terhadap *User satisfaction* (kepuasan pengguna). Penelitian ini hanya mengevaluasi kepuasan pengguna pada SIA XYZ berdasarkan tiga variabel WebQual 4.0, tidak mengevaluasi penerimaan pengguna pada sistem tersebut. Penelitian yang dilakukan belum menggunakan analisis struktural seperti PLS-SEM (Heng et al., 2018; Nada & Wibowo, n.d.).

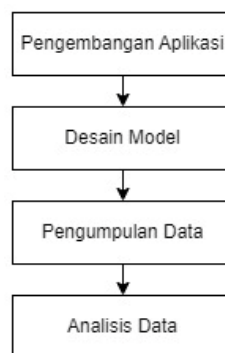
Banyak teori dan model telah dikembangkan untuk menilai penerimaan teknologi. *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) disarankan sebagai model terbaik karena mengintegrasikan beberapa teori seperti TIF, TRA, TPB, SCT, IDT, MPCU, MM, TAM & TPB dan teori penerimaan teknologi lainnya dalam penelitian teknologi informasi (Chen et al., 2023; Faqih & Jaradat, 2021; Gansser & Reich, 2021; Martinez & Mcandrews, 2023; Stephen & Ritzhaupt, 2023). Model UTAUT ini terdiri dari empat variabel utama yaitu (Ekspektasi Kinerja, Ekspektasi Upaya, Pengaruh Sosial, Kondisi Fasilitas) dan empat variabel moderasi yang disesuaikan dengan masalah penelitian seperti (Jenis Kelamin, Usia, Pengalaman, Kesukarelaan penggunaan) yang secara langsung memengaruhi niat dan perilaku penggunaan (Almaiah et al., 2019; Legate et al., 2023). *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) merupakan pengembangan dari teori UTAUT dengan menggabungkan Motivasi Hedonik (HM), Nilai Harga (PV), dan Kebiasaan (HT) (Li et al., 2022; Wang, 2023). Behavioral Intention (BI) sebagai variabel mediasi, sedangkan Use Behavior (UB) sebagai variabel dependen (J. Hair & Alamer, 2022; Tamilmani et al., 2021a).

Berdasarkan uraian tersebut, maka pengembangan aplikasi analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* berbasis R Shiny (SEMRS) bertujuan agar menjadi alternatif selain aplikasi konvensional seperti SmartPLS, karena aplikasi berbasis R Shiny dapat dikembangkan secara gratis dan efisien untuk analisis *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) (Afthanorhan et al., 2020; TomassMHultt, n.d.). Penerapan model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) bertujuan untuk evaluasi penerimaan Sistem Informasi Akademik karena UTAUT2 disarankan sebagai model terbaik dengan mengintegrasikan beberapa teori dalam lingkup penelitian penerimaan Teknologi Informasi terhadap pengguna (Maritsa et al., 2021; Wang, 2023). Oleh sebab itu, Penggunaan UTAUT2 dan

analisis PLS-SEM dengan aplikasi berbasis R Shiny (SEMRS) dapat memberikan hasil evaluasi yang lebih dalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna Sistem Informasi Akademik.

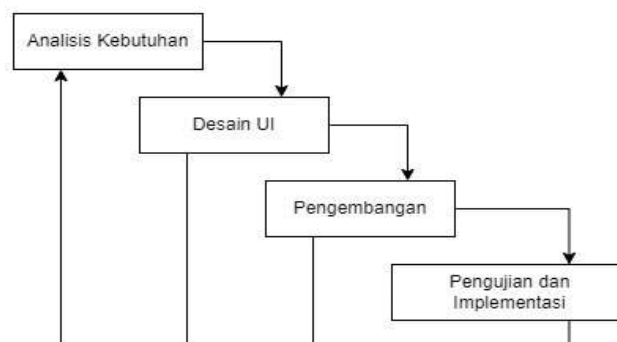
## 2. METODE

Jenis penelitian ini adalah *Mixed Method* dengan menggabungkan penelitian kualitatif untuk pengembangan aplikasi dan kuantitatif untuk analisis data. Pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *Prototyping*, analisis data menggunakan pendekatan *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) berdasarkan model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) untuk evaluasi penerimaan sistem informasi. Subjek pada penelitian yaitu Sistem Informasi Akademik Universitas XYZ (SIAXYZ). Universitas XYZ merupakan salah satu universitas swasta terbaik di kota Semarang yang sudah terakreditasi B oleh BAN-PT. Prosedur pada penelitian ini mempunyai 4 tahapan yaitu Pengembangan Aplikasi, Desain Model, Pengumpulan Data dan Analisis data. Prosedur penelitian dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

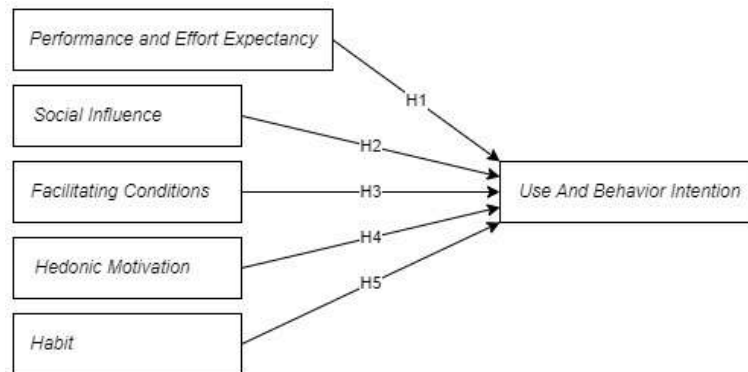
Pengembangan aplikasi analisis *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan R Shiny (SEMRS) menggunakan pendekatan *Prototyping*. Metode *prototyping* adalah salah satu pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi. Metode *Prototyping* diterapkan dengan 4 tahap yaitu Analisa Kebutuhan, Desain *User Interface* (UI), Fungsi Server, Pengujian dan Implementasi Sistem ([Ardiyansah et al., 2021](#); [Pratama et al., 2023](#)). Tahapan pengembangan aplikasi dapat dilihat pada [Gambar 2](#).



**Gambar 2.** Tahapan Pengembangan Aplikasi SEMRS

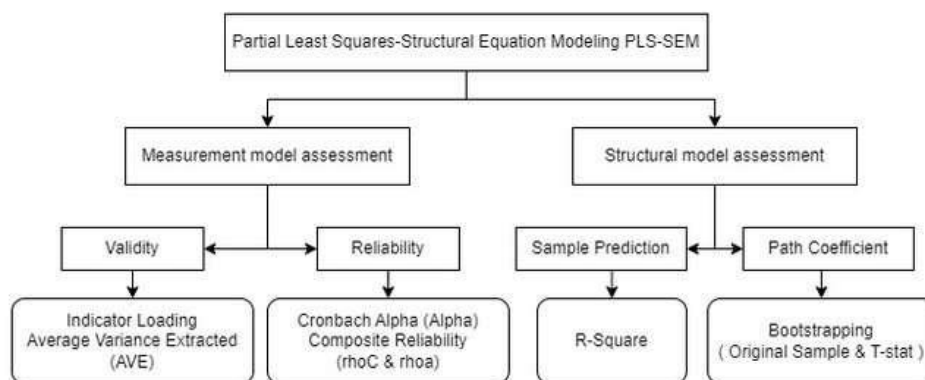
Pada [Gambar 2](#) menjelaskan bahwa tahap pertama dalam pengembangan aplikasi yaitu dibutuhkan program R dan instalasi paket Shiny untuk membuat dashboard dan SEMinR sebagai modul untuk menjalankan fungsi analisis pada R Shiny. Desain *user interface* (UI) terdapat empat halaman seperti Home, Upload Data, Analisis dan Panduan. Tahap selanjutnya adalah pengembangan dengan menambahkan fungsi *server* dan diintegrasikan dengan *user interface* (UI) yang dibuat menggunakan paket Shiny. Pengujian diterapkan dengan metode *Black Box Testing* untuk menguji setiap fungsi dari program SEMRS yang selanjutnya di implementasikan untuk analisis PLS-SEM ([Aghababaeyan et al., 2023](#); [J. F. Hair et al., 2020](#)). Model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) diterapkan untuk evaluasi penerimaan Sistem Informasi Akademik. Sistem informasi akademik merupakan fasilitas gratis yang

disediakan gratis oleh Universitas dan ditujukan untuk mahasiswa sebagai sarana pendukung kegiatan perkuliahan, maka variabel yang berpusat pada konsumen seperti Nilai Harga (Price Value) tidak digunakan (Aloyshima Haris et al., 2019; Tamilmani et al., 2021b).



**Gambar 3.** Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2)

Pada Gambar 3 terdapat enam variabel yang digunakan untuk merumuskan hipotesis pada penelitian ini, yaitu Ekspektasi Kinerja dan Upaya (*Performance and Effort Expectancy*), Pengaruh Sosial (*Social Influence*), Kondisi yang memfasilitasi (*Facilitating Conditions*), Motivasi Hedonis (*Hedonic Motivation*), Kebiasaan (*Habit*). Faktor-faktor tersebut secara langsung berpengaruh positif dan signifikan pada Niat dan Perilaku Penggunaan (*Use and Behavior Intention*) terhadap penerimaan pengguna Sistem Informasi Akademik Universitas XYZ (Deng et al., 2022; Sehabuddin et al., 2022; Tamilmani et al., 2021a; Wang, 2023). Pengumpulan data dilakukan berdasarkan populasi dari semua mahasiswa aktif di Universitas XYZ. Metode pengambilan sampel yang digunakan yaitu *Simple Random Sampling* menggunakan kuesioner Google Form yang di sebar melalui sosial media dan ditujukan kepada mahasiswa Universitas XYZ. Jumlah sampel yang dibutuhkan yaitu 10 kali dari jumlah indikator terbanyak atau dibutuhkan minimal 40 sampel responden (Haikal et al., 2022; La Ode Liaumin Azim1, Rahman2, 2021). Analisis data menggunakan metode *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan dua tahap yaitu analisis Model Pengukuran (*Measurement Model Assessment*) yang menggambarkan hubungan antara variabel laten dan indikator. Analisis Model Struktural (*Structural Model Assessment*) yang menggambarkan hubungan keseluruhan antar variabel (Guenther et al., 2023; Purwanto & Sudargini, 2021). Tahapan analisis data dengan metode *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Metode analisis PLS-SEM

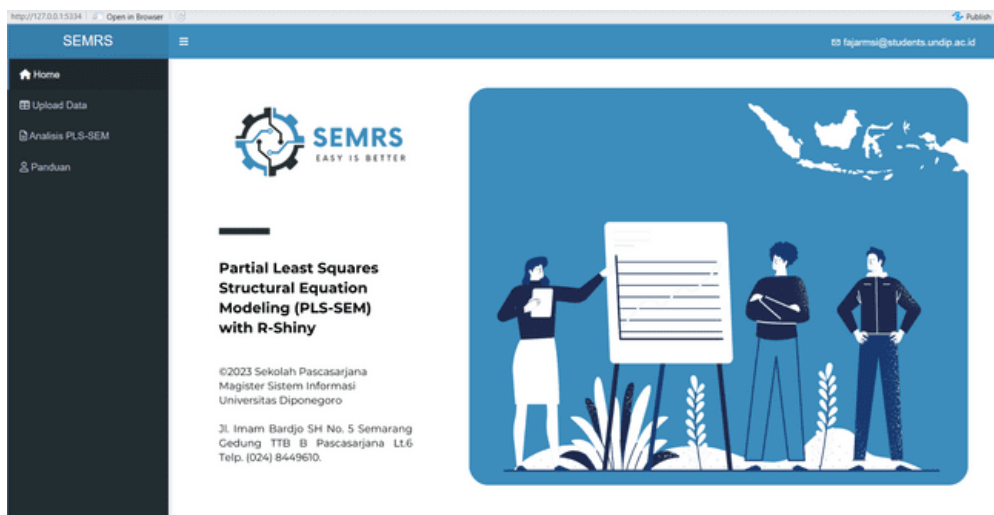
Gambar 4 menjelaskan bahwa tahap pertama dalam analisis PLS-SEM yaitu analisis Model Pengukuran (*Measurement Model Assessment*) yang terbagi menjadi dua yaitu uji Validitas dan Realibilitas. Uji validitas mencakup pengujian Validitas Konvergen dan pengujian Validitas Diskriminan yang digunakan untuk mengukur validasi dari setiap indikator dalam variabel berdasarkan nilai *Indicator Loading* dan *Average Variance Extracted* (AVE). Pengujian Reliabilitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana data yang diukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan berdasarkan nilai Alpha, rhoC dan rhoa (Chuah et al., 2021; Sabol et al., 2023). Tahap kedua yaitu analisis Model Struktural (*Structural Model Assessment*) yang

terdiri dari dua tahap yaitu pengujian *R-Square* dan *Bootstrapping*. Pengujian *R-Square* bertujuan memprediksi kekuatan hubungan semua data sampel yang diuji terhadap variabel yang dipengaruhi. *Bootstrapping* / Uji hipotesis digunakan untuk memprediksi hubungan positif antara variabel dependen dan independen serta menguji signifikansi model secara keseluruhan melalui nilai *Original Sample* dan *T-Statistic* (Sarstedt, 2022; Syuhada et al., 2024).

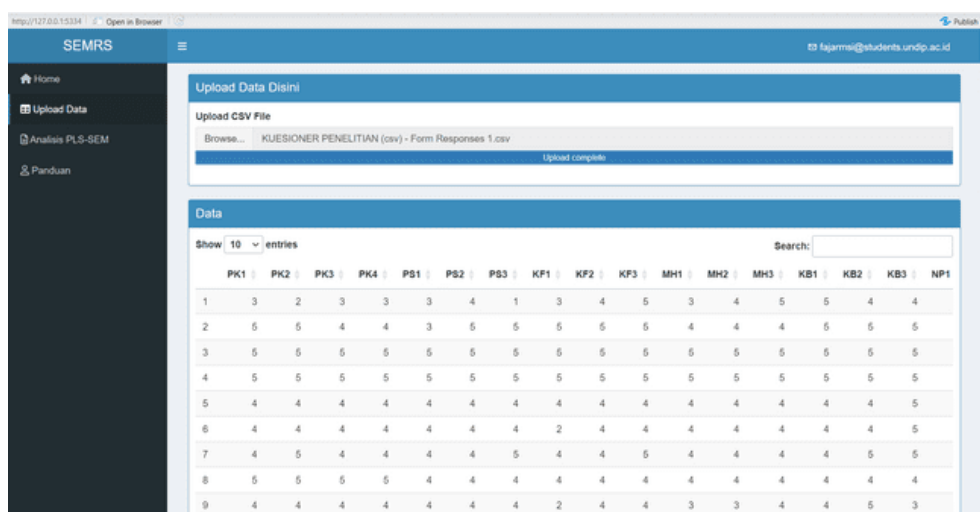
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

Aplikasi analisis *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) berbasis R Shiny (SEMRS) berhasil dikembangkan dengan metode *Prototyping*. Hasil pengembangan aplikasi SEMRS mempunyai beberapa halaman yaitu, Halaman Home yang berisi informasi singkat mengenai aplikasi SEMRS seperti Logo aplikasi SEMRS, informasi Hak Cipta, alamat pembuat aplikasi, kontak email pembuat aplikasi serta tampilan-tampilan gambar agar aplikasi terlihat lebih menarik. Halaman *upload* data berisi bagian untuk memasukan data yang akan digunakan untuk analisis *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dalam format *Comma Separated Value* (CSV), setelah data di *input* maka data akan ditampilkan dalam bentuk tabel secara berurutan pada kolom yang tersedia. Tampilan Halaman Home dan Upload Data dapat dilihat pada Gambar 5, dan Gambar 6.



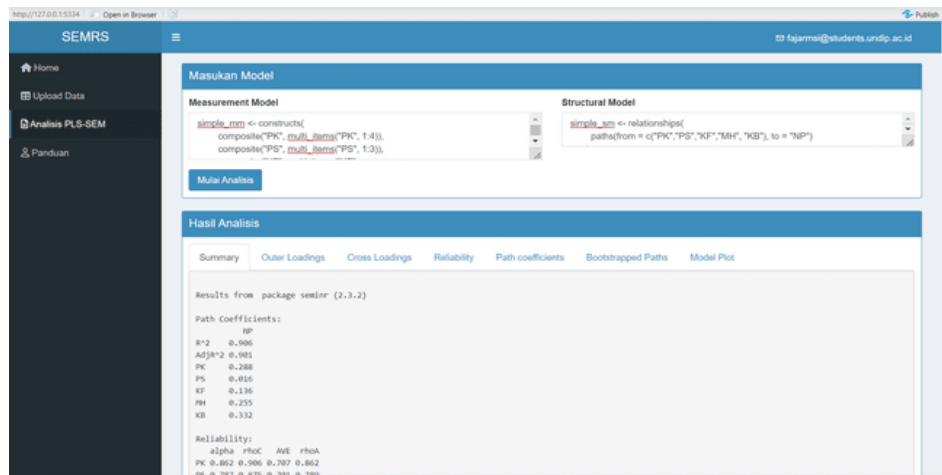
Gambar 5. Halaman Home



Gambar 6. Halaman Upload Data

Halaman Analisis PLS-SEM berisi beberapa bagian seperti kotak teks untuk membuat sintaks model pengukuran (*Measurement Model*) dan model structural (*Structural Model*). Selain itu, terdapat tombol untuk menjalankan analisis, Ketika tombol ditekan maka semua hasil analisis akan ditampilkan

sesuai dengan Tabpanel yang dipilih. Halaman panduan berisi informasi mengenai cara penggunaan program SEMRS seperti langkah-langkah menjalankan analisis dan contoh sintaks untuk membuat Model Pengukuran (*Measurement Model*) dan Model Struktural (*Structural Model*). Tampilan halaman Analisis dan Panduan dapat dilihat pada Gambar 7, dan Gambar 8.



Gambar 7. Halaman Analisis PLS-SEM



Gambar 8. Halaman Panduan

Program SEMRS diuji menggunakan metode *BlackBox Testing* agar dapat memberikan validasi bahwa program analisis SEMRS layak digunakan sebagai alat untuk analisis PLS-SEM. Pengujian dengan metode *BlackBox Testing* menggunakan data dalam format CSV. Hasil pengujian *BlackBox* pada program analisis SEMRS dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *BlackBox*

No.	Aktifitas Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Masukan data	Data berhasil di upload	Sukses
2	Masukan sintaks model pengukuran	Sintaks berhasil di input	Sukses
3	Masukan sintaks model struktural	Sintaks berhasil di input	Sukses
5	Mulai analisis	Sistem menjalankan analisis	Sukses
6	Klik setiap TabPanel	Menampilkan hasil analisis di setiap TabPanel	Sukses

Hasil pengujian *Black Box* pada Tabel 1 menunjukkan bahwa setiap fungsi dari program SEMRS seperti proses *Upload Data*, masukan sintaks pengukuran dan struktural, tombol untuk memulai analisis dan fungsi dari setiap TabPanel dapat menunjukkan hasil sukses sesuai yang diharapkan, sehingga program dapat digunakan selanjutnya untuk analisis PLS-SEM. Data didapatkan sebanyak 102 responden mahasiswa Universitas XYZ, yaitu 53,9%% diisi oleh laki-laki dan 46,1% lainnya diisi oleh perempuan, selain itu

mahasiswa yang berkontribusi dalam pengisian kuesioner sebanyak 87,3% pada jenjang pendidikan S1 dan 12,7% lainnya diisi oleh mahasiswa dengan jenjang pendidikan S2. Analisis data dilakukan dengan pendekatan PLS-SEM menggunakan aplikasi SEMRS dengan dua tahapan, tahap pertama yaitu Analisis Model Pengukuran (*Measurement Model Assessment*) yang terbagi menjadi pengujian validitas dan realibilitas. Uji validitas terbagi menjadi pengujian Validitas Konvergen dan pengujian Validitas Diskriminan. Validitas Konvergen dapat diterima / valid apabila nilai indikator variabel *Outer Loading* lebih dari 0.7 dan *Average Variance Extrated (AVE)* lebih besar dari 0.5. Nilai indikator variabel *Outer Loading* dan AVE pada program SEMRS dapat dilihat pada TabPanel *Outer Loadings* dan *Summary*. Hasil pengujian Validitas Konvergen dapat dilihat pada [Tabel 2](#), dan [Tabel 3](#).

**Tabel 2. Outer Loading.**

Variabel	Indikator	Outer Loading	Keterangan
Ekspektasi Kinerja dan Upaya (PK)	PK1	0.840	Valid
	PK2	0.844	Valid
	PK3	0.825	Valid
	PK4	0.855	Valid
Pengaruh Sosial (PS)	PS1	0.818	Valid
	PS2	0.842	Valid
	PS3	0.851	Valid
Kondisi yang memfasilitasi (KF)	KF1	0.866	Valid
	KF2	0.894	Valid
	KF3	0.865	Valid
Motivasi Hedonis (MH)	MH1	0.823	Valid
	MH2	0.860	Valid
	MH3	0.868	Valid
Kebiasaan (KB)	KB1	0.859	Valid
	KB2	0.866	Valid
	KB3	0.835	Valid
Niat dan Perilaku Penggunaan (NP)	NP1	0.818	Valid
	NP2	0.836	Valid
	NP3	0.858	Valid
	NP4	0.854	Valid

Berdasarkan hasil pengujian dengan program SEMRS, semua indikator dari masing-masing variabel yang diuji menunjukkan hasil valid karena menunjukkan nilai *Outer Loading* diatas 0.7, maka selanjutnya dapat dilanjutkan dengan pengujian melalui nilai *Average Variance Extrated (AVE)*.

**Tabel 3. Average Variance Extrated.**

Variabel	AVE	Keterangan
Ekspektasi Kinerja dan Upaya (PK)	0.707	Valid
Pengaruh Sosial (PS)	0.701	Valid
Kondisi yang memfasilitasi (KF)	0.765	Valid
Motivasi Hedonis (MH)	0.723	Valid
Kebiasaan (KB)	0.728	Valid
Niat dan Perilaku Penggunaan (NP)	0.708	Valid

Nilai *Average Variance Extrated (AVE)* yang dihasilkan dari program SEMRS menunjukkan nilai diatas 0.5, Maka validitas konvergen pada setiap variabel penelitian dapat terpenuhi. Pengujian selanjutnya yaitu Validitas Diskriminan. Pengujian Validitas Diskriminan dapat diterima apabila nilai *Cross Loading* suatu indikator lebih besar dari pasangan variabel yang mendasarinya. Nilai validitas diskriminan pada SEMRS dapat dilihat pada TabPanel *Cross Loadings*. Hasil pengujian validitas diskriminan dapat dilihat pada [Tabel 4](#).

**Tabel 4. Cross Loadings**

	PK	PS	KF	MH	KB	NP
PK1	0.840	0.768	0.544	0.795	0.715	0.760
PK2	0.844	0.756	0.490	0.741	0.711	0.747

	PK	PS	KF	MH	KB	NP
PK3	0.825	0.722	0.511	0.756	0.771	0.772
PK4	0.855	0.696	0.495	0.723	0.738	0.756
PS1	0.708	0.818	0.538	0.735	0.685	0.689
PS2	0.745	0.842	0.625	0.790	0.792	0.761
PS3	0.743	0.851	0.545	0.741	0.703	0.753
KF1	0.476	0.534	0.866	0.505	0.541	0.603
KF2	0.565	0.686	0.894	0.609	0.617	0.657
KF3	0.549	0.559	0.865	0.559	0.603	0.594
MH1	0.733	0.765	0.543	0.823	0.729	0.734
MH2	0.765	0.754	0.514	0.860	0.764	0.788
MH3	0.788	0.786	0.573	0.868	0.795	0.803
KB1	0.736	0.724	0.531	0.765	0.859	0.785
KB2	0.781	0.770	0.645	0.775	0.866	0.823
KB3	0.715	0.731	0.538	0.759	0.835	0.735
NP1	0.743	0.744	0.623	0.773	0.767	0.818
NP2	0.735	0.745	0.599	0.766	0.756	0.836
NP3	0.767	0.755	0.600	0.780	0.766	0.858
NP4	0.792	0.715	0.559	0.752	0.797	0.854

Berdasarkan hasil pengujian pada program SEMRS, [Tabel 4](#) menunjukkan bahwa nilai *Cross Loading* suatu indikator lebih besar dari pasangan variabel yang mendasarinya, maka semua indikator dapat dikatakan valid dan dapat dilanjutkan pengujian selanjutnya yaitu uji Reliabilitas. Hasil uji Reliabilitas pada program SEMRS dapat dilihat pada TabPanel *Reliability*. Reliabilitas suatu data dapat dilihat dari nilai Alpha, rhoC dan rhoa. Apabila nilai Alpha, rhoC dan rhoA lebih dari 0.7 maka semua variabel dalam penelitian dapat dipercaya dan diandalkan. Hasil uji Reliabilitas dapat dilihat pada [Tabel 5](#).

**Tabel 5. Uji Realibilitas**

Variabel	alpha	rhoC	rhoA
Ekspektasi Kinerja dan Upaya (PK)	0.862	0.906	0.862
Pengaruh Sosial (PS)	0.787	0.875	0.789
Kondisi yang memfasilitasi (KF)	0.847	0.907	0.850
Motivasi Hedonis (MH)	0.808	0.887	0.811
Kebiasaan (KB)	0.814	0.889	0.816
Niat dan Perilaku Penggunaan (NP)	0.863	0.907	0.863

Berdasarkan hasil pengujian dengan program SEMRS pada [Tabel 6](#) menunjukkan hasil Reliabel karena nilai Alpha, rhoC dan rhoA pada setiap variabel lebih dari 0.7. Hasil pengujian tahap pertama yaitu Analisis Model Pengukuran (*Measurement Model Assessment*) yang terbagi menjadi pengujian Validitas dan Reliabilitas menunjukkan bahwa semua indikator dalam penelitian valid dan variabel yang diuji dapat dipercaya dan diandalkan. Analisis Model Struktural (*Structural Model Assessment*) digunakan untuk memprediksi sampel yang diuji dan selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi hubungan variabel pengaruh (variabel dependen) dan variabel yang dipengaruhi (variabel independen) yang terdiri dari dua tahap yaitu pengujian *R-Square* dan *Bootstrapping*. Hasil pengujian *R-Square* pada program SEMRS dapat dilihat pada [Tabel 6](#).

**Tabel 6. R-Square**

Variabel	R-Square	Kriteria
Niat dan Perilaku Penggunaan (NP)	0.906	Kuat

[Tabel 6](#) menunjukkan bahwa hasil pengujian *R-Square* pada program SEMRS menunjukkan nilai 0.906 yang berarti sampel yang mempengaruhi hubungan antara variabel memiliki kriteria kuat. Pengujian selanjutnya yaitu Uji Hipotesis menggunakan metode *Bootstrapping*. *Bootstrapping* digunakan untuk menguji hubungan positif dan signifikansi antara variabel dependen dan independen secara keseluruhan. Hipotesis berpengaruh positif apabila nilai *Original Sample* lebih besar dari nol sedangkan jika *T-Statistics* mempunyai nilai lebih besar dari 1.96 maka hipotesis yang diuji berpengaruh signifikan. Hasil Uji *Bootstrapping* dapat dilihat pada [Tabel 7](#).



**Tabel 7.** Uji Bootstrapping

Variabel	Original Sample	T Statistic
Ekspektasi Kinerja dan Upaya (PK) -> Niat dan Perilaku Penggunaan (NP)	0.288	3.868
Pengaruh Sosial (PS) -> Niat dan Perilaku Penggunaan (NP)	0.016	0.190
Kondisi yang memfasilitasi (KF)-> Niat dan Perilaku Penggunaan (NP)	0.136	2.856
Motivasi Hedonis (MH)-> Niat dan Perilaku Penggunaan (NP)	0.255	2.333
Kebiasaan (KB)-> Niat dan Perilaku Penggunaan (NP)	0.332	4.223

Tabel 7 menunjukkan bahwa lima variabel hipotesis yang diajukan, empat variabel yaitu PK, KF, MH dan KB memiliki nilai *Original Sample* lebih dari nol dan nilai *T-Statistic* lebih dari 1.96 maka keempat variabel tersebut diterima dan berpengaruh positif serta signifikan terhadap variabel NP. Variabel PS berpengaruh positif terhadap NP karena memiliki nilai *Original Sample* diatas nol tetapi tidak signifikan karena memiliki nilai kurang dari 1.96 maka variabel PS ditolak.

**Pembahasan**

Aplikasi analisis *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) yang bernama SEMRS berhasil dikembangkan menggunakan pendekatan *Prototyping* dengan empat tahap yaitu Analisa Kebutuhan, Desain UI, Fungsi Server, Pengujian dan Implementasi Sistem (Pratama et al., 2023; Russo & Stol, 2021). Program SEMRS mempunyai fitur untuk menginput data, kotak teks untuk menginput sintaks Model Pengukuran dan Model Struktural. Saat tombol mulai analisis dijalankan maka program akan memproses analisis dan menampilkan hasil laporan sesuai dengan TabPanel yang dipilih. Hasil pengujian *Black Box* diterapkan dengan enam tahap aktifitas pengujian yaitu upload data, masukan sintaks Model Pengukuran dan Model Struktural, tombol mulai analisis dan klik setiap TabPanel untuk melihat hasil laporan analisis. Hasil pengujian dari setiap fungsi program SEMRS dapat menunjukkan hasil sesuai yang diharapkan. Proses analisis PLS-SEM dalam aplikasi SEMRS sesuai dengan penelitian sebelumnya dengan menjalankan fungsi *Estimate pls* dan *Bootstrapping* pada modul SEMinR (Purwanto & Sudargini, 2021; Ray & Danks, 2020).

Analisis data dilakukan dengan metode *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) menggunakan program SEMRS. Analisis Model Pengukuran (*Measurement Model Assessment*) yang terbagi menjadi pengujian Validitas dan Reliabilitas menunjukkan bahwa semua indikator dalam penelitian valid dan variabel yang diuji dapat dipercaya dan diandalkan. Analisis Model Struktural (*Structural Model Assessment*) yang terbagi menjadi pengujian *R-Square* dan *Bootstrapping*. Hasil pengujian *R-Square* menunjukkan bahwa sampel yang mempengaruhi hubungan antara variabel memiliki kriteria kuat. Hasil pengujian *Bootstrapping* menunjukkan bahwa Ekspektasi Kinerja dan Upaya (PK), Kondisi yang memfasilitasi (KF), Motivasi Hedonis (MH) dan Kebiasaan (KB) memiliki nilai *Original Sample* lebih dari nol dan nilai *T Statistic* lebih dari 1.96 maka keempat variabel tersebut diterima. Variabel Pengaruh Sosial (PS) berpengaruh positif karena memiliki nilai *Original Sample* diatas nol tetapi tidak signifikan karena memiliki nilai kurang dari 1.96 maka variabel Pengaruh Sosial (PS) ditolak.

Temuan yang dihasilkan dari penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dengan hasil penelitian Ekspektasi Kinerja dan Upaya berpengaruh positif dan signifikan pada Niat dan Perilaku Penggunaan. Kondisi yang memfasilitasi dan Motivasi Hedonis, Kebiasaan berpengaruh positif dan signifikan pada Niat dan Perilaku Penggunaan. Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan dengan penelitian sebelumnya yang mengkonfirmasi bahwa Pengaruh Sosial berpengaruh positif dan signifikan pada Niat dan Perilaku Penggunaan. Namun dalam penelitian ini temuan menunjukkan bahwa Pengaruh Sosial tidak memiliki pengaruh yang signifikan pada Niat dan Perilaku Penggunaan dalam penerimaan sistem informasi (Parhamnia, 2022; Sehabuddin et al., 2022; Wang, 2023). Hasil keseluruhan evaluasi SIA pada Universitas XYZ berbeda dengan evaluasi sebelumnya (Nada & Wibowo, n.d.; Rasoolimanesh, 2022). Dari tiga variabel hipotesis yang diajukan untuk evaluasi Kepuasan Pengguna, hanya satu variabel diterima, kedua variabel lainnya ditolak. Sedangkan pada penelitian ini tidak mengevaluasi kepuasan pengguna, tetapi melakukan evaluasi penerimaan pengguna SIA XYZ. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dari lima variabel hipotesis yang diajukan, terdapat empat hipotesis diterima dan hanya satu yang ditolak. Implementasi model UTAUT2 dan analisis PLS-SEM memberikan hasil evaluasi yang lebih dalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna SIA XYZ.

Kelabihan dari penelitian ini yaitu memanfaatkan fitur-fitur interaktif dari R Shiny untuk memudahkan pengguna dalam memasukkan data dan melihat hasil analisis PLS-SEM serta evaluasi penerimaan sistem informasi berdasarkan UTAUT2. Implikasinya, dapat memperkaya teori-teori yang berkaitan dengan penerimaan sistem informasi, terutama dalam konteks UTAUT2. Dengan mengevaluasi faktor-faktor yang memengaruhi niat pengguna untuk menggunakan sistem informasi, penelitian ini dapat

memberikan wawasan baru tentang faktor-faktor yang paling berpengaruh. Namun penelitian ini juga memiliki keterbatasan yaitu analisis PLS-SEM dan evaluasi UTAUT2 memerlukan data yang valid dan akurat. Kualitas analisis sangat tergantung pada kualitas data yang digunakan. Oleh karena itu, keterbatasan penelitian ini mungkin terkait dengan ketersediaan dan kualitas data yang dapat diakses.

#### 4. SIMPULAN

Pengembangan aplikasi analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* berbasis R Shiny (SEMRS) dapat digunakan sebagai alternatif selain aplikasi konvensional seperti SmartPLS secara gratis dan efisien. Hasil penerapan *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) dan analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan SIA XYZ adalah kondisi yang menyebabkan kemudahan dalam menggunakan sistem, kenyamanan dan kepuasan serta kebiasaan dalam menggunakan sistem. sedangkan pengaruh sosial tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap penerimaan Sistem Informasi Akademik Universitas XYZ. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat mengembangkan program analisis PLS-SEM berbasis R Shiny agar lebih baik seperti penambahan fitur dan fungsi. Diperlukan integrasi dari model atau teori lain dalam evaluasi penerimaan sistem informasi dengan menambahkan variabel atau hipotesis sehingga cakupan penelitian menjadi lebih luas, sehingga penelitian selanjutnya dapat mengisi kekurangan dan mengetahui perbedaan dari penelitian ini.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Afthanorhan, A., Awang, Z., & Aimran, N. (2020). An extensive comparison of cb-sem and pls-sem for reliability and validity. *International Journal of Data and Network Science*, 4(4), 357–364. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2020.9.003>.
- Aghababaeyan, Z., Abdellatif, M., Briand, L., & Ramesh, S. (2023). Black-Box Testing of Deep Neural Networks through Test Case Diversity. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 49(5), 3182–3204. <https://doi.org/10.1109/TSE.2023.3243522>.
- Al\_Nawaiseh, A. J., Helmy, Y., & Khalil, E. (2020). A New Software Quality Model For Academic Information Systems “Case Study E-Learning System.” *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 9, 1.
- Almaiah, M. A., Alamri, M. M., & Al-Rahmi, W. (2019). Applying the UTAUT Model to Explain the Students’ Acceptance of Mobile Learning System in Higher Education. *IEEE Access*, 7(December), 174673–174686. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2957206>.
- Aloyshima Haris, C., Soedijono, B. W., & Nasiri, A. (2019). Penerapan Model Utaut2 Untuk Mengevaluasi Aplikasi Ruang Guru. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(2).
- Ardiyansah, D., Pahlevi, O., & Santoso, T. (2021). Implementasi Metode Prototyping Pada Sistem Informasi Pengadaan Barang Cetak Berbasis Web. *Hexagon Jurnal Teknik Dan Sains*, 2(2), 17–22. <https://doi.org/10.36761/hexagon.v2i2.1083>.
- Chen, M., Wang, H., Liang, Y., & Zhang, G. (2023). Journal of Innovation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(3), 100388. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100388>.
- Chuah, F., Memon, M. A., Ramayah, T., & Hwa, C. J. (2021). *Journal of Applied Structural Equation Modeling Pls-Sem Using R: An Introduction To Csem And Semir*. 5(July). [https://doi.org/10.47263/JASEM.5\(2\)01](https://doi.org/10.47263/JASEM.5(2)01).
- Deng, J., Liu, J., Yang, T., & Duan, C. (2022). Behavioural and economic impacts of end-user computing satisfaction: Innovative work behaviour and job performance of employees. *Computers in Human Behavior*, 136. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107367>.
- Dzihni, A. S., Andreswari, R., & Hasibuan, M. A. (2019). Business process analysis and academic information system audit of helpdesk application using genetic algorithms a process mining approach. *Procedia Computer Science*, 161, 903–909. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.198>.
- Faqih, K. M. S., & Jaradat, M. R. M. (2021). Technology in Society Integrating TTF and UTAUT2 theories to investigate the adoption of augmented reality technology in education: Perspective from a developing country. *Technology in Society*, 67(September), 101787. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101787>.
- Gansser, O. A., & Reich, C. S. (2021). Technology in Society A new acceptance model for artificial intelligence with extensions to UTAUT2 : An empirical study in three segments of application. *Technology in Society*, 65, 101535. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101535>.
- Guenther, P., Guenther, M., Ringle, C. M., & Zaefarian, G. (2023). Improving PLS-SEM use for business marketing research. *Industrial Marketing Management*, 111(March), 127–142.

- <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.03.010>.
- Haikal, F., Tyas, N. K., Felcia, X. D., Oktavia, T., & Sundaram, D. (2022). User Acceptance Analysis of the E-Health Information System Using Utaut2 Method. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 100(7), 2193–2206.
- Hair, J., & Alamer, A. (2022). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in second language and education research: Guidelines using an applied example. *Research Methods in Applied Linguistics*, 1(3). <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2022.10002>.
- Hair, J. F., Howard, M. C., & Nitzl, C. (2020). Assessing measurement model quality in PLS-SEM using confirmatory composite analysis. *Journal of Business Research*, 109(November 2019), 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.069>.
- Heng, A., Heal, C., Banks, J., & Preston, R. (2018). This is the author-created version of the following work : *International Journal of Transgenderism*, 19(04), 359–378.
- La Ode Liaumin Azim1, Rahman2, L. A. K. (2021). *Pelatihan Pengujian Hipotesis Statistika Dasar Dengan Software R*. 13(2), 129–141.
- Legate, A. E., Hair, J. F., Chretien, J. L., & Risher, J. J. (2023). PLS-SEM: Prediction-oriented solutions for HRD researchers. *Human Resource Development Quarterly*, 34(1), 91–109. <https://doi.org/10.1002/hrdq.21466>.
- Li, X., Liu, H., Wang, W., Zheng, Y., Lv, H., & Lv, Z. (2022). Big data analysis of the Internet of Things in the digital twins of smart city based on deep learning. *Future Generation Computer Systems*, 128, 167–177. <https://doi.org/10.1016/j.future.2021.10.006>.
- Maritsa, A., Hanifah Salsabila, U., Wafiq, M., Rahma Anindya, P., & Azhar Ma'shum, M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91–100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>.
- Martinez, B. M., & Mcandrews, L. E. (2023). Telematics and Informatics Reports Investigating U . S . consumers ' mobile pay through UTAUT2 and generational cohort theory : An analysis of mobile pay in pandemic times. *Telematics and Informatics Reports*, 11(May), 100076. <https://doi.org/10.1016/j.teler.2023.100076>.
- Memon, M. A., Ramayah, T., Cheah, J. H., Ting, H., Chuah, F., & Cham, T. H. (2021). Pls-Sem Statistical Programs: a Review. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 5(1), i–xiv. [https://doi.org/10.47263/JASEM.5\(1\)06](https://doi.org/10.47263/JASEM.5(1)06).
- Mochamad, R. (2020). Literasi Internet Sehat Terhadap Siswa Sekolah Dasar Di Desa Tanjakan Banten. *Community Engagement and Emergence Journal (CEEJ)*, 2(1), 116–119. <https://doi.org/10.37385/ceej.v2i1.151>.
- Nada, N. Q., & Wibowo, S. (n.d.). *Pengukuran Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode Webqual 4.0*.
- Paisal, Satyahadewi, N., & Perdana, H. (2021). Pengembangan aplikasi statistika berbasis web interaktif untuk analisis uji- t. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 10(3), 331–340.
- Parhamnia, F. (2022). Investigating mobile acceptance in academic library services based on Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Model (UTAUT-2). *Journal of Academic Librarianship*, 48(5), 102570. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2022.102570>.
- Pratama, E. B., Hendini, A., & Fristian, A. (2023). *Pendekatan Metode Prototype Pada Aplikasi Presensi Berbasis Mobile ( Studi Kasus : Kantor Desa Mekar Jaya )*. 4(1), 33–39.
- Prihasari, D. (2020). *Pengolahan sem covariance-based dengan r modul lavaan pada penelitian sistem informasi*. 1(1), 46–56.
- Purwanto, A., & Sudargini, Y. (2021). Partial Least Squares Structural Squation Modeling (PLS-SEM) Analysis for Social and Management Research : A Literature Review. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 2(4), 114–123.
- Rasoolimanesh, S. M. (2022). Discriminant Validity Assessment in PLS-SEM: A Comprehensive Composite-Based Approach. *Data Analysis Perspectives Journal*, 3(2), 1–8.
- Ray, S., & Danks, N. (2020). *SEMinR*. 1–16.
- Russo, D., & Stol, K. J. (2021). PLS-SEM for software engineering research: An introduction and survey. *ACM Computing Surveys*, 54(4). <https://doi.org/10.1145/3447580>.
- Sabol, M., Hair, J., Cepeda, G., Roldán, J. L., & Chong, A. Y. L. (2023). PLS-SEM in information systems: seizing the opportunity and marching ahead full speed to adopt methodological updates. *Industrial Management and Data Systems*, 123(12), 2997–3017. <https://doi.org/10.1108/IMDS-07-2023-0429>.
- Sarstedt, M. (2022). *Latent class analysis in PLS-SEM : A review and recommendations for future applications* ~ *cr a*. 138(June 2021), 398–407. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.08.051>.
- Sehabuddin, A., Oktarina, N., & Article, H. (2022). *Dinamika Pendidikan*. 17(1), 48–61.

- <https://doi.org/10.15294/dp.v17i1.34367>.
- Statistik, A. (n.d.). *Analisis Statistik dengan SmartPLS* :
- Stephen, A. M., & Ritzhaupt, A. (2023). Nursing Students ' Acceptance of an Online Computer-based Simulation System Utilizing the Technology Acceptance Model. *Clinical Simulation in Nursing*, 81, 101418. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2023.04.004>.
- Syuhada, M. R., Yafiz, M., & Irham, M. (2024). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kemiskinan Di Provinsi Sumatera Utara*. 9(204), 513–526.
- Tamilmani, K., Rana, N. P., Wamba, S. F., & Dwivedi, R. (2021a). The extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT2): A systematic literature review and theory evaluation. *International Journal of Information Management*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102269>.
- Tamilmani, K., Rana, N. P., Wamba, S. F., & Dwivedi, R. (2021b). The extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT2): A systematic literature review and theory evaluation. *International Journal of Information Management*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102269>.
- TomassMHultt, G. (n.d.). *Classroom Companion: Business Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R AAWorkbook*.
- Wal Ilham, R. (2022). Perkembangan Teknologi Dibidang Pendidikan. *COMSERVA Indonesian Jurnal of Community Services and Development*, 2(5), 468–475. <https://doi.org/10.59141/comserva.v2i5.345>.
- Wang, Y. (2023). *Study on factors influencing college students ' digital academic reading behavior*. January, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1007247>.
- Yasin, H., & Rusgiyono, A. (n.d.). *Implementasi R-Shiny Untuk Analisis Biplot Komponen Utama (Studi Kasus: Penggunaan Alat Kontrasepsi pada Peserta Aktif KB di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2019)*. 10, 499–507.
- Zeng, N., Liu, Y., Gong, P., Hertogh, M., & König, M. (2021). Do right PLS and do PLS right: A critical review of the application of PLS-SEM in construction management research. *Frontiers of Engineering Management*, 8(3), 356–369. <https://doi.org/10.1007/s42524-021-0153-5>.