

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisi ulasan teori yang berasal dari literatur sejenis yang bersumber dari penelitian sebelumnya. Tinjauan pustaka bertujuan untuk mengetahui variabel yang digunakan dalam model dan hubungan antar variabel berdasarkan model dan metode analisis yang terkait pada penelitian ini. Tinjauan pustaka dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Judul	Model	Variabel	Hipotesis
1	(Almaiah dkk., 2019) <i>Applying the UTAUT model to explain the students' acceptance of mobile learning system in higher education</i>	UTAUT dan SEM	1. <i>Perceived Compatibility (PCM)</i> 2. <i>Perceived Trust (PT)</i> 3. <i>Self-Efficacy (SE)</i> 4. <i>Perceived Information Quality (PIQ)</i> 5. <i>Availability of Resources (AVR)</i> 6. <i>Perceived Awareness (PA)</i> 7. <i>Perceived Security (PSE)</i> 8. <i>Performance Expectancy (PE)</i> 9. <i>Effort Expectancy (EE)</i> 10. <i>Social Influence (SI)</i> 11. <i>Facilitating Conditions (FC)</i> 12. <i>Behavioural Intention to use (BIU)</i> 13. <i>Actual to use (AU)</i>	<i>Supported :</i> H1 : $PCM \rightarrow AU$ H2 : $SE \rightarrow AU$ H3 : $PIQ \rightarrow AU$ H4 : $AVR \rightarrow AU$ H5 : $PA \rightarrow AU$ H6 : $PT \rightarrow AU$ H7 : $PSE \rightarrow PT$ H8 : $PSE \rightarrow AU$ H9 : $PE \rightarrow BIU$ H10 : $EE \rightarrow BIU$ H12 : $FC \rightarrow BIU$ H13 : $BIU \rightarrow AU$ <i>Not Supported :</i> H11 : $SI \rightarrow BIU$
2	(Nordhoff Dkk., 2020) <i>Investigating Mobile Acceptance In Academic Library Services Based On Unified Theory Of Acceptance And Use Of Technology Model (UTAUT-2)</i>	UTAUT2 dan CFA-SEM	1. <i>Performance expectancy (PE)</i> 2. <i>Effort expectancy (EE)</i> 3. <i>Facilitating Condition (FE)</i> 4. <i>Social Influence (SI)</i> 5. <i>Hedonic Motivation (HM)</i> 6. <i>Price Value (PV)</i> 7. <i>Habit (HT)</i> 8. <i>Self-Efficacy (SE)</i> 9. <i>Trust (TR)</i> 10. <i>Voluntarily (VO)</i> 11. <i>Behavioral Intention (BI)</i> 14. <i>Actual Use (AU)</i>	<i>Supported :</i> H1 : $PE \rightarrow BI$ H2 : $EE \rightarrow BI$ H3: $FC \rightarrow BI$ H4 : $SI \rightarrow BI$ H5 : $HM \rightarrow BI$ H7 : $HT \rightarrow BI$ H8 : $SE \rightarrow BI$ H9 : $TR \rightarrow BI$ H10 : $VO \rightarrow BI$ H11 : $BI \rightarrow AU$ <i>Not Supported :</i> H6 : $PV \rightarrow BI$

3	(Haikal dkk., 2022) <i>User Acceptance Analysis Of The E-Health Information System Using Utaut2 Method</i>	UTAUT2 dan PLS-SEM	1. Behavioral Intention (BI) 2. Effort expectancy (EE) 3. Facilitating Condition (FC) 4. Habit (HB) 5. Hedonic Motivation (HM) 6. Performance Expectancy (PE) 7. Price Value (PV) 8. Social Influence (SI) 9. Use Behaviour (UB)	<i>Supported :</i> H1 : PE → BI H7 : EE → BI H8 : PV → BI H9 : HB → BI H10 : HB → BI H11 : BI → UB <i>Not Supported :</i> H2 : EE → BI H3 : SI → BI H4 : FC → BI H5 : FC → UB H6 : HM → BI
4	(Goto & Munyai, 2022) <i>The Acceptance and Use of Online Learning by Law Students in a South African University: An Application of the UTAUT2 Model</i>	UTAUT2 dan SEM	1. Performance expectancy (PE) 2. Effort expectancy (EE) 3. Social Influence (SI) 4. Habit (HT) 5. Behavioral Intention (BI) 6. Hedonic Motivation (HM) 7. Facilitating Condition (FC) 8. Behavioral Use (BU) 9. Price Value (PV)	<i>Supported :</i> H3: SI → BI H8 : PV → BU H9 : FC → BU <i>Not Supported :</i> H1 : PE → BI H2 : EE → BI H4 : HT → BI H5 : HM → BI H6 : PV → BI H7 : FC → BI H10 : BI → BU
5	(Bervell dkk., 2022) <i>Remodelling the role of facilitating conditions for Google Classroom acceptance: A revision of UTAUT2</i>	UTAUT2 dan PLS-SEM	1. Behavioral Intention (BI) 2. Effort Expectancy (EE) 3. Facilitating Condition (FC) 4. Hedonic Motivation (HM) 5. Habit (HT) 6. Social Influence (SI) 7. Use Behaviour (UB)	<i>Supported :</i> H1 : FC → EE H2 : FC → SI H3 : FC → HM H4 : FC → HT <i>Not Supported :</i> H5 : FC → BI H6 : SI → BI H7 : EE → BI
6	(Sehabuddin dkk, 2022) <i>E-Learning Adoption: How Is Students Behavior During The Covid-19 Pandemic?</i>	UTAUT2 dan PLS-SEM	1. Performance Expectancy (PE) 2. Hedonic Motivation (HM) 3. Habit (H) 4. Behavioral Intention (BI) 5. Use Behaviour (UB)	<i>Supported :</i> H1 : PE → BI H2 : HM → BI H3 : H → BI H4 : FC → HT <i>Not Supported :</i> H5 : FC → BI H6 : SI → BI H7 : EE → BI
7	(Listiyono & Utomo, 2023) <i>Factors Affecting Students' Intentions to Use the</i>	TAM dan PLS-SEM	1. Perceived Reputation (P_Rep) 2. Perceived Risk (P_Risk) 3. Trust (Trust)	<i>Supported :</i> H1 : P_Rep → Trust H2 : Trust → ITU

	<i>University's Electronic Payment System (E-PS)</i>		4. <i>Perceived Usefulness (PU)</i> 5. <i>Perceived Ease of Use (PEOU)</i> 6. <i>Perceived Security (Scurity)</i> 7. <i>Intention to Use (ITU)</i>	H3 : Scurity → Trust H4 : PEOU → ITU H5 : PEOU → PU H6 : PU → ITU <i>Not Supported :</i> H7 : P_Risk → ITU
--	--	--	---	---

Penelitian yang dilakukan oleh Almaiah dkk (2019) bertujuan untuk untuk menjelaskan penerimaan siswa terhadap sistem mobile learning dalam pendidikan tinggi. Penelitian ini Menggunakan pengembangan model UTAUT dan analisis SEM. Data dikumpulkan dari 697 mahasiswa melalui kuesioner online dan dianalisis menggunakan SEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 13 hipotesis yang diajukan hanya terdapat 1 hipotesis tidak didukung dan 12 lainnya didukung.

Nordhoff dkk (2020) melakukan penelitian untuk mengetahui penerimaan publik terhadap mobil penumpang otomatis bersyarat (SAE Level 3) dengan menerapkan model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) berdasarkan data kuesioner 9.118 pengemudi mobil di delapan negara Eropa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 11 hipotesis terdapat 10 hipotesis didukung dan hanya 1 hipotesis tidak didukung.

Haikal dkk (2022) menggunakan model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) dan analisis PLS-SEM untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi penerimaan aplikasi *E-Health* dengan data sampel berjumlah 190 pengguna *E-Health* di Jakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 hipotesis yang diajukan, terdapat 5 hipotesis dinyatakan signifikan atau didukung dan 5 lainnya tidak.

Model *Extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) digunakan oleh Goto & Munyai (2022) untuk evaluasi penerimaan *e-learning* pada mahasiswa fakultas hukum di Afrika Selatan selama pandemi COVID-19. Analisis SEM diterapkan menggunakan data sampel dari kuesioner online. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 hipotesis hanya 3 yang didukung dan 7 hipotesis lainnya tidak didukung.

Bervell dkk (2022) menguji hubungan antara variabel *Facilitating Condition (FC)* dan variabel lain terhadap pembentukan niat penggunaan Google Classroom dengan model *Unified Theory Of Acceptance And Technology 2 (UTAUT2)*. Data dikumpulkan dari survey 163 siswa dan analisis dilakukan menggunakan *Explanatory Sequential Design* dengan PLS-SEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 7 hipotesis yang diajukan menunjukkan bahwa 4 hipotesis didukung dan 3 hipotesis tidak didukung.

Sehabuddin dkk (2022) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan dan perilaku penggunaan e-learning mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Semarang pada masa Covid 19. Penelitian ini menggunakan lima variabel UTAUT2 dengan 7 hipotesis. Analisis SEM diterapkan dengan 351 sampel data kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 7 hipotesis yang diajukan 4 didukung dan 3 lainnya tidak didukung.

Model TAM dan analisis PLS-SEM digunakan oleh Listiyono & Utomo (2023) untuk mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi niat mahasiswa perguruan tinggi di kota Semarang dalam menggunakan sistem pembayaran elektronik (E-PS). Penelitian ini menggunakan data yang dikumpulkan dari 123 mahasiswa melalui kuesioner online dan dianalisis menggunakan PLS-SEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 7 hipotesis yang diajukan hanya terdapat 1 hipotesis tidak didukung dan 6 lainnya didukung.

Penelitian yang menggunakan banyak variabel dan indikator tentunya memberikan pandangan lebih luas dalam menyelesaikan masalah penelitian, tetapi dalam beberapa penelitian yang menggunakan banyak variabel belum tentu memberikan hasil maksimal, misalnya pada penelitian yang dilakukan oleh Haikal dkk (2022) dengan menggunakan model UTAUT2, Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 variabel hipotesis yang diajukan, terdapat 5 hipotesis dinyatakan signifikan atau didukung dan lainnya dinyatakan tidak signifikan atau tidak didukung. Penelitian yang dilakukan oleh Goto & Munyai (2022) dengan menggunakan perluasan model UTAUT-2 menunjukkan bahwa dari 10 variabel hipotesis yang diajukan hanya 3 yang didukung dan 7 hipotesis lainnya tidak didukung.

Pada penelitian sebelumnya variabel Ekspektasi Kinerja (EK) dan Ekspektasi Upaya (EU) adalah variabel terpisah karena EK berfokus dalam peningkatan kinerja dan manfaat yang di dapatkan, sedangkan EU berfokus pada tingkat kemudahan dalam menggunakan sistem informasi. Namun, untuk menerapkan fokus yang berbeda, variabel EK dan EU memiliki cara yang sama dalam menilai penerimaan sistem informasi yaitu melalui persepsi dari ekpetasi pengguna dalam menggunakan sistem informasi . Selain itu, variabel EK dan EU merupakan kedua faktor yang saling terkait dan mempunyai tujuan sama karena keduanya berpengaruh positif dan signifikan terhadap Niat dan Perilaku penggunaan (Venkatesh & Walton, 2012). Oleh sebab itu, pada penelitian ini variabel EK dan EU dikombinasikan menjadi satu variabel Ekspektasi Kinerja dan Upaya (KU) karena kedua variabel tersebut mempunyai cara dan tujuan yang sama dalam menilai penerimaan sistem informasi.

Dalam penggunaan model UTAUT2 sebelumnya, variabel tambahan lebih berpusat pada konsumen misalnya pada variabel Nilai Harga (*Price Value*) yang merupakan pengaruh biaya individu untuk menggunakan atau membeli teknologi (Wang, 2023). Oleh sebab itu, model UTAUT2 diimplementasikan untuk evaluasi penerimaan Sistem Informasi Akademik dengan menghilangkan variabel Nilai Harga (*Price Value*) karena Sistem informasi akademik merupakan fasilitas gratis yang ditujukan untuk mahasiswa, maka variabel yang berpusat pada konsumen tidak digunakan, variabel yang berpusat pada konsumen biasanya digunakan dalam evaluasi sistem informasi atau aplikasi yang bersifat berbayar (Haris dkk, 2019).

Berdasarkan tinjauan pustaka pada model UTAUT2, variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Ekspektasi Kinerja dan Upaya (*Performance and Effort Expectancy*), Pengaruh Sosial (*Social Influence*), Kondisi Fasilitasi (*Facilitating Conditions*) motivasi hedonis (*Hedonic Motivation*), kebiasaan (*Habit*) yang secara langsung mempengaruhi penerimaan Sistem Informasi Akademik berdasarkan niat dan perilaku pengguna (Sehabuddin dkk, 2022; Tamilmani dkk, 2021; Wang, 2023).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah rangkaian komponen yang saling terkait yang bertujuan untuk mendukung pengendalian dan pengambilan keputusan dengan mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyebarkan data. Bagian-bagian yang saling terkait tersebut meliputi perangkat keras, perangkat lunak, dan server, yang secara keseluruhan membentuk sistem informasi. Sistem informasi juga berperan dalam mengelola informasi sehari-hari dalam berbagai transaksi. Tujuannya adalah mengubah sumber daya menjadi data yang komprehensif sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan di dalam organisasi (Ikhsan & Hasan, 2020). Menurut Farell dkk (2018), penyusunan sistem informasi terdiri dari lima komponen utama, yaitu:

1. **Komponen Input/Masukan**

Komponen ini berperan penting dalam pemrosesan informasi, di mana data yang diperlukan harus dimasukkan ke dalam sistem informasi. Penggunaan dokumen fundamental sebagai formulir yang digunakan untuk merekam data menjadi bagian penting dalam mengumpulkan data untuk sistem informasi.

2. **Komponen Model**

Komponen ini berisi data yang dihasilkan dari kerangka data yang dipulihkan dari kumpulan data dan dikelola dengan menggunakan model tertentu.

3. **Komponen Output/Keluaran**

Sistem informasi menghasilkan produk yang bermanfaat bagi pengguna, yang disebut sebagai komponen output.

4. **Komponen Teknologi**

Teknologi merupakan bagian krusial dalam sistem informasi. Tanpa menggunakan teknologi yang tepat, sistem informasi tidak akan dapat menghasilkan data yang akurat.

5. **Komponen Basis**

Data Komponen ini mencakup kumpulan data yang saling terhubung dan disimpan pada perangkat keras komputer. Data tersebut digunakan oleh perangkat lunak untuk menjalankan komponen basis data (database).

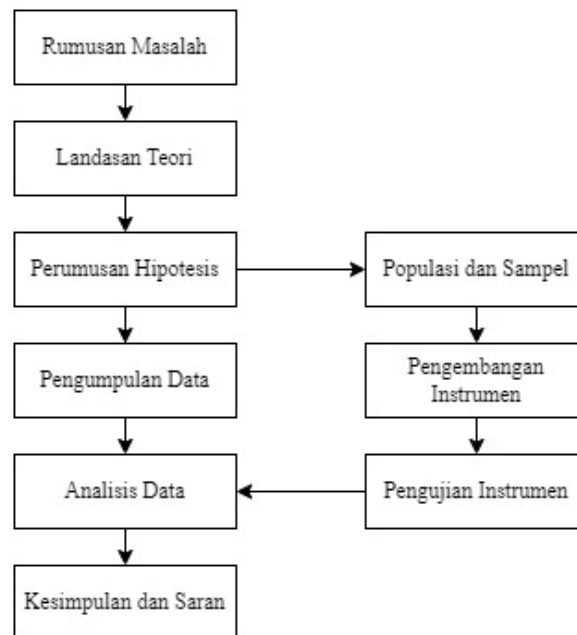
2.2.2 Sistem Informasi Akademik UPGRIS

Sistem Informasi Akademik yaitu aplikasi atau website yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan akademik bagi mahasiswa. Sistem Informasi Akademik menyediakan segala bentuk informasi dalam lingkup akademik yang dapat diakses dan digunakan kapan saja dan dimana saja melalui internet. Sistem Informasi Akademik memberikan layanan yang menyangkut proses belajar mahasiswa, membantu pengguna mengelola operasional Akademik mereka termasuk kegiatan administratifnya secara efektif dan efisien. Banyak Perguruan Tinggi di Indonesia yang sudah memiliki Sistem Informasi Akademik salah satunya Universitas PGRI Semarang. SIA UPGRIS adalah Sistem Informasi Akademik milik Universitas PGRI Semarang yang dikelola oleh Badan Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (BPTIK) Universitas PGRI Semarang. SIA UPGRIS dapat diakses pada <https://sia.upgris.ac.id/> dan website tersebut digunakan untuk mendukung kegiatan perkuliahan dan juga mendukung semua pertukaran informasi berkaitan dengan proses akademik mahasiswa (Nada dkk, 2015).

2.2.3 Penelitian Kuantitatif

Penelitian kuantitatif yaitu penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Penelitian dengan pendekatan kuantitatif biasanya dilakukan dengan jumlah sampel yang ditentukan berdasarkan populasi yang ada. Penghitungan jumlah sampel dilakukan dengan menggunakan rumus tertentu. Pemilihan rumus yang akan digunakan, kemudian disesuaikan dengan jenis penelitian dan homogenitas populasi (Astutik dkk, 2021).

Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model matematis, teori atau hipotesis. Dalam penelitian kuantitatif terdapat beberapa proses dan komponen yang saling berkaitan. Proses dan komponen tersebut akan mempengaruhi bagaimana peneliti dalam memecahkan masalah. Komponen dalam penelitian kuantitatif dapat dilihat dalam Gambar 2.1.

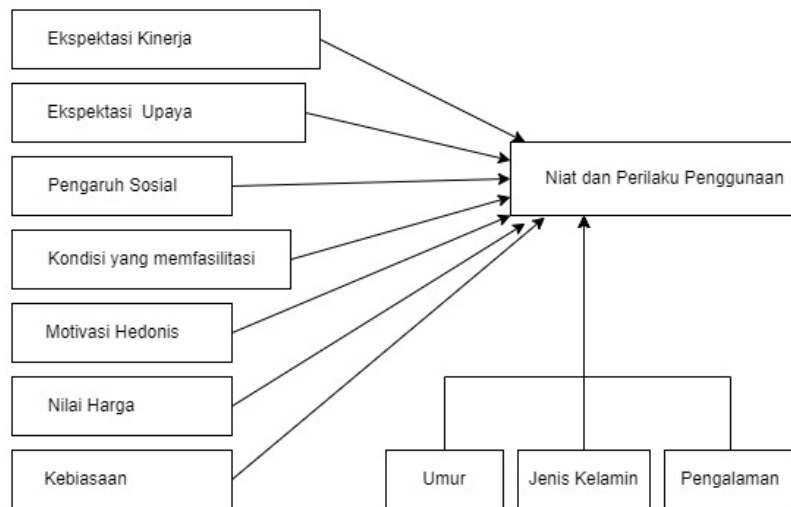


Gambar 2.1. Komponen dan Proses Penelitian Kuantitatif.

Penelitian kuantitatif tidak memperlakukan hubungan antara peneliti dengan subyek penelitian karena hasil penelitian lebih banyak tergantung dengan instrumen yang digunakan dan terukur variabel yang digunakan. Dalam lingkup yang lebih sempit, penelitian kuantitatif diartikan sebagai penelitian yang banyak menggunakan angka, mulai dari proses pengumpulan data, analisis data dan penampilan data (Shidiq, 2015).

2.2.4 UTAUT 2

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2) adalah sebuah model teoritis yang digunakan untuk memahami dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan dan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam berbagai konteks. Model ini merupakan pengembangan dari model UTAUT yang sebelumnya, dan telah menjadi salah satu kerangka kerja yang paling sering digunakan untuk mengkaji adopsi teknologi dan perilaku pengguna terhadap sistem baru (Venkatesh, 2012). UTAUT2 mengidentifikasi beberapa variabel kunci yang memengaruhi niat dan perilaku pengguna dalam menerima dan menggunakan teknologi. Model ini menggabungkan berbagai faktor dari model-model sebelumnya (Mehta dkk, 2019).



Gambar 2.2. Teori UTAUT2

Gambar 2.2. menjelaskan bahwa variabel utama dari UTAUT2 yaitu *Performance Expectancy* (Ekspektasi/Harapan Kinerja) Ekspektasi kinerja merupakan tingkat kepercayaan yang dimiliki seseorang dengan menggunakan teknologi yang memberikan keuntungan dan manfaat bagi pekerjaan. *Effort expectancy* merupakan tingkat yang dirasakan oleh pengguna dalam menggunakan teknologi. *Social influence* yaitu bagaimana seseorang percaya bahwa orang terdekat mampu mempengaruhi dan merekomendasikan penggunaan teknologi. *Facilitating Condition*, dapat diartikan sebagai tingkat kepercayaan bahwa pengguna dapat mengimplemetasikan inovasi dengan adanya saran yang mendukung penggunaan teknologi baru. *Hedonic Motivation* yaitu kesenangan yang berasal dari penggunaan sistem informasi. *Price Value* atau nilai harga didefinisikan sebagai pertukaran antara kognitif pengguna dengan manfaat yang dirasakan dari aplikasi dan biaya moneter untuk menggunakannya. *Habit* yaitu kebiasaan user dalam menggunakan sistem informasi.

2.2.5 PLS-SEM

Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) adalah sebuah metode analisis statistik yang digunakan untuk menguji dan mengukur hubungan antara variabel-variabel dalam sebuah model struktural. Metode ini merupakan kombinasi antara analisis jalur (*path analysis*) dan regresi berbasis kuadrat terkecil parsial (*partial least squares regression*). PLS-SEM digunakan

dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk ilmu sosial, bisnis, dan ilmu ekonomi, untuk menguji hubungan kausal dan menguji model konseptual yang kompleks (Kang & Shao, 2023). Berikut adalah langkah-langkah umum dalam metode analisis PLS-SEM:

1. Spesifikasi Model Konseptual, menentukan konsep-konsep yang ingin diuji dan hubungan antara konsep-konsep tersebut. Model konseptual dibuat dengan menggambarkan hipotesis-hipotesis dan hubungan antar variabel.
2. Pengukuran Variabel, yaitu mengukur setiap variabel dalam model menggunakan indikator-indikator atau pertanyaan-pertanyaan survey dan menghubungkannya dengan variabel dalam model.
3. Pemodelan Indikator, PLS-SEM digunakan untuk memodelkan hubungan antara indikator-indikator dan variabel laten (konsep abstrak). Pemodelan ini menggambarkan seberapa baik indikator mengukur variabel laten.
4. Analisis Struktural, PLS-SEM digunakan untuk menguji hubungan antara variabel laten dalam model struktural. Metode ini melibatkan pengujian hipotesis dan mengestimasi parameter-parameter dalam model, seperti koefisien jalur dan variasi data yang dijelaskan.
5. Penilaian Model, yaitu mengukur evaluasi model yang dihasilkan dengan memeriksa kecocokan data empiris dengan model yang diusulkan termasuk mengukur kualitas model dan mengidentifikasi apakah model cocok dengan data.

Keunggulan PLS-SEM yaitu bisa memprediksi sampel yang relatif kecil, memodelkan variabel laten yang kompleks, dan kemampuannya dalam analisis prediktif. Dalam berbagai penelitian, PLS-SEM sering digunakan untuk pengujian hipotesis dan model prediktif daripada untuk menguji kecocokan model secara keseluruhan seperti pada SEM tradisional.

Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) adalah metode analisis statistik yang melibatkan berbagai rumus dan perhitungan yang kompleks. PLS-SEM melakukan perhitungan otomatis dengan melibatkan dua komponen utama yaitu Pengukuran Model (*Measurement Model*) dan Model Struktural (*Structural Model*) (Monecke & Leisch, 2012).

1. Pengukuran Model (*Measurement Model*)

Model pengukuran dalam PLS-SEM menggambarkan hubungan antara variabel indikator (observasi atau pengukuran konkret) dan faktor laten (konstruk yang tidak dapat diamati). Perhitungan tersebut didasari oleh Varians atau penyebaran kumpulan data di sekitar nilai rata-ratanya dan Kovarians atau ukuran hubungan arah antara dua variabel acak. Terdapat beberapa pengukuran dalam *Measurement Model* yaitu :

a. Outer Loading

Outer loading atau beban faktor yaitu koefisien yang mengukur hubungan antara indikator (variabel pengukuran) dan variabel laten dalam model. Pengukuran outer loading berdasarkan nilai kovarians antara indikator dan variabel dengan nilai varians dari variabel laten. Rumus dasar dalam pengukuran outer loading terdapat pada persamaan 2.1 :

$$\text{Outer Loading } (\lambda) = \frac{\text{Kovarians } (x,y)}{\text{Varians } (y)} \quad (2.1)$$

dengan :

x adalah indikator pada variabel laten

y adalah variabel laten

b. AVE

Average Variance Extracted (AVE) adalah ukuran yang digunakan dalam analisis *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) untuk mengukur sejauh mana indikator-indikator dalam satu faktor dapat menjelaskan varian dari faktor tersebut. Pengukuran AVE berdasarkan nilai kuadrat dari *Outer loading* antara indikator dan variabel laten dengan nilai varians pada variabel laten. Rumus dasar dalam pengukuran AVE terdapat pada persamaan 2.2 :

$$AVE = \frac{\sum (\lambda_{x \rightarrow y})^2}{\sum \text{Varians } (y)} \quad (2.2)$$

dengan :

λ adalah nilai beban faktor (*Outer Loading*)

x adalah indikator pada variabel laten

y adalah variabel laten

c. *Cross Loading*

Cross loading (beban silang) digunakan untuk mengukur sejauh mana indikator dalam satu variabel (konstruk) memiliki beban faktor (*Outer Loading*) yang signifikan pada faktor laten lain dalam model. Pengukuran *Cross Loading* menjelaskan indikator dalam satu faktor mempunyai hubungan yang kuat dengan faktor laten lainnya dalam model. Pengukuran *Cross Loading* berdasarkan nilai positif dari beban faktor (*Outer Loading*) pada indikator dengan variabel laten. Rumus dasar dalam pengukuran *Cross Loading* terdapat pada persamaan 2.3 :

$$\text{Cross Loading (CL)} = |\lambda(x \rightarrow y)| \quad (2.3)$$

dengan :

λ adalah nilai beban faktor (*Outer Loading*)

x adalah indikator pada variabel laten

y adalah variabel laten

d. *Cronbachs Alpha*

Cronbachs Alpha digunakan untuk menilai sejauh mana indikator dalam satu faktor laten terkait satu sama lain dan mengukur kontribusi masing-masing indikator dalam mengukur faktor tersebut. Pengukuran *Cronbachs Alpha* berdasarkan jumlah indikator semua variabel dengan kuadrat dari total nilai indikator dan variabel. Rumus dasar dalam pengukuran *Cronbachs Alpha* terdapat pada persamaan 2.4 :

$$\text{Cronbachs Alpha } (\alpha) = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\text{Varian}(x)^2}{\text{Varian}(y)^2} \right) \quad (2.4)$$

dengan :

k adalah jumlah indikator dalam semua variabel

$(x)^2$ adalah kuadrat dari total nilai indikator pada variabel

$(y)^2$ adalah kuadrat dari total nilai variabel

e. *Composite Reliability (RhoC)*

RhoC digunakan untuk mengukur sejauh mana indikator dalam konstruk yang sama memiliki hubungan yang kuat dengan faktor laten. Perhitungan nilai RhoC berdasarkan kuadrat dari beban faktor (*Outer Loading*) pada indikator dan variabel laten dengan memperhitungkan *Measurement Error* pada indikator. Rumus dasar dalam pengukuran RhoC terdapat pada persamaan 2.5 :

$$\text{Composite Reliability (RhoC)} = \frac{\sum(\lambda(x \rightarrow y))^2}{\sum(\lambda(x \rightarrow y))^2 + \sum \epsilon_x} \quad (2.5)$$

dengan :

λ adalah nilai beban faktor (*Outer Loading*)

x adalah indikator pada variabel laten

y adalah variabel laten

ϵ_x adalah error pengukuran (measurement error) dari indikator

f. *RhoA*

RhoA digunakan untuk memperhitungkan sejauh mana indikator-indikator dalam konstruk saling terkait. Nilai RhoA dihitung berdasarkan jumlah indikator dalam semua variabel dan rata-rata dari semua koefisien korelasi antara indikator dalam semua variabel atau Average Variance Extracted (AVE). Rumus dasar dalam pengukuran RhoA terdapat pada persamaan 2.6 :

$$\text{Rho AVE (RhoA)} = \frac{\rho \times \tau}{1 + (\rho - 1) \times \tau} \quad (2.6)$$

dengan :

ρ adalah jumlah indikator dalam semua variabel

τ adalah rata-rata dari semua koefisien korelasi antara indikator dalam semua variabel

2. Model Struktural (*Structural Model*).

Model struktural dalam Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) menggambarkan hubungan antara variabel laten atau konstruk yang telah diukur dalam model pengukuran (*Measurement Model*). Model struktural menjelaskan bagaimana hubungan antara variabel-variabel dalam model melalui pengujian koefisien determinasi dan koefisien jalur (Schmitz dkk, 2022).

a. Koefisien Determinasi

Koefisien Determinasi atau pengukuran R-Square (R^2) digunakan untuk mengukur sejauh mana variabel laten dapat menjelaskan variasi yang terkait dalam model struktural. Pengukuran R^2 berdasarkan nilai kuadrat koefisien jalur pada variabel laten. Rumus dasar dalam pengukuran R^2 terdapat pada persamaan 2.7 :

$$\text{Koefisien Determinasi } (R^2) = \beta_y^2 \quad (2.7)$$

dengan :

β adalah nilai koefisien jalur

y adalah variabel laten

b. Koefisien jalur

Koefisien jalur (*Path Coefficient*) digunakan untuk mengukur sejauh mana variabel laten mempengaruhi variabel laten lainnya dalam model struktural berdasarkan sampel asli (*Original Sample*). Pengukuran Koefisien Jalur berdasarkan nilai kovarians atau ukuran hubungan arah antara dua variabel acak dan varians atau penyebaran kumpulan data di sekitar nilai rata-ratanya. Rumus dasar dalam pengukuran koefisien jalur terdapat pada persamaan 2.8 :

$$\text{Koefisien Jalur } (\beta) = \frac{\text{Kovarians } (y1 \rightarrow y2)}{\text{Varians } (y1)} \quad (2.8)$$

dengan :

y1 adalah variabel terikat

y2 adalah variabel bebas

c. T-Statistic

T-statistic atau uji T digunakan untuk menguji signifikansi antar variabel laten dan digunakan dalam uji hipotesis untuk menentukan apakah koefisien jalur signifikan secara statistik atau tidak. *T-Statistic* diukur melalui nilai sampel asli (*Original Sample*) dan standar error dari nilai sampel asli (*Original Sample*). Rumus dasar dalam pengukuran *T-Statistic* terdapat pada persamaan 2.9 :

$$T_Statistic = \frac{Original\ est}{Std\ err} \quad (2.9)$$

dengan :

Original est adalah nilai koefisien jalur melalui sampel asli (*Original Sample*)

Std err adalah nilai standar error pada sampel asli (*Original Sample*)

2.2.6 R Studio

RStudio adalah sebuah integrated development environment (IDE) yang digunakan untuk pemrograman dalam bahasa pemrograman R. R adalah sebuah bahasa pemrograman dan lingkungan komputasi statistik yang populer di kalangan ilmuwan data, statistikawan, dan peneliti dalam berbagai disiplin ilmu. RStudio menyediakan antarmuka yang lebih nyaman dan interaktif untuk mengembangkan kode R, menjalankan analisis statistik, membuat visualisasi data, dan mengelola proyek analisis data secara efisien. IDE ini menyatukan berbagai fitur penting, seperti pengeditan kode, konsol R interaktif, penjelajahan variabel, visualisasi plot, serta manajemen proyek dan paket. Beberapa fitur utama dari RStudio meliputi:

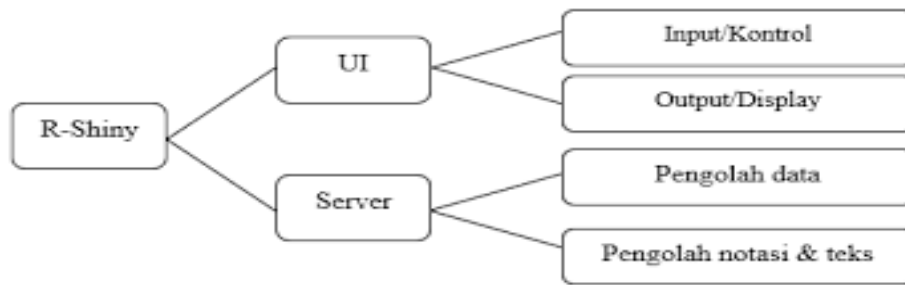
1. *Console*, Menyediakan tempat untuk menjalankan perintah R secara interaktif.
2. *Script Editor*, Memungkinkan pengguna untuk mengedit, menyimpan, dan menjalankan skrip R dalam file terpisah.

3. *Environment Panel*, Menampilkan variabel-variabel yang ada dalam sesi R dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengannya.
4. *Plot Viewer*, Memberikan tampilan interaktif untuk visualisasi plot dan grafik yang dihasilkan.
5. *File Explorer*, Memungkinkan akses cepat ke berkas-berkas dalam proyek.
6. *Package Manager*, Memungkinkan pengguna untuk mengelola paket-paket R yang telah diinstal.
7. *Version Control*, Integrasi dengan sistem pengontrol versi seperti Git untuk mengelola kode dan kolaborasi.
8. *R Markdown*, Memungkinkan pembuatan dokumen interaktif yang menggabungkan kode R, hasil analisis, dan teks naratif.
9. *Shiny Apps*, Memungkinkan pembuatan aplikasi web interaktif berbasis R.

RStudio dirilis dalam dua versi utama yaitu RStudio Desktop dan RStudio Server. RStudio Desktop adalah versi yang diinstal pada komputer lokal, sedangkan RStudio Server memungkinkan akses melalui web browser dari jarak jauh, memungkinkan kolaborasi tim yang lebih efisien. Secara keseluruhan, RStudio sangat populer di kalangan pengguna R karena memberikan alat yang kuat dan efisien untuk melakukan analisis data, membuat visualisasi, dan mengembangkan program analisis berbasis R (Venables & Smith, 2023).

2.2.7 R Shiny

Shiny adalah sebuah paket dalam bahasa pemrograman R yang dikembangkan oleh RStudio. Shiny memungkinkan Anda untuk membuat aplikasi web interaktif yang mengintegrasikan kode R, visualisasi, dan tampilan yang dapat diakses melalui browser web. Dengan Shiny, Anda dapat mengubah analisis data, model statistik, dan visualisasi menjadi aplikasi yang dapat diakses oleh pengguna yang tidak perlu mengerti bahasa pemrograman R. Aplikasi Shiny terdiri dari dua komponen utama yaitu UI (*User Interface*) dan *Server Logic*.



Gambar 2.3. Komponen R Shiny

Pada Gambar 2.3 terdapat beberapa komponen dalam Shiny yaitu UI atau bagian yang menangani tampilan dan antarmuka pengguna serta dapat mendefinisikan elemen-elemen tampilan seperti input fields, buttons, sliders, plot outputs, dan sebagainya menggunakan sintaks Shiny. *Server Logic* berisi kode R yang akan dijalankan saat pengguna berinteraksi dengan elemen tampilan. Kode R dapat ditulis di bagian ini untuk mengolah data, menjalankan analisis, dan menghasilkan visualisasi berdasarkan input dari pengguna. *Server Logic* juga memungkinkan untuk membuat tampilan dinamis yang akan berubah saat pengguna memberikan input baru (Purwayoga & Nurkholis, 2023).

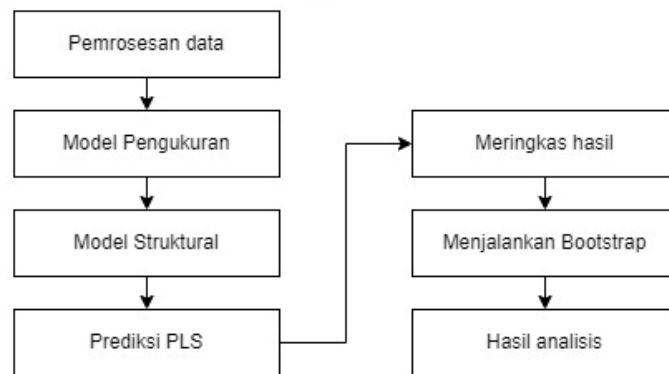
Dengan Shiny, Pengguna dapat membuat berbagai jenis aplikasi web, seperti dashboard interaktif, alat analisis data, alat visualisasi khusus, dan banyak lagi. Pengguna dapat mengakses aplikasi ini melalui browser web tanpa perlu menginstal perangkat lunak tambahan. Shiny juga mendukung integrasi dengan elemen-elemen HTML dan CSS untuk menyesuaikan tampilan aplikasi sesuai dengan preferensi pengguna. Penggunaan Shiny memungkinkan para ilmuwan data, analis, dan profesional lainnya untuk berbagi analisis dan hasil kerja mereka dengan cara yang lebih interaktif dan mudah diakses, bahkan bagi mereka yang tidak memiliki pengetahuan mendalam tentang bahasa pemrograman R (Rouvi, 2021).

2.2.8 SEMinR

SEMinR merupakan paket perangkat lunak dalam statistik R yang dikembangkan berdasarkan integrasi dari paket *Partial Least Squares Path Modeling* (PLS-PM) yang dipopulerkan oleh SmartPLS dan paket Lavaan untuk analisis *Covariance Based Structural Equation Modeling* (CBSEM) yang dipopulerkan oleh LISREL dan AMOS. SEMinR menghadirkan sintaks yang

mudah digunakan untuk membuat dan memperkirakan model persamaan struktural (SEM) (Ray & Danks, 2020).

Analisis PLS-SEM menggunakan SEMinR dapat menggunakan fungsi *estimatepls()* dengan dua elemen yaitu analisis Model Pengukuran (*Measurement Model*) yang menggambarkan hubungan antara variabel laten dan ukurannya (indikator), dan analisis Model Struktural yang menggambarkan hubungan antara variabel laten dalam menentukan dan memperkirakan model persamaan struktural PLS-SEM.



Gambar 2.4. Fungsi PLS-SEM pada Modul SEMinR

Gambar 2.4 menjelaskan bahwa fungsi analisis PLS-SEM dalam modul SEMinR terbagi menjadi 7 langkah yaitu memuat dan membersihkan data, menentukan Model Pengukuran (*Measurement Model*) menentukan Model Struktural (*Structural Model*), estimasi model, meringkas model (*summary*), *Bootstrapping* dan (*result*) untuk menampilkan hasil analisis (Ringle & Sarstedt, 2021).

1. Langkah pertama yaitu persiapan dan membersihkan data. Dalam model PLS-SEM, data dimuat ke dalam objek. Objek data ini biasanya merupakan objek kelas (*data frame*) dalam format *Comma Separated Value* (CSV).
2. Langkah kedua yaitu menentukan Model Pengukuran (*Measurement Model*) untuk menggambarkan hubungan antara variabel laten dan ukurannya (indikator), Model pengukuran ditentukan menggunakan sintaks berdasarkan data yang telah di upload.
3. Setelah model pengukuran ditentukan, langkah selanjutnya yaitu menentukan Model Struktural (*Structural Model*). Model struktural diperlukan untuk

menentukan hubungan antara variabel laten yang mewakili hipotesis dan hubungannya sesuai teori yang diuji. Model structural ditentukan menggunakan sintaks berdasarkan data dan model teori yang telah dibentuk.

4. Setelah menentukan model pengukuran dan struktural, langkah selanjutnya adalah estimasi model menggunakan fungsi *estimate_pls()* untuk melakukan model regresi parsial (tunggal dan ganda) dalam model jalur. Setelah algoritma telah menghitung nilai konstruk, nilai tersebut digunakan untuk memperkirakan setiap parsial model regresi dalam model jalur. Proses ini dapat menghasilkan perkiraan untuk semua hubungan dalam Model Pengukuran (indikator bobot/beban) dan Model Struktural (koefisien jalur).
5. Setelah model diestimasi, fungsi *summary()* dan ditampilkan menggunakan fungsi *\$paths* dan *\$reliability* digunakan untuk meringkas dan mengekstrak file output parameter penting dari model PLS-SEM.
6. Bootstrapp model digunakan untuk menguji signifikansi atau pengaruh langsung antar variabel menggunakan fungsi *bootstrap_model()* dan ditampilkan menggunakan fungsi *\$bootstrapped_patch* untuk menampilkan nilai analisis jalur. SEMinR melakukan *bootstrapping* berkinerja tinggi menggunakan pemrosesan parallel yang memanfaatkan kinerja penuh dari central processing unit (CPU). Metode bootstrap dibuat dengan prosedur *resampling with replacement* menggunakan 5000-10.000 sampel bayangan dengan menyesuaikan informasi dan sifat-sifat dari data asli, sehingga data bayangan memiliki karakteristik yang mirip dengan data asli.
7. Ketika semua proses telah dijalankan, program akan menampilkan hasil analisis yang didapatkan dari proses estimasi dan bootstrap. Hasil yang ditampilkan yaitu nilai *R-squared*, *Adjusted Rsquared*, koefisien jalur, hasil uji validitas (*indicator loading*), reliabilitas seperti nilai *Alpha*, *Rhoc*, *Rhoa* dan *AVE*. Proses *bootstrap* menghasilkan nilai *Original Sample* dan *T-Statistic*.