

Konsep SEM (*Structural Equation Modeling*)

Kompetensi:

Setelah mengikuti pelatihan ini, diharapkan peserta mampu:

1. Memahami perkembangan SEM.
2. Memahami konsep SEM.
3. Memahami pengukuran SEM

1.1. Sejarah SEM

Latan (2012:1) menjelaskan terciptanya software (piranti lunak) Structural Equation Modeling (SEM) berawal dari dikembangkannya Analysis Covariance oleh Joreskog (1973), Keesling (1972) dan Wiley (1973). Software SEM pertama yang dihasilkan adalah LISREL (Linear Structural Relationship) oleh Karl Joreskog dan Dag Sorbom (1974). Tujuan utama dari peembangan software SEM waktu itu untuk menghasilkan alat analisis yang lebih powerful sehingga mampu menjawab berbagai masalah penelitian yang lebih komprehensif.

Analisis faktor pertama kali diperkenalkan oleh Galton (1869) dan Pearson (1904). Penelitian Spearman (1904) mengembangkan model analisis faktor umum. Berkaitan dengan penelitian struktur kemampuan mental, Spearman menyatakan bahwa uji interkorelasi antar kemampuan mental dapat menentukan faktor kemampuan umum dan faktor-faktor kemampuan khusus.

Penelitian yang dilakukan Spearman (1904), Thomson (1956) dan Vernon (1961) yang dikenal dengan Teori Analisis Faktor British (British School of Factor Analysis) kemudian pada tahun 1930 perhatian bergeser pada penelitian Thurston et. al. dari Universitas Chicago.

Pada tahun 1950-an dan 1960-an analisis faktor mendapatkan popularitas di kalangan peneliti dan dikembangkan oleh tokoh yang terkenal Joreskog (1967) dan Joreskog dan Lawley (1971) yang menggunakan pendekatan Maximum Likelihood (ML). Pendekatan ML ini memungkinkan peneliti menguji hipotesis bahwa ada sejumlah faktor yang dapat menggambarkan interkorelasi antar variabel. Dengan cara meminimumkan fungsi ML maka diperoleh Likelihood Ratio Chi-Square Test untuk menguji hipotesis bahwa model yang diuji hipotesisnya adalah sesuai (fit) dengan data.

Perkembangan lebih lanjut menghasilkan Analisis Faktor Konfirmatori (Confirmatory Factor Analysis) yang memungkinkan pengujian hipotesis jumlah faktor dan pola loading-nya. Analisis faktor eksploratori dan konfirmatori merupakan analisis kuantitatif yang sangat populer di bidang penelitian ilmu sosial.

Metode SEM merupakan kelanjutan dari analisis jalur (path analysis) dan regresi berganda (multiple regression) yang sama-sama merupakan bentuk analisis multivariat. Dalam analisis asosiatif, multivariate-korelasional atau kausal-efek, metode SEM mampu mematahkan dominasi penggunaan analisis jalur dan regresi berganda yang telah digunakan selama beberapa dekade sampai dengan sebelum memasuki tahun 2000-an.

Dibandingkan dengan analisis jalur atau regresi berganda, metode SEM lebih unggul karena dapat menganalisis data secara lebih komprehensif. Pada analisis jalur dan regresi berganda, analisis data dilakukan terhadap data interval dari skor total variabel yang merupakan jumlah dari skor dimensi-dimensi atau butir-butir instrumen penelitian. Dengan demikian, analisis jalur dan regresi berganda hanya dilakukan pada tingkat variabel laten (unobserved).

Dilihat dari data yang digunakan, analisis jalur dan regresi berganda sejatinya hanya menjangkau bagian terluar dari sebuah model penelitian. Sedangkan metode SEM mampu menjangkau sekaligus mengurai dan menganalisis setiap bagian sebuah model persamaan yang dikembangkan. Metode SEM diharapkan mampu menjawab kelemahan metode multivariat generasi sebelumnya, yaitu analisis jalur dan regresi berganda.

1.2. Konsep Dasar SEM

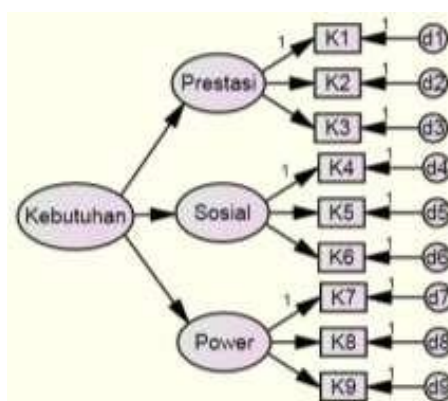
Ghozali (2008c:3) menjelaskan model SEM (Structural Equation Modeling) adalah generasi kedua teknik analisis multivariat yang memungkinkan peneliti menguji hubungan antar variabel yang kompleks baik recursive maupun non-recursive untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai keseluruhan model.

Dari uraian di atas jelaslah bahwa model persamaan struktural merupakan gabungan dari model persamaan simultan diantara variabel laten. Menurut Joreskog (1973) dalam Ghozali (2008 : 5) model umum persamaan struktural terdiri dari dua bagian, yaitu :

- a. **Model Pengukuran (Measurement Model)** yang menghubungkan observed/manifest variabel ke latent/un-observed variabel melalui model faktor konfirmatori. Pengujian signifikansi pengukuran variable ini disebut uji Confirmatory Factor Analysis (CFA).

Model Pengukuran, adalah teknik mengukur signifikansi hubungan antara indikator yang terukur (observed) dalam membentuk sebuah variable latent (Un-observed) yang tidak bisa diukur secara langsung kecuali melalui dimensi atau indikator. Misalkan variable motivasi kerja manusia tentu tidak diukur secara langsung (un-observed), sehingga disebut variable latent. Untuk dapat mengukurnya, maka motivasi kerja diukur melalui definisi konseptual, misal menurut David Mc Clelland dalam Needs Theory, terdapat tiga dimensi kebutuhan manusia yang jika dipenuhi akan memotivasi pegawai, yaitu : kebutuhan berprestasi, kebutuhan afiliasi/social dan kebutuhan power/kekuasaan. Dengan memiliki tiga dimensi yang masih bersifat latent, maka ke tiga dimensi tersebut diturunkan menjadi indikator-indikator yang bisa diukur dengan skala Likert.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan Gambar 1.1. Model Pengukuran (Measurement Model) Variabel Motivasi Kerja Pegawai



Gambar 1.1. Model Pengukuran (Measurement Model)

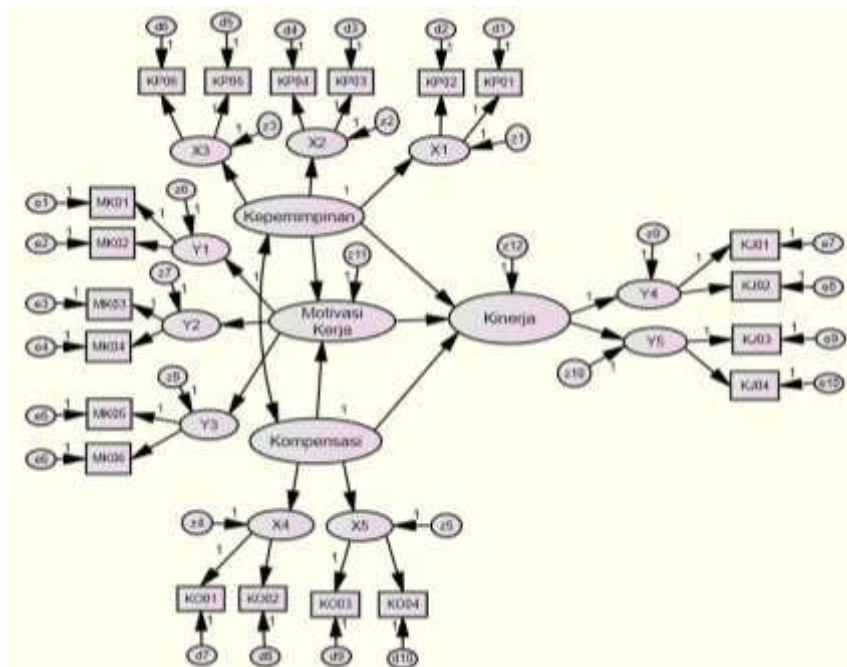
- b. **Model Struktural (Structural Model)** yang menghubungkan antar latent variabel melalui sistem persamaan simultan. Pengujian signifikansi model structural ini menggunakan kriteria Goodness of Fit Index (GOFI).

Model Struktural, adalah model regresi simultan atau persamaan struktural yang tersusun dari beberapa konstruk (variable) baik eksogen, intervening, moderating maupun endogen.

Gambar 1.2. Contoh Model Struktural adalah model persamaan struktural yang memiliki empat variabel laten yaitu : Kepemimpinan, Kompensasi, Motivasi Kerja dan Kinerja Pegawai. Semua variabel disebut variabel laten (latent) atau konstruk (construct) yaitu variabel yang tidak dapat diukur secara langsung. Oleh karenanya, variabel laten atau konstruk juga disebut un-observed variabel. Untuk mengukurnya perlu dibuat dimensi dan indikator dalam sebuah instrumentasi variabel.

Model struktural tersebut memiliki dua persamaan yaitu persamaan sub-struktur dan persamaan struktural. Persamaan sub-struktur terdiri dari dua variabel exogen (Kepemimpinan & Kompensasi) dan satu variabel endogen (Motivasi Kerja). Bentuk umum persamaan regresi sub- struktural adalah :

$$\text{Motivasi Kerja} = \beta \text{Kepemimpinan} + \beta \text{Kompensasi} + \epsilon.$$



Gambar 1.2. Contoh Model Struktural

Persamaan struktural terdiri dari dua variabel exogen (Kepemimpinan & Kompensasi), dan dua variabel endogen (Motivasi Kerja & Kinerja Pegawai). Motivasi Kerja dalam persamaan struktural di atas berperan sebagai variabel mediasi atau intervening karena memiliki anteseden (variabel yang mendahului) dan konsekuen (variabel yang mengikuti). Bentuk umum persamaan regresi struktural adalah :

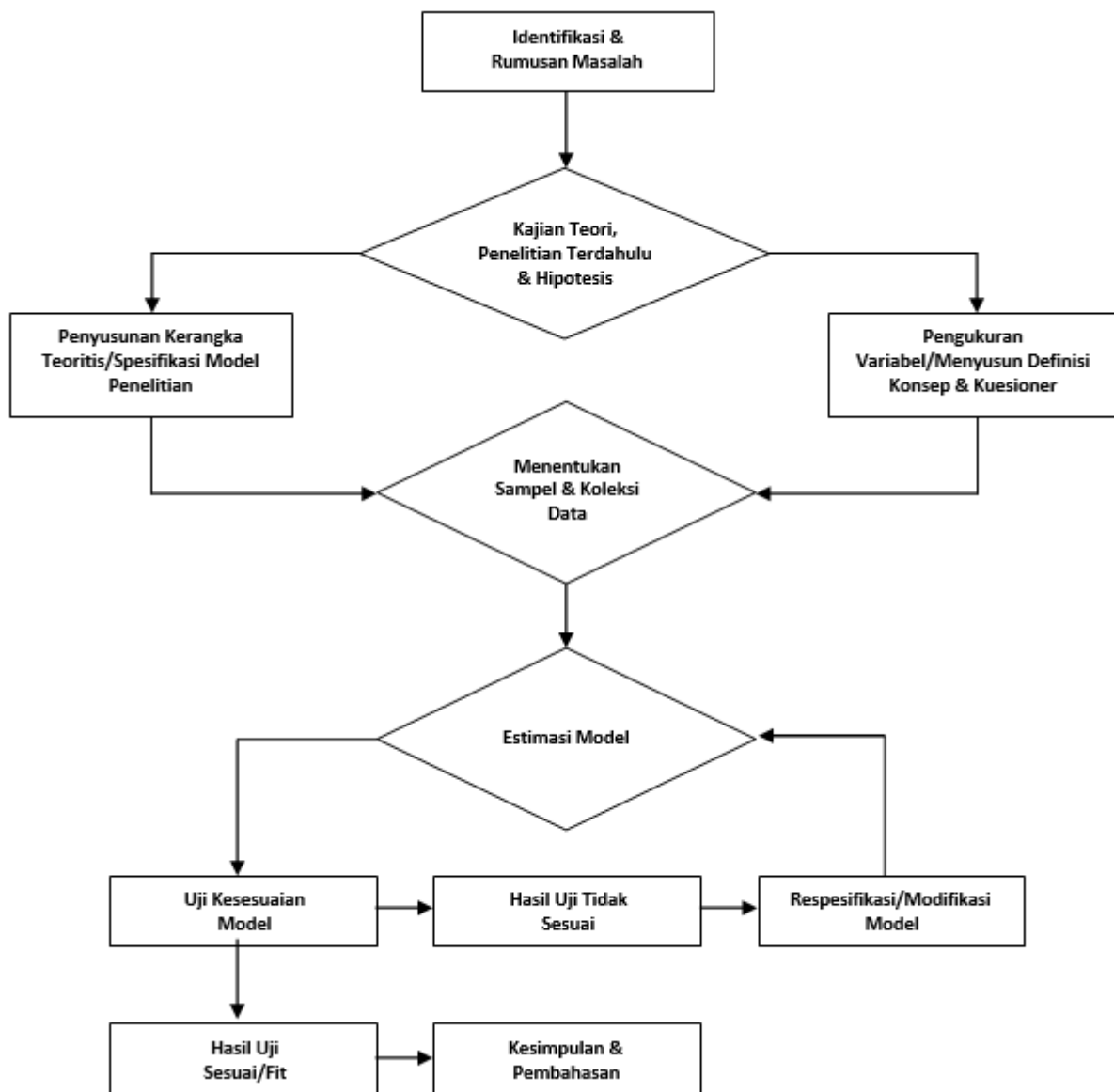
$$\text{Kinerja Pegawai} = \beta \text{Kepemimpinan} + \beta \text{Kompensasi} + \beta \text{Motivasi} + \epsilon.$$

Variabel disebut exogen (independent) jika posisi variabel dalam diagram model struktural tidak didahului oleh variabel sebelumnya (predecessor). Sedangkan variabel endogen (dependent) adalah posisi variabel dalam diagram model struktural didahului oleh posisi variabel sebelumnya.

Pada Gambar di atas terdapat satu variabel intervening atau intermediating yaitu Motivasi Kerja. Posisi variabel ini memiliki variabel predecessor (variabel sebelumnya) yaitu variabel Kepemimpinan dan Kompensasi, serta memiliki satu variabel konsekuen (variabel sesudahnya) yaitu Kinerja Pegawai.

Estimasi terhadap parameter model menggunakan Maximum Likelihood (ML). Jika tidak terdapat kesalahan pengukuran di dalam observed variabel, maka model tersebut menjadi model persamaan simultan yang dikembangkan dalam ekonometrika.

Secara umum, tahapan penelitian yang menggunakan analisis SEM dapat dijelaskan pada Gambar 1.3. Langkah-langkah dalam Analisis SEM sebagai berikut :



Gambar 1.3. Langkah-langkah dalam Analisis SEM

Dalam membangun model persamaan struktural, langkah pertama adalah mengkaji berbagai teori dan literatur hasil temuan terdahulu yang relevan (previous relevant facts finding). Kemudian disusun kerangka pemikiran teoritis guna menghasilkan model persamaan struktural. Langkah ini disebut membuat spesifikasi model persamaan struktural.

Kurniawan dan Yamin (2011:3) menyatakan landasan awal analisis SEM adalah sebuah teori yang secara jelas terdefinisi oleh peneliti. Landasan teori tersebut kemudian menjadi sebuah konsep keterkaitan antar variabel. Hubungan kausalitas antara variabel laten (unobserved) tidak ditentukan oleh analisis SEM, melainkan dibangun oleh landasan teori yang mendukungnya. Analisis SEM berguna untuk mengkonfirmasi bentuk model variable latent berdasarkan data empiris, sehingga pendekatan SEM disebut Confirmatory Factor Analysis (CFA). Berlawanan dengan CFA, pendekatan Exploratory Factor Analysis (EFA) justru menjelaskan (meng-explore) faktor-faktor apa saja yang membentuk variable latent.

Hasil sintesis berbagai teori adalah definisi konseptual dan operasional variable yang berguna sebagai pedoman dalam menyusun instrumen penelitian. Persamaan struktural yang digambarkan oleh diagram jalur (path analysis) adalah representasi teori-teori. Jadi jalur-jalur yang menghubungkan antar variabel latent pada persamaan struktural merupakan manifestasi atau perwujudan teori-teori yang telah dikaji sebelumnya. Oleh karenanya kajian landasan teori dalam metode SEM haruslah kuat.

Setelah didapatkan spesifikasi model dan questionnaires, langkah selanjutnya adalah menentukan sampel dan pengukurannya untuk digunakan dalam estimasi terhadap parameter model. Estimasi dapat dilakukan terhadap setiap variable (single method) atau gabungan variable eksogen dengan ksogen dan endogen dengan endogen. Setelah itu baru diikuti model Persamaan Struktural Lengkap (PSL) atau Full Model SEM. Hasil estimasi parameter, kemudian diuji dengan Uji Kesesuaian Model (Goodness Of Fit Test). Jika dihasilkan model yang belum fit, maka lakukan modifikasi atau respesifikasi sampai beberapa iterasi sehingga didapatkan model yang fit.

Dari model yang sudah fit, diperoleh koefisien persamaan regresi yang digunakan untuk pengujian hipotesis, prediksi serta analisis lain yang diperlukan. Langkah terakhir adalah membuat kesimpulan, pembahasan, implikasi kebijakan dan saran-saran.

SEM dapat menguji secara bersama-sama :

- 1) Model struktural : hubungan antara konstruk independen dengan dependen.
- 2) Model measurement : hubungan (nilai loading) antara indikator dengan konstruk (laten).

Digabungkannya pengujian model struktural dengan pengukuran tersebut memungkinkan peneliti untuk :

- 1) Menguji kesalahan pengukuran (measurement error) sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari SEM.
- 2) Melakukan analisis faktor bersamaan dengan pengujian hipotesis.

Maruyama (1998) dalam Wijaya (2001:1) menyebutkan SEM adalah sebuah model statistik yang memberikan perkiraan perhitungan dari kekuatan hubungan hipotesis diantara variabel dalam sebuah model teoritis, baik langsung atau melalui variabel antara (intervening or moderating). SEM adalah model yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian atau network model yang lebih rumit.

Latan (2012:5) mengutip pendapat Chin (1988), Gefen et.all. (2000), Kirby dan Bolen (2009), Gefen et.all. (2011), Pirouz (2006) yang mengatakan bahwa model persamaan struktural (Structural Equation Modeling) adalah teknik analisis multivariat generasi kedua yang menggabungkan analisis faktor dan jalur sehingga memungkinkan peneliti menguji dan mengestimasi secara simultan hubungan antara multiple exogeneous dan endogeneous dengan banyak indikator.

SEM diperkenalkan sejak tahun 1950-an dan saat ini tersedia banyak software. Beberapa software yang tersedia dapat dilihat pada Tabel 1.1. Jenis-jenis Software SEM berikut ini :

Tabel 1.1. Jenis-jenis Software SEM.

No	Nama Software	Penemu
1	AMOS (<i>Analysis of Moment Structures</i>)	Arbuckle
2	CALIS (<i>Covariance Analysis and Linear structural Equations</i>)	Hartman
3	COSAN	Fraser
4	EQS (<i>Equations</i>)	Bentler
5	GSCA (<i>Generalized Structural Component Analysis</i>)	Hwang dan Tukane
6	LISCOMP (<i>Linear Structural Equations with Comprehensive Measurement Model</i>)	Muthen
7	LISREL (<i>Linear Structural Relationship</i>)	Karl G. Joreskog and Dag Sorbon
8	LVPLS	Lahmoller
9	MECOSA	Arminger
10	MPLUS	Muthen and Muthen
11	TETRAD	Glayment, Scheines, Spirtes dan Kelly
12	SMART PLS	Ringle, Wende dan Will
13	VISUAL PLS	Fu, Park
14	WARP PLS	Kock
15	SPAD PLS	Test and Go
16	REBUS PLS	Trincherà dan Epozito Vinci
17	XL STAT	Addinsoft Country: France
18	NEUSREL	Buckler
19	PLS GRAPH	Chin
20	PLS GUI	Li
21	RAM	Mc Ardle dan McDonald
22	RAMONA (<i>Recticular Action Model or Near Approximation</i>)	Browne dan Mels
23	SEPATH (<i>SEM and Path Analysis</i>)	Steiger

Software SEM yang digunakan pada saat ini diantaranya AMOS, LISREL, TETRAD, PLS dan GCSA. Pemilihan software SEM harus ditentukan sebelum digunakan. Hal ini penting karena setiap software SEM memiliki persyaratan yang harus sesuai dengan model SEM. Pertimbangan dalam pemilihan software adalah jenis SEM yang dianalisis.

Secara garis besar terdapat dua jenis SEM, yaitu :

- 1) SEM berbasis kovarian (Covariance Based SEM) yang sering disebut sebagai CB-SEM, dan
- 2) SEM berbasis komponen atau varian (Component atau Varian Based – SEM) yang sering disebut sebagai VB-SEM.

Karena terdapat dua jenis SEM, maka peneliti harus benar-benar memahami beberapa persyaratan dalam penggunaan jenis software SEM sehingga hasil pengolahan compatible atau sesuai dan akurat. Tabel 1.2. di bawah ini menjelaskan jenis-jenis SEM dan software komputer yang cocok untuk digunakan :

Tabel 1.2. Jenis SEM dan Contoh Software yang Sesuai.

Jenis SEM	Software Yang Sesuai
<i>Covariance Based</i> (CB-SEM)	AMOS
	LISREL
	EQS
	M-plus
<i>Variance/Component Based</i> (VB-SEM)	TETRAD
	PLS-PM
	GSCA
	PLS-Graph
	Smart- PLS
	Visual-PLS

Menurut Berenson dan Levin (1996:120), Ghazali (2008c:25) dan Kurniawan dan Yamin (2009:13) varian adalah penyimpangan data dari nilai mean (rata-rata) data sampel. Variance mengukur penyimpangan data dari nilai mean suatu sampel, sehingga merupakan suatu ukuran untuk variabel-variabel metrik. Secara matematik, varians adalah rata-rata perbedaan kuadrat antara tiap-tiap observasi dengan mean, sehingga varians adalah nilai rata-rata kuadrat dari standar deviasi. Suatu variabel pasti memiliki varians yang selalu bernilai positif, jika nol maka bukan variabel tapi konstanta.

Sedangkan covariances menurut Newbold (1992:16) menunjukkan hubungan linear yang terjadi antara dua variabel, yaitu X dan Y. Jika suatu variabel memiliki hubungan linear positif, maka kovariannya adalah positif. Jika hubungan antara X dan Y berlawanan, maka kovariannya adalah negatif. Jika tidak terdapat hubungan antara dua variabel X dan Y, maka kovariannya adalah nol.

1.3. Keunggulan Metode SEM

Metode SEM dapat digunakan untuk menganalisis penelitian yang memiliki beberapa variabel independen (exogen), dependen (endogen), moderating dan intervening secara partial dan simultan.

Latan (2012:7), Ghazali (2008b:1), Jogiyanto (2011:48) dan Wijaya (2009:1) menyatakan bahwa SEM memberikan beberapa keunggulan, diantaranya :

- a. Dapat membuat model dengan banyak variabel.
- b. Dapat meneliti variabel yang tidak dapat diukur langsung (unobserved).
- c. Dapat menguji kesalahan pengukuran (measurement error) untuk variabel yang teramati (observed).
- d. Mengkonfirmasi teori sesuai dengan data penelitian (Confirmatory Factor Analysis).
- e. Dapat menjawab berbagai masalah riset dalam suatu set analisis secara lebih sistematis dan komprehensif.
- f. Lebih ilustratif, kokoh dan handal dibandingkan model regresi ketika memodelkan interaksi, non-linieritas, pengukuran error, korelasi error terms, dan korelasi antar variabel laten independen berganda.
- g. Digunakan sebagai alternatif analisis jalur dan analisis data runtut waktu (time series) yang berbasis kovarian.
- h. Melakukan analisis faktor, jalur dan regresi.
- i. Mampu menjelaskan keterkaitan variabel secara kompleks dan efek langsung maupun tidak langsung dari satu atau beberapa variabel terhadap variabel lainnya.
- j. Memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi bagi peneliti untuk menghubungkan antara teori dengan data.

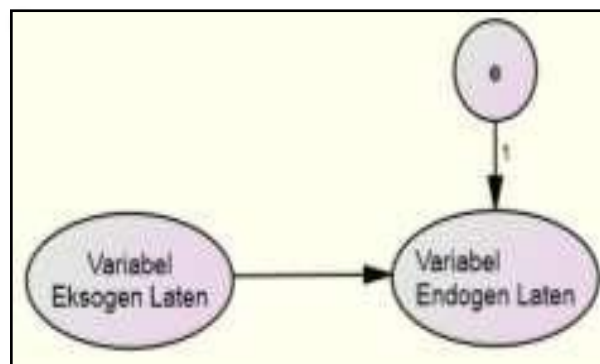
1.4. Bentuk Umum SEM

Terdapat perbedaan prinsip antara analisis regresi dan jalur (path analysis) dengan SEM dalam hal pengukuran variabel. Di dalam analisis jalur variabel dependen maupun independen merupakan variabel yang bisa diukur secara langsung (observable), sedangkan dalam SEM variabel dependen dan independen merupakan variabel yang tidak bisa diukur secara langsung (unobservable). Unobserved variabel juga sering disebut variabel laten.

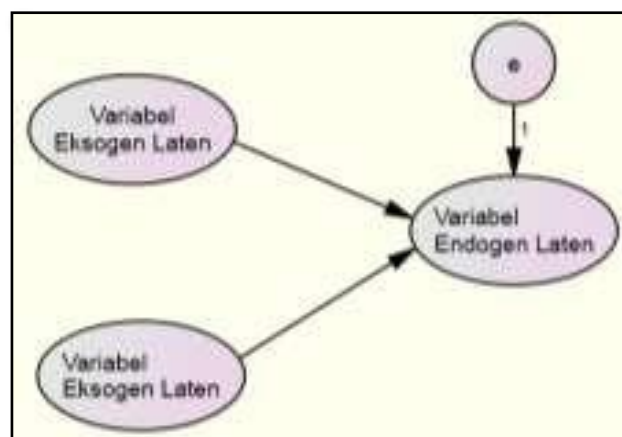
Model persamaan struktural atau SEM merupakan model yang menjelaskan hubungan antara variabel laten sehingga model SEM sering disebut sebagai analisis variabel laten (latent analysis) atau hubungan struktural linear (linear structural relationship). Hubungan antara variabel dalam SEM sama dengan hubungan di dalam analisis jalur. Namun demikian, dalam menjelaskan hubungan antara variabel laten, model SEM berbeda dengan analisis jalur dimana analisis jalur menggunakan variabel yang terukur (observable) sedangkan SEM menggunakan variabel yang tidak terukur (unobservable).

Hubungan antar variabel di dalam SEM membentuk model struktural (structural model). Model struktural ini dapat dijelaskan melalui persamaan struktural seperti di dalam analisis regresi. Persamaan struktural ini menggambarkan prediksi variabel independen laten (eksogen) terhadap variabel dependen laten (endogen).

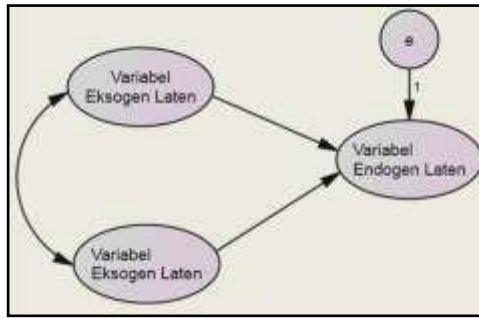
Terdapat beberapa model struktural di dalam SEM, seperti dijelaskan oleh Widarjono (2010:309) dalam Gambar 3.2. sampai dengan Gambar 3.7. berikut :



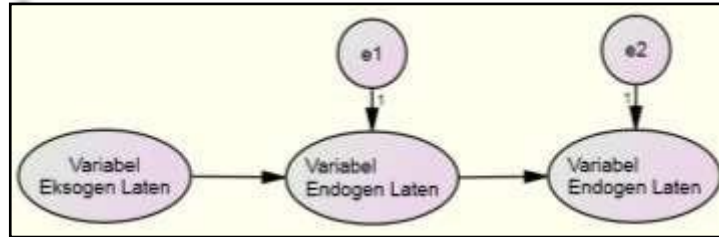
Gambar 1.4. SEM dengan Satu variabel Eksogen.



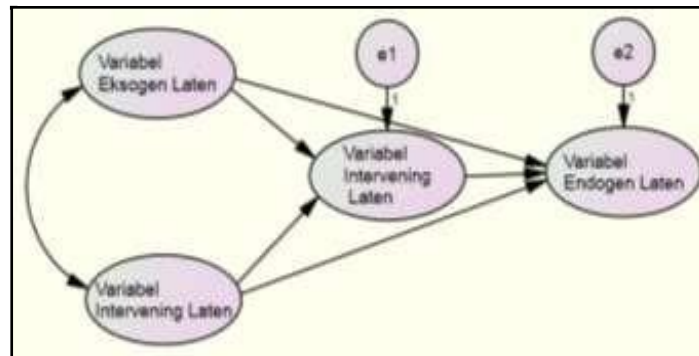
Gambar 1.5. SEM dengan Dua Variabel Eksogen.



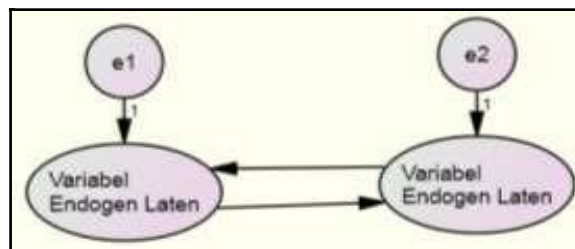
Gambar 1.6. SEM Dengan Dua Variabel Eksogen Yang Berkorelasi.



Gambar 1.7. SEM Dengan Satu Variabel Eksogen Intermediasi.



Gambar 1.8. SEM Dengan dua Variabel Eksogen, Intermediasi dan Endogen dan Berkorelasi.



Gambar 1.9. SEM yang Bersifat Resiprokal (Kausalitas).

1.5. Hipotesis Fundamental Dalam SEM

Menurut Wijanto (2008:33) hipotesis fundamental dalam prosedur SEM adalah matrik kovarian data dari populasi Σ (matrik kovarian variabel teramati) sama dengan matrik kovarian yang diturunkan dari model $\Sigma(\theta)$ (model implied covariance matrix). Jika model yang

dispesifikasikan benar dan jika parameter (θ) dapat diestimasi nilainya, maka matrik kovarian populasi (Σ) dapat dihasilkan kembali dengan tepat. Hipotesis fundamental diformulasikan sebagai berikut :

$$H_0 : \Sigma = \Sigma (\theta)$$

Di mana Σ adalah matrik kovarian populasi dari variabel-variabel teramati, $\Sigma (\theta)$ adalah matrik kovarian dari model dispesifikasikan, dan θ adalah vektor yang berisi parameter-parameter model tersebut.

Karena kita menginginkan agar residual = 0 atau $\Sigma = \Sigma (\theta)$, maka kita berusaha agar pada uji hipotesis terhadap hipotesis fundamental menghasilkan H_0 tidak ditolak atau H_0 diterima. Hal ini berbeda dengan pada uji hipotesis statistik pada umumnya yang mementingkan signifikansi atau mencari penolakan terhadap H_0 (misalnya pada regresi berganda). Dengan diterimanya H_0 , berarti $\Sigma = \Sigma (\theta)$, maka disimpulkan data mendukung model yang kita spesifikasikan.

1.6. Prosedur Penyusunan dan Pengukuran Konstruk/Variabel.

Menurut Sitingjak dan Sugiarto (2006:5) konstruk/variabel adalah abstraksi fenomena atau realitas yang diamati, seperti : kejadian, proses, atribut, subyek atau obyek tertentu. Construct merupakan konsep abstrak yang sengaja diadopsi untuk keperluan ilmiah. Hair et. al. (1995) dalam Kurniawan dan Yamin (2009:5) memberikan pengertian konstruk sebagai berikut :

“ Concept that the researcher can define in conceptual terms but can not be directly measured but must be approximately measured by indicator. Construct are the basis for forming causal relationship as they are purest possible representation the concept.”

“Konsep yang membuat peneliti mendefinisikan ketentuan konseptual, namun tidak secara langsung, tetapi diukur dengan perkiraan berdasarkan indikator. Konstrak adalah dasar untuk membentuk hubungan kausal sehingga mempunyai konsep kemungkinan yang paling representatif.”

Konstruk merupakan proses atau kejadian dari suatu amatan yang diformulasikan dalam bentuk konseptual dan memerlukan indikator untuk memperjelasnya, misalnya konstruk loyalitas. Loyalitas sebagai konstruk didefinisikan sebagai : “Perwujudan dari fenomena psikologis yang ditampilkan oleh seseorang pelanggan atau pembeli dengan tetap setia, konsisten dan berkesinambungan, disertai perasaan puas untuk tetap membeli pada suatu toko atau tempat tertentu”.

Dalam praktek penilaian berbasis kuesioner, sebuah konstruk didefinisikan sebagai suatu hipotesis permasalahan yang akan diteliti. Sebagai contoh, manajer HRD meneliti hubungan kinerja karyawan terhadap produktivitas. Apabila hubungan ini tidak dapat diukur secara langsung maka didefinisikan sebagai suatu konstruk laten.

“Laten construct is operationalization of construct in structural equation modeling, a laten can not be masured directly but can be represented or masured by one more (indicators)”, Hair et al., 1995. [“Variabel konstruk laten adalah operasionalisasi suatu konstruk dalam model persamaan struktural, sebuah konstruk laten tidak dapat diukur secara langsung, tetapi dapat direpresentasikan atau ditentukan oleh satu atau lebih (indikator)”, Hair et al., 1995.]

Construct harus dioperasionalisasikan dalam bentuk variabel yang bisa diukur dengan berbagai macam nilai. Tipe skala pengukuran nilai konstruk dapat berupa skala nominal, ordinal, interval dan rasio.

1.7. Jenis-jenis Variabel dalam SEM

Menurut Jogiyanto (2011:13) variabel adalah karakteristik pengamatan terhadap partisipan atau situasi pada suatu penelitian yang memiliki nilai berbeda atau bervariasi (vary) pada studi tersebut. Suatu variabel harus memiliki variasi atau perbedaan nilai atau level/kategori.

Variabel dalam Priyatno (2009:2) merupakan konsep yang nilainya bervariasi atau berubah-ubah. Ada beberapa macam variabel sebagai berikut :

1. Variabel dependen (endogen) adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel lain. Contoh variabel ini adalah volume penjualan, volume produksi, harga saham, prestasi belajar, kepuasan konsumen dsb.
2. Variabel independen (exogen) adalah variabel yang mempengaruhi variabel endogen. Contoh motivasi, biaya produksi, kepribadian siswa, luas lahan, jumlah pupuk dan sebagainya.
3. Variabel control adalah variabel yang dikendalikan, atau nilainya dibuat tetap, hal ini agar tidak dipengaruhi oleh variabel lain.
4. Variabel moderator adalah variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel eksogen dengan variabel endogen. Pengaruh variabel moderasi bisa memperkuat atau memperlemah pengaruh variabel eksogen terhadap endogen.
5. Variabel mediator atau intervening, sering disebut variabel perantara adalah variabel yang menjadi perantara antara variabel eksogen dengan endogen.

1.8. Bentuk variable

Terdapat dua teknik penyusunan variabel, yaitu metode satu tingkat (first order) dan metode dua tingkat (second order).

a) Bentuk Variable Satu Tingkat (*First Order Variable*)

Variabel yang diukur secara langsung dengan indikator-indikator yang dikembangkannya, disebut metode satu tingkat (first order)

Contoh bentuk variabel satu tingkat seperti berikut:

1) Definisi Konseptual Produktivitas Kerja.

Berdasarkan beberapa teori, maka dapat disintesis bahwa produktivitas kerja adalah : *"Rasio antara keluaran dan masukan dalam satuan waktu tertentu oleh seorang pekerja sehingga dapat berkontribusi mewujudkan pencapaian unjuk kerja organisasi yang maksimal"*.

2) Definisi Operasional Produktivitas Kerja.

Dari definisi konseptual variabel produktivitas kerja di atas secara operasional dapat diukur secara langsung dengan indikator sifat-sifat pegawai berdasarkan pendapat teori dari Sedarmayanti (1995) dalam Kurniawan dan Yamin (2009 : 41) sebagai berikut : (1) tindakannya konstruktif, (2) percaya diri, (3) mempunyai rasa tanggung jawab, (4) memiliki rasa cinta terhadap pekerjaannya, (5) mempunyai pandangan kedepan, (6) mampu menyelesaikan masalah, (7) dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan yang berubah-ubah, (8) mempunyai kontribusi positif terhadap lingkungannya, dan (9) mempunyai kekuatan untuk mewujudkan potensinya.

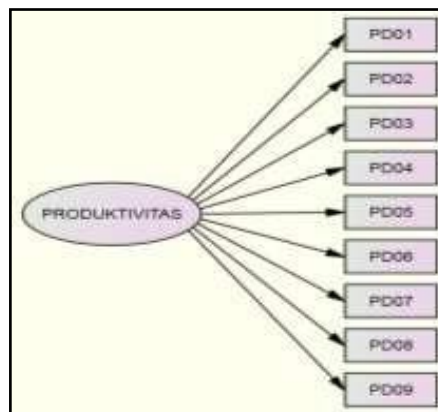
3) Kuesioner Produktivitas Kerja

Dari hasil definisi operasional dapat langsung dibuat kuesioner yang akan diisi oleh responden sebagai berikut :

Table 1.3. Kuesioner Produktivitas Kerja

Kode	Pernyataan	Jawaban Responden				
		STS	TS	N	S	SS
PD01	Tindakan saya konstruktif terhadap organisasi.					
PD02	Rasa percaya diri saya yang tinggi.					
PD03	Tanggung jawab saya tinggi.					
PD04	Rasa cinta saya terhadap pekerjaan tinggi.					
PD05	Harapan masa depan saya untuk maju tinggi.					
PD06	Saya mampu menyelesaikan setiap masalah yang dihadapi.					
PD07	Saya mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru.					
PD08	Kontribusi saya terhadap lingkungan kerja baik.					
PD09	Saya memiliki kekuatan untuk memanfaatkan potensi saya.					

4) Diagram SEM Produktivitas Kerja



Gambar 1.10. Model First Order Produktivitas Kerja

b) Bentuk variabel dua tingkat (*Second Order Variable*)

variable yang diukur melalui dimensi-dimensi dan baru indikator-indikator penyusunnya, disebut metode dua tingkat (*second order*).

Contoh bentuk variabel dua tingkat seperti berikut:

1) Definisi Konseptual Kepemimpinan

Berdasarkan kajian dari beberapa teori, dapat disintesis bahwa kepemimpinan adalah : *"Kemampuan yang dimiliki oleh seorang pemimpin dalam mempengaruhi dan sebagai teladan bagi bawahan dalam mencapai tujuan organisasi"*.

2) Definisi Operasional Kepemimpinan

Secara operasional, kemampuan seorang pemimpin dalam mempengaruhi dan sebagai teladan bagi bawahan dalam mencapai tujuan organisasi diukur dengan indikator-indikator yang diturunkan dari tiga dimensi, yaitu : *perilaku pemimpin, kemampuan manajerial* dan *peran motivator*.

Dimensi perilaku pemimpin adalah tingkah laku pimpinan sebagai teladan bagi bawahan, diukur dengan indikator-indikator : (1) menjadi teladan, (2) Inspiratif, dan (3) Komunikatif.

Dimensi kemampuan manajerial adalah kemampuan manajerial yang dimiliki oleh seorang pimpinan, diukur dengan indikator-indikator : (1) kemampuan analisis, (2) kemampuan teknis, dan (3) kemampuan interpersonal.

Dimensi peran motivator adalah kemampuan pimpinan dalam menggerakkan, membimbing dan memberi petunjuk dalam pekerjaan, diukur dengan indikator-indikator : (1) aspiratif dan (2) supportif.

3) Kisi-kisi Kepemimpinan.

Dari sintesis teori yang telah dibuat menjadi definisi konseptual mengenai variabel kepemimpinan, kemudian diturunkan menjadi definisi operasional, kemudian dikembangkan lagi menjadi dimensi-dimensi dan indikator-indikator dan pada akhirnya dirangkum dalam sebuah tabel yang dikenal dengan istilah “kisi-kisi instrumen” sebagai berikut :

Tabel : 1.4. Kisi-kisi Kepemimpinan

Dimensi	Indikator	Kode
Perilaku Pemimpin	Menjadi teladan	KM01
	Inspiratif	KM02
	Komunikatif	KM03
Kemampuan Manajerial	Kemampuan analisis.	KM04
	Kemampuan teknis	KM05
	Kemampuan <i>interpersonal relationship</i>	KM06
Peran Motivator	Aspiratif.	KM07
	Supportif	KM08

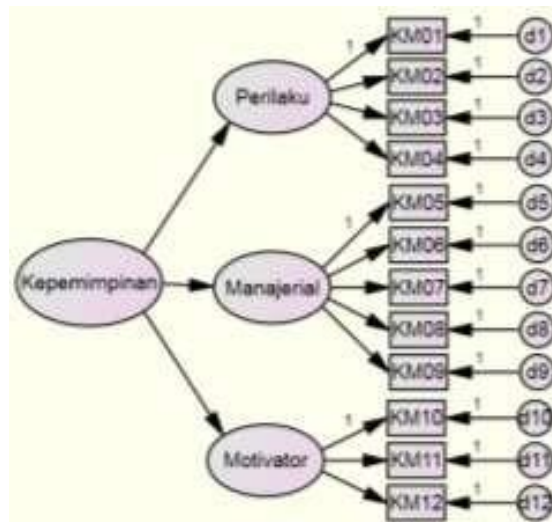
4) Kuesioner Kepemimpinan

Dari kisi-kisi instrumen selanjutnya peneliti mengembangkan atau menyusun kuesioner yang akan disebarakan kepada responden sebagai berikut :

Table 1.5. Kuesioner Kepemimpinan

No	Pernyataan	STS (1)	TS (2)	N (3)	S (4)	SS (5)
	Perilaku Pimpinan					
KM01	Pimpinan saya jadikan teladan					
KM02	Pimpinan saya jadikan sumber inspirasi					
KM03	Pimpinan saya jadikan pemandu arah					
KM04	Saya paham terhadap perintah atasan					
	Kemampuan Manajerial					
KM05	Pimpinan adil dalam berbagi tugas dan pendapatan					
KM06	Pimpinan saya cepat dan tepat menyelesaikan masalah.					
KM07	Pimpinan saya menghargai usulan bawahan					
KM08	Pimpinan saya menempatkan orang pada pekerjaan yang tepat					
KM09	Pimpinan saya menciptakan iklim kerja yang nyaman					
	Peran Motivator					
KM10	Pimpinan saya menghargai kreativitas bawahan					
KM11	Pimpinan saya memberikan arahan dan bimbingan					
KM12	Pimpinan saya mengevaluasi tugas yang sudah dikerjakan bawahan					

5) Diagram Variabel Kepemimpinan

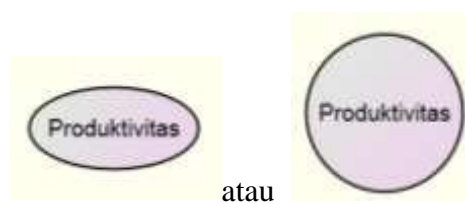


Gambar 1.11. Diagram Variabel Kepemimpinan

c) **Variabel Tersembunyi (Un-observed/Latent)**

Dalam analisis SEM, variable yang tidak dapat diukur langsung disebut unobserved atau laten. Unobserved variabel merupakan variabel yang diukur melalui indikator. Variable latent merupakan konstruk atau konsep abstrak yang menjadi perhatian yang hanya dapat diamati secara tidak langsung melalui efeknya pada variabel teramati. Variabel latent tidak memerlukan beberapa indikator sebagai proksi. Unobserved variable dapat berupa variabel eksogen, endogen, moderating atau intervening.(Ghozali, 2008c:5, Sitinjak dan Sugiarto, 2006:9 dan Latan, 2012:8).

Dalam konvensi pembuatan diagram SEM, un-observed atau latent variable digambar dalam bentuk lingkaran atau oval. Misalkan variable laten produktivitas pada Gambar 3.10. masih merupakan konsep variable yang pengukurannya masih perlu diturunkan menjadi dimensi dan indikator (jika 2nd order) atau langsung indikator (jika 1st order), dimana indikator digambar dengan gambar box atau kotak yang menandakan bahwa indikator sudah dapat diukur.



Gambar 1.12. Diagram *un-observed* atau *latent variable*

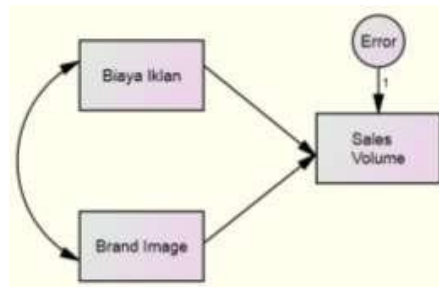
d) **Variabel Teramati/Manifest (Observed)**

Dalam analisis SEM, variable yang dapat diukur atau diamati langsung disebut variable manifest atau observed variable.

Observed variabel merupakan variabel yang dapat diukur secara langsung atau variabel yang menjelaskan unobserved variabel untuk diukur. Variable manifest adalah variable yang dapat diamati atau diukur secara empiris. Variable manifest yang merupakan efek atau ukuran dari latent variable seringkali disebut sebagai indikator. Sejauhmana indikator-indikator yang digunakan mampu mencerminkan variabel latent, tentu terkait dengan kualitas pengukuran, yaitu : validitas dan reliabilitas. Observed variabel dapat juga berupa variabel independen,

variabel dependen atau variabel moderating maupun intervening (Sitinjak dan Sugiarto, 2006:9 dan Latan, 2012:8).

Dalam konvensi pembuatan diagram SEM, *observed* atau *manifest variable* digambar dalam bentuk box atau kotak yang menandakan bahwa *variable* tersebut dapat diukur secara langsung. Misalkan model regresi pada Gambar 3.15. Diagram *observed* atau *manifest variable*, untuk mengukur *observed* atau *manifest variable* tidak perlu diturunkan menjadi dimensi dan indikator, karena variabel yang teramati (*observed* atau *manifest*) sudah dapat langsung diukur seperti biaya iklan, brand image dan sales volume. seperti contoh sebagai berikut :



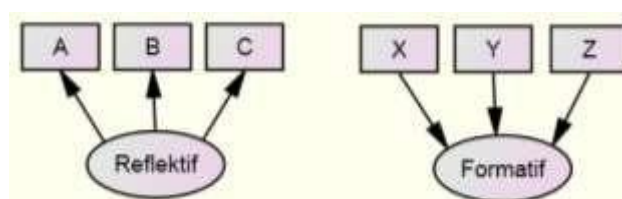
Gambar 1.13. Diagram *observed* atau *manifest variable*

e) Variabel Reflektif VS Formatif

Menurut Bollen (1989) dalam Ghozali (2008b:7) pemilihan konstruk berdasarkan model refleksi atau model formatif tergantung dari prioritas hubungan kausalitas antara indikator dan variabel laten. Konstruk seperti “personalitas” atau “sikap” dipandang sebagai faktor yang menimbulkan sesuatu yang kita amati sehingga indikatornya bersifat reflektif. Sebaliknya jika konstruk merupakan kombinasi penjelas dari indikator (seperti perubahan penduduk atau bauran pemasaran) yang ditentukan oleh kombinasi variabel maka indikatornya harus bersifat formatif.

Konstruk dengan indikator yang bersifat formatif mempunyai karakteristik memiliki beberapa ukuran komposit yang digunakan dalam literatur ekonomi seperti *index of sustainable economics welfare* (Daly dan Cobb, 1989), *the human development index* (UNDP, 1990), *the quality of life index* (Johnston, 1988).

Dalam analisis SEM, variabel-variabel teramati atau indikator-indikator yang digunakan untuk mengukur sebuah variabel laten bersifat *reflektif* karena variabel-variabel teramati tersebut dipandang sebagai indikator-indikator yang dipengaruhi oleh konsep yang sama dan yang mendasarinya (yaitu variabel laten). Hal ini penting diperhatikan karena banyak peneliti yang melakukan kesalahan dalam penggunaan model SEM. Kesalahan yang dimaksud yaitu secara tidak sengaja menggunakan indikator formatif dalam analisis SEM. Menurut Chin (1998) dalam Wijanto (2008:26) variabel atau indikator formatif adalah indikator yang membentuk atau menyebabkan adanya penciptaan atau perubahan di dalam sebuah variabel laten. Untuk lebih jelasnya, perhatikan **Gambar 3.12. Indikator Reflektif vs Formatif** berikut :



Gambar 1.14. Indikator Reflektif vs Formatif

1.9. Konvensi Penulisan & Diagram Variabel

Dalam Persamaan Struktural Lengkap (PSL), variabel utama yang menjadi perhatian adalah **variabel** atau **konstruk laten**, seperti sikap, kecerdasan emosional dan kepuasan kerja. Kita dapat mengukur perilaku variabel laten secara tidak langsung melalui pengaruhnya terhadap variabel indikator atau variabel *manifest*.

a. Konstruk Laten

Ada dua jenis laten variabel yaitu laten variabel *exogen* (independen) dan *endogen* (dependen). Konstruk *exogen* di gambarkan dalam huruf Yunani dengan karakter “ksi” (ξ_1) dan konstruk endogen dengan simbol karakter “eta” (η_2). Kedua jenis konstruk ini dibedakan atas dasar apakah mereka berkedudukan sebagai variabel dependen atau bukan dependen di dalam suatu model persamaan. Konstruk eksogen adalah variabel independen, sedangkan konstruk endogen adalah semua variabel dependen. Dalam bentuk grafis konstruk endogen menjadi target paling tidak suatu anak panah (\rightarrow) atau hubungan regresi, sedangkan konstruk eksogen menjadi target garis dengan dua anak panah (\leftrightarrow) atau hubungan korelasi/kovarian.

b. Model Struktural

Di dalam SEM, model struktural meliputi hubungan antar konstruk laten dan hubungan ini di anggap linear, walaupun pengembangan lebih lanjut memungkinkan memasukkan persamaan non- linear. Secara grafis garis dengan satu kepala anak panah menggambarkan hubungan regresi dan garis dengan dua kepala anak panah menggambarkan hubungan korelasi atau kovarian.

Parameter yang menggambarkan hubungan regresi antar konstruk laten umumnya di tulis dalam karakter Yunani “gamma” (γ) untuk regresi antara konstruk eksogen ke konstruk endogen dan ditulis dengan karakter Yunani “beta” (β) untuk regresi antara konstruk endogen ke konstruk endogen lainnya. Konstruk eksogen di dalam SEM dapat dikorelasikan atau di-kovariatkan satu sama lain dan parameter yang menghubungkan korelasi ini ditulis dalam karakter Yunani “phi” (Φ) yang menggambarkan kovarian atau korelasi.

c. Kesalahan Struktural (Structural Error)

Peneliti umumnya tahu bahwa tidak mungkin memprediksi secara sempurna (*perfect*) konstruk dependen, oleh karena itu model SEM memasukkan struktural *error term* yang ditulis dalam karakter Yunani “zeta” (ζ_3). Untuk mencapai konsistensi estimasi parameter, *error term* ini diasumsikan tidak berkorelasi dengan konstruk eksogen dalam model. Namun demikian struktural *error term* dapat dikorelasikan dengan struktur *error term* yang lain dalam model.

d. Variabel Manifest atau Indikator

Peneliti SEM menggunakan variabel manifest atau indikator untuk membentuk konstruk laten. Variabel manifest ini diwujudkan dalam pertanyaan atau pernyataan skala Likert. Variabel manifest untuk membentuk konstruk laten eksogen diberi simbol X_1 sedangkan variabel manifest yang membentuk konstruk laten endogen diberi simbol Y_2 .

e. Model Pengukuran (Measurement Model)

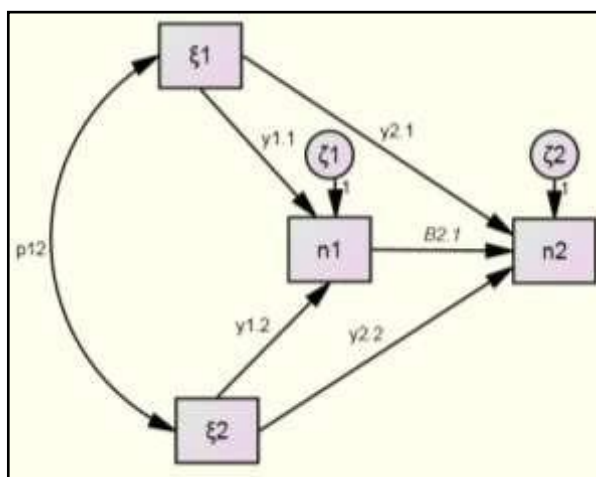
Dalam SEM setiap konstruk laten biasanya dihubungkan dengan *multiple measure*. Hubungan antara konstruk laten dengan pengukurannya dilakukan lewat faktor *Analytic Measurement Model*, yaitu setiap konstruk laten dibuat model sebagai *common* faktor dari pengukurannya (*measurement*). Nilai “loading” yang menghubungkan konstruk dengan pengukurannya diberi simbol dengan karakter Yunani “lamda” (λ_{32}).

f. Kesalahan Pengukuran (Measurement Error)

Pengguna SEM mengakui bahwa pengukuran mereka tidak sempurna dan hal ini dimasukkan dalam model. Jadi model persamaan struktural memasukkan kesalahan pengukuran dalam modeling. Dalam kaitannya dengan faktor *analytic measurement model*, kesalahan pengukuran (*error term*) ini adalah faktor yang unik dikaitkan dengan setiap pengukuran. Kesalahan pengukuran yang berhubungan dengan pengukuran X di beri label karakter Yunani “delta” (δ_1) sedangkan kesalahan pengukuran yang dihubungkan dengan pengukuran Y diberi simbol karakter Yunani “epsilon” (ϵ_3).

g. Model Struktural dengan Variabel Observed (Analisis Jalur atau Path Analysis)

Analisis jalur merupakan regresi simultan dengan variabel *observed* atau terukur secara langsung seperti pendapatan, gaji, pendidikan dan jumlah tabungan. Berikut ini contoh model struktural analisis jalur.



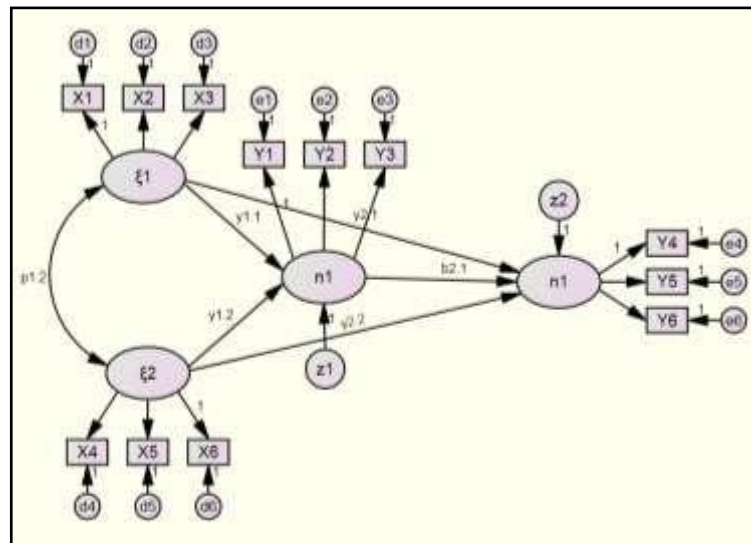
Gambar 1.15. Model Analisis Jalur

Penjelasan Gambar

- Terdapat dua variabel exogen yaitu ξ_1 dan ξ_2 dan dua variabel endogen yaitu η_1 dan η_2 .
- Antar variabel exogen harus dikovariankan dengan saling menghubungkan kedua variabel inidengan dua anak panah (hubungan kovarian atau korelasi) dengan simbol p atau *phi* (ϕ).
- Semua variabel endogen harus diberi *error* atau nilai *residual regression* dengan simbol z atau *zeta* (ζ).
- Koefisien regresi antara variabel exogen dengan variabel endogen diberi simbol *gama* (γ) dengan cara memberi notasi dari variabel endogen ke exogen:
 - Dari ζ_1 ke $\eta_1 = \gamma_{1.1}$
 - Dari ζ_2 ke $\eta_1 = \gamma_{1.2}$
 - Dari ζ_1 ke $\eta_2 = \gamma_{2.1}$
 - Dari ζ_2 ke $\eta_2 = \gamma_{2.2}$
- Koefisien regresi antara variabel endogen dengan variabel endogen lainnya diberi simbol b atau *beta* (β) dengan cara memberi notasi sebagai berikut :
 - Dari η_1 ke $\eta_2 = \beta_{2.1}$
- Gambar model analisis jalur di atas dapat ditulis dengan persamaan matematis sebagai berikut :
 - $\eta_1 = \gamma_{1.1}\xi_1 + \gamma_{1.2}\xi_2 + \zeta_1$
 - $\eta_2 = \gamma_{2.1}\xi_1 + \gamma_{2.2}\xi_2 + \beta_{2.1}\eta_1 + \zeta_2$

h. Model Struktural dengan Variabel Laten

Model struktural dengan variabel laten terdiri dari dua bagian yaitu bagian model pengukuran (*measurement model*) yaitu hubungan dari indikator ke variabel laten dan model struktural yaitu hubungan antara variabel laten.



Gambar 1.16. Full Model Struktural

Penjelasan Gambar

- Terdapat dua variabel exogen laten yaitu ξ_1 (ksi_1) dan ξ_2 (ksi_2) masing-masing variabel ini diukur dengan indikator atau manifest. Simbol manifest untuk variabel exogen adalah X dan nilai *error*nya disebut *delta* (δ) atau d.
- Terdapat dua variabel endogen yaitu η_1 (eta_1) dan η_2 (eta_2) masing-masing variabel ini diukur dengan indikator atau manifest. Simbol manifest untuk variabel endogen adalah Y dan nilai *error*nya disebut *epsilon* (ϵ).
- Antara variabel laten exogen harus dikovariankan dengan saling menghubungkan kedua variabel laten ini dengan dua anak panah (hubungan kovarian atau korelasi) dengan simbol ϕ atau *phi* (ϕ).
- Semua variabel laten endogen harus diberi *error* atau nilai residual *regression* dengan simbol *zeta* (ζ).
- Koefisien regresi antara variabel laten exogen dengan variabel laten endogen diberi simbol *gamma* (γ) dengan cara memberi notasi dari variabel laten endogen ke variabel laten exogen :
 - Dari ξ_1 ke $\eta_1 = \gamma_{1.1}$
 - Dari ξ_2 ke $\eta_1 = \gamma_{1.2}$
 - Dari ξ_1 ke $\eta_2 = \gamma_{2.1}$
 - Dari ξ_2 ke $\eta_2 = \gamma_{2.2}$
- Koefisien regresi antara variabel laten endogen dengan variabel laten endogen lainnya diberi simbol β atau *beta* (β) dengan cara memberi notasi sebagai berikut :
 - Dari η_1 ke $\eta_2 = \beta_{2.1}$
- Ada dua model pengukuran (*measurement model*) yaitu model pengukuran variabel laten exogen dan model pengukuran variabel laten endogen. Model pengukuran adalah hubungan antara indikator atau manifest dengan konstruk latennya. Berdasarkan

Gambar di atas terdapat dua model pengukuran variabel laten exogen ξ_1 dan ξ_2 , serta dua model pengukuran variabel laten endogen η_1 dan η_2 . Nilai faktor *loading* dari indikator ke konstruk laten disebut *lamda* (λ). Berikut ini cara menuliskan persamaan matematik model pengukuran :

Variabel Laten ξ_1	Variabel Laten ξ_2
$X_1 = \lambda_{1.1} \xi_1 + \delta_1$	$X_4 = \lambda_{4.2} \xi_2 + \delta_4$
$X_2 = \lambda_{2.1} \xi_1 + \delta_2$	$X_5 = \lambda_{5.2} \xi_2 + \delta_5$
$X_3 = \lambda_{3.1} \xi_1 + \delta_3$	$X_6 = \lambda_{6.2} \xi_2 + \delta_6$
Variabel Laten η_1	Variabel Laten η_2
$Y_1 = \lambda_{1.1} \eta_1 + \varepsilon_1$	$Y_4 = \lambda_{4.2} \eta_2 + \varepsilon_4$
$Y_2 = \lambda_{2.1} \eta_1 + \varepsilon_2$	$Y_5 = \lambda_{5.2} \eta_2 + \varepsilon_5$
$Y_3 = \lambda_{3.1} \eta_1 + \varepsilon_3$	$Y_6 = \lambda_{6.2} \eta_2 + \varepsilon_6$

h. Model persamaan struktural adalah model hubungan antara variabel laten dengan persamaan berikut :

$$\eta_1 = \gamma_{1.1}\xi_1 + \gamma_{1.2}\xi_2 + \zeta_1$$

$$\eta_2 = \gamma_{2.1}\xi_1 + \gamma_{2.2}\xi_2 + \beta_{2.1}\eta_1 + \zeta_2$$

1.10. Model dan Kesalahan Pengukuran Variabel

1) Model Pengukuran Variable (*Measurement Model*).

Menurut Jogiyanto (2011:69) model pengukuran (*outer model*) dalam dan model penelitian tidak dapat diuji dalam suatu model prediksi hubungan korelasional dan kausal jika belum melewati tahap purifikasi dalam model pengukuran. Model pengukuran sendiri digunakan untuk menguji validitas konstruk dan reliabilitas instrumen. Menurut Cooper and Schindler (2006:53) uji validitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan instrumen penelitian mengukur apa yang seharusnya diukur. Sedangkan uji reabilitas digunakan untuk mengukur konsistensi alat ukur dalam mengukur suatu konsep atau dapat juga digunakan untuk mengukur konsistensi responden dalam menjawab item pertanyaan dalam kuesioner atau instrumen penelitian.

Ditambahkan oleh Santoso (2011:97) measurement adalah bagian dari model SEM yang terdiri atas sebuah variabel laten (konstruk) dan beberapa variabel manifest (indikator) yang menjelaskan variabel laten tersebut. Tujuan pengujian adalah ingin mengetahui seberapa tepat variabel-variabel manifest tersebut dapat menjelaskan variabel laten yang ada. Dasar pengujian measurement adalah :

- a) Jika secara teori sebuah indikator menjelaskan keberadaan konstruk (variabel laten), maka akan ada hubungan antara keduanya. Karena variabel laten tidak mempunyai nilai tertentu, maka proses pengujian dilakukan di antara indikator-indikator yang membentuknya.
- b) Dilakukan penghitungan kovarian dari data sampel untuk mengetahui hubungan indikator-indikator dengan konstruk. Dari penghitungan tersebut, karena melibatkan banyak variabel, akan muncul matrik kovarian sampel.
- c) Penghitungan menggunakan prosedur estimasi *maximum likelihood* menghasilkan matrik kovarian estimasi. Selanjutnya dilakukan perbandingan matrik kovarian sampel dengan matrik kovarian estimasi. Uji perbandingan ini dinamakan dengan uji *goodness of fit*.

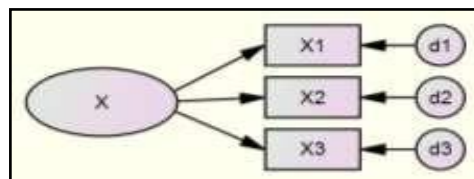
Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa measurement model adalah bagian dari pengujian model SEM yang menggambarkan hubungan antara variabel laten dengan indikator- indikatornya.

Measurement model variable atau pengukuran variable oleh Waluyo (2011:3) disebut model deskriptif. Model pengukuran variable adalah model yang ditunjukkan untuk mendeskripsikan sebuah keadaan atau sebuah konsep atau sebuah faktor. Dalam pemodelan SEM, measurement model digunakan untuk mengukur kuatnya struktur dimensi-dimensi yang membentuk sebuah faktor. Measurement model adalah proses pemodelan yang diarahkan untuk menyelidiki unidimensionalitas dari indikator-indikator yang menjelaskan sebuah variabel laten. Karena measurement model berhubungan dengan faktor maka analisis yang dilakukan sesungguhnya sama dengan analisis faktor. Peneliti menentukan terlebih dahulu beberapa variabel yang dipandang sebagai indikator dari sebuah faktor dan akan digunakan teknik SEM untuk mengkonfirmasi model tersebut. Itulah sebabnya teknik analisis ini disebut Confirmatory Factor Analysis (CFA). Measurement model akan menghasilkan penilaian mengenai validitas konvergen (*convergent validity*) dan validitas diskriminan (*discriminant validity*).

Model pengukuran deskriptif atau measurement model terdiri dari dua model, yaitu model pengukuran partial atau single dan menyeluruh atau gabungan.

1) Model pengukuran *partial* atau *single*.

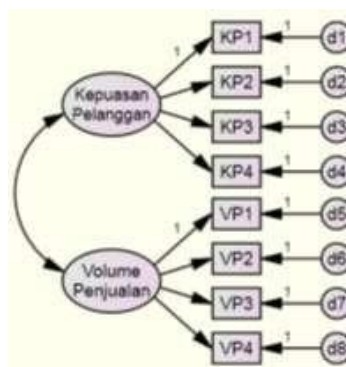
Model pengukuran dilakukan secara terpisah atau dilakukan pada tiap konstruk (*single measurement model*) atau dapat juga dilakukan antar konstruk eksogen dan antar konstruk endogen (*multidimensional model*).



Gambar 1.17. *Single atau Partial Measurement Model*

2) Model pengukuran *menyeluruh* atau *gabungan*

Model yang sudah dibuat berdasarkan *justifikasi* teori, semua hubungan antara konstruk dengan konstruk digambarkan dengan bentuk garis panah dua arah yang bertujuan untuk menganalisis korelasi. Korelasi antar variabel independen nilainya kecil (tidak ada korelasi). Apabila korelasinya besar dipilih yang besar nilainya, sedangkan variabel independen dengan dependen korelasi diharapkan besar (signifikan). Pada bagian ini tidak menutup kemungkinan yang tadinya jadi variabel dependen menjadi variabel independen akibat *measurement* model secara menyeluruh (simultan). *Unidimensionalitas* dari dimensi-dimensi yang membentuk konstruk juga dapat dianalisis.



Gambar 1.18. Model Pengukuran Menyeluruh atau Gabungan

2) Kesalahan Pengukuran Variabel.

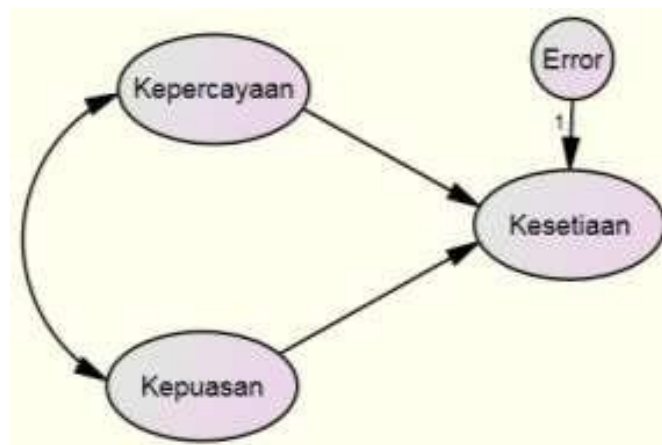
Menurut Wijanto (2008:16) dalam SEM indikator-indikator atau variabel-variabel teramati tidak dapat secara sempurna mengukur variabel laten terkait. Untuk memodelkan ketidaksempurnaan ini dilakukan penambahan komponen yang mewakili kesalahan pengukuran ke dalam SEM.

Komponen kesalahan pengukuran yang berkaitan dengan variabel teramati X (eksogen) diberi label dengan huruf Yunani δ ("delta"), sedangkan yang berkaitan dengan variabel Y (endogen) diberi label dengan huruf Yunani ϵ ("epsilon"). Kesalahan pengukuran δ boleh berkorelasi satu sama lain, meskipun demikian secara default mereka tidak berkorelasi satu sama lain. Matrik kovarian dari δ diberi tanda dengan huruf Yunani $\Theta\delta$ ("theta delta") dan secara default adalah matrik diagonal. Hal yang sama berlaku untuk kesalahan pengukuran epsilon yang matrik kovariannya adalah $\Theta\epsilon$ ("theta epsilon") dan merupakan matrik diagonal secara default.

1.11. Model dan Kesalahan Struktural

1) Model Struktural (*Structural Model*)

Jika measurement model menggambarkan hubungan variabel laten dengan indikatornya, maka struktural model menggambarkan hubungan antar variabel laten atau antar variabel eksogen dengan variabel endogen dalam sebuah struktur atau model SEM. Sebagai contoh model struktur penelitian yang berjudul : "**Pengaruh Kepercayaan dan Kepuasan Terhadap Kesetiaan Pelanggan**" yang dapat dilihat pada **Gambar 3.18. Model Struktural** berikut :



Gambar 1.19. Model Struktural

Model struktural menurut Santoso (2011:134) adalah hubungan antara konstruk yang mempunyai hubungan causal (sebab-akibat), dengan demikian, model struktural terdiri dari variabel independen (eksogen) dan variabel dependen (endogen). Hal ini berbeda dengan sebuah model pengukuran (measurement) yang memperlakukan semua variabel (konstruk) sebagai variabel independen. Dengan tetap berpedoman pada hakekat SEM, semua konstruk dan hubungan antar- konstruk harus mengacu pada dasar teori tertentu (theory-based).

Pendapat Wijanto (2008:12) bahwa model struktural menggambarkan hubungan-hubungan yang ada di antara variabel-variabel laten. Hubungan-hubungan ini umumnya linier, meskipun perluasan SEM memungkinkan untuk mengikutsertakan hubungan non-linier. Sebuah hubungan diantara variabel-variabel laten serupa dengan sebuah persamaan regresi linier di antara variabel- variabel laten tersebut. Beberapa persamaan regresi linier tersebut membentuk sebuah persamaan simultan variabel-variabel laten (serupa dengan persamaan simultan dalam ekonometri).

2) **Kesalahan Struktural**

Menurut Wijanto (2008:15) pada umumnya pengguna SEM tidak berharap bahwa variabel bebas dapat memprediksi secara sempurna variabel terikat, sehingga dalam suatu model biasanya ditambahkan komponen kesalahan struktural. Kesalahan struktural ini diberi label huruf Yunani ζ ("**Zeta**"). Untuk memperoleh estimasi parameter konsisten, kesalahan *structural* ini diasumsikan tidak berkorelasi dengan variabel-variabel eksogen dari model. Meskipun demikian, kesalahan struktural bisa dimodelkan berkorelasi dengan kesalahan struktural yang lain.

1.12. **Estimasi Model**

Teknik estimasi model persamaan struktural pada awalnya dilakukan dengan *Ordinary Least Square (OLS) Regression*, tetapi teknik ini telah digantikan oleh *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* yang lebih efisien dan tidak bias jika asumsi normalitas *multivariate* dipenuhi. Teknik ML sekarang digunakan oleh banyak program komputer. Namun demikian teknik ML sangat sensitif terhadap non-normalitas data sehingga diciptakan teknik estimasi lain seperti *Weighted Least Squares (WLS)*, *Generalized Least Squares (GLS)* dan *Asymptotically Distribution Free (ADF)*. Teknik estimasi ADF saat ini banyak digunakan karena tidak sensitif terhadap data yang tidak normal, hanya saja untuk menggunakan teknik estimasi ADF diperlukan jumlah sampel yang besar.

Jika model struktural dan model pengukuran telah terspesifikasi dan input matrik telah dipilih, langkah berikutnya adalah memilih program komputer untuk mengestimasi. Ada beberapa program komputer yang telah dibuat untuk mengestimasi model antara lain AMOS, LISREL (*Linear Structural RELations*), dan Smart-PLS yang akan dibahas secara sendiri-sendiri pada bagian tutorial.

Menurut Waluyo (2011:17) model teoritis yang telah dibangun pada langkah pertama akan digambarkan dalam sebuah *path* diagram yang akan mempermudah peneliti melihat hubungan- hubungan kausalitas yang ingin diujinya. Kita ketahui bahwa hubungan-hubungan kausal biasanya dinyatakan dalam bentuk persamaan tetapi dalam SEM hubungan kausalitas itu cukup digambarkan dalam sebuah *path* diagram dan selanjutnya bahasa program akan mengkonversi gambar menjadi persamaan dan persamaan menjadi estimasi.

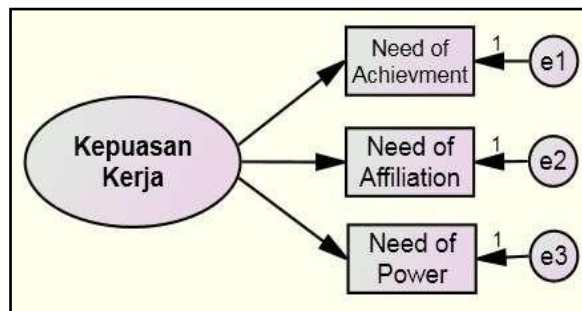
Menurut Wijanto (2008:34) SEM dimulai dengan menspesifikasikan model penelitian yang akan diestimasi. Spesifikasi model penelitian, yang merepresentasikan permasalahan yang diteliti, adalah penting dalam SEM. Analisis tidak dapat dimulai sampai peneliti menspesifikasikan sebuah model yang menunjukkan hubungan di antara variabel-variabel yang akan dianalisis. Melalui langkah-langkah di bawah ini, peneliti dapat memperoleh model yang diinginkan :

a) Spesifikasi model pengukuran dan struktural konstruk *Unidimensional*

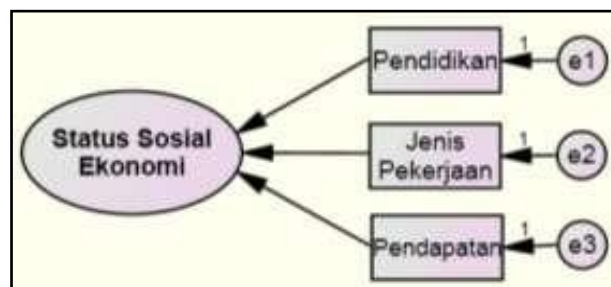
- 1) Definisikan variabel-variabel laten yang ada di dalam penelitian.
- 2) Definisikan variabel-variabel teramati.
- 3) Definisikan hubungan antara setiap variabel laten dengan variabel-variabel teramati yang terkait

Untuk tahap spesifikasi, dalam model persamaan pengukuran maupun struktural peneliti harus memperhatikan dimensionalitas sebuah konstruk. Secara teoritis, dimensi sebuah konstruk dapat berbentuk *unidimensional* atau *multidimensional*. Perbedaan tersebut terjadi karena tiap konstruk memiliki level abstraksi yang berbeda pula dalam pengujian statistiknya.

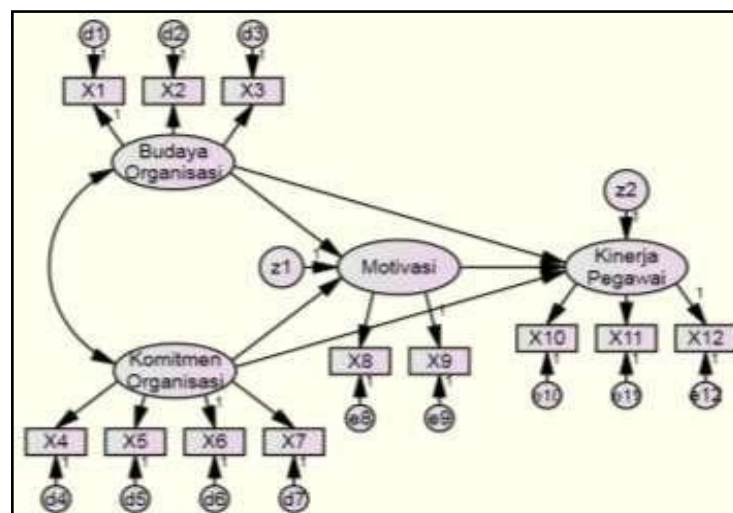
Konstruk *unidimensional* adalah konstruk yang dibentuk langsung dari manifest variabelnya dengan arah indikatornya dapat berbentuk *reflective* maupun *formative*. Pada model struktural yang menggunakan konstruk *unidimensional*, analisis faktor konfirmatori untuk menguji validitas konstruk dapat dilakukan langsung melalui *first order construct* yaitu konstruk laten yang direfleksikan oleh indikator-indikatornya. Berikut diberikan contoh konstruk *unidimensional* dan model struktural dengan konstruk *unidimensional* seperti tampak pada Gambar berikut ini :



Gambar 1.20. Model Pengukuran Konstruk *Unidimensional* dengan Indikator Reflektif



Gambar 1.21. Model Pengukuran Konstruk *Unidimensional* dengan Indikator Formatif

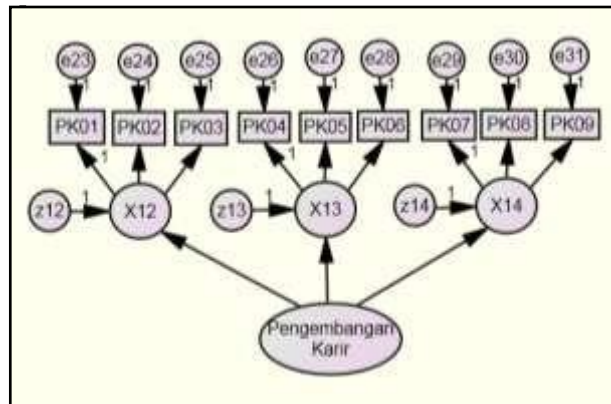


Gambar 1.22. Model Struktural dengan Konstruk *Unidimensional*

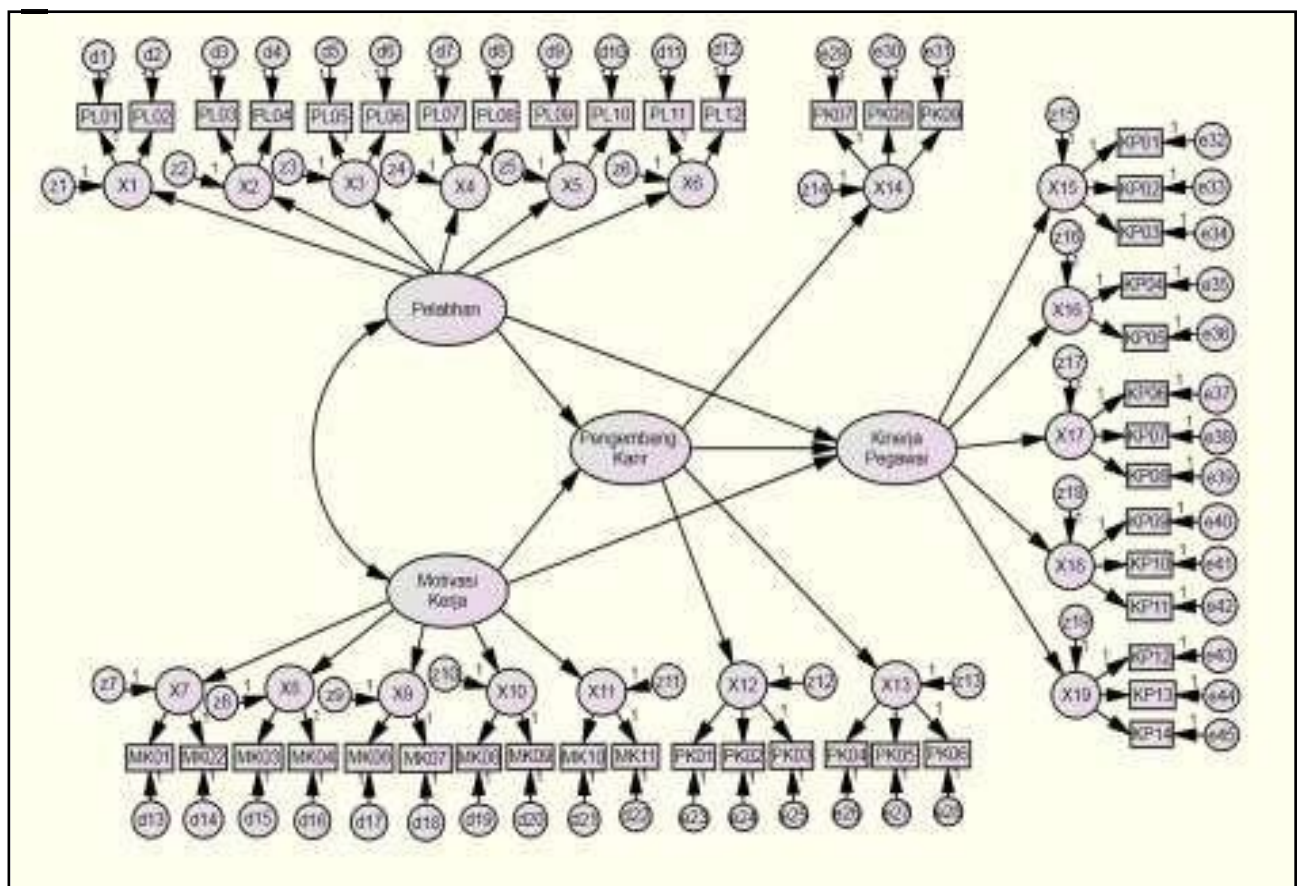
b) Spesifikasi model pengukuran dan struktural konstruk Multidimensional

Konstruk *multidimensional* adalah konstruk yang dibentuk dari konstruk laten dimensi yang didalamnya termasuk konstruk *unidimensional* dengan arah indikatornya dapat berbentuk *reflective* maupun *formative*. Pada model struktural yang menggunakan konstruk

multidimensional, analisis faktor konfirmatori untuk menguji validitas konstruk dilakukan melalui dua tahap, yaitu analisis pada *first order construct* yaitu konstruk laten dimensi yang direfleksikan atau dibentuk oleh indikator- indikatornya dan analisis pada *second order construct* yaitu konstruk yang direfleksikan atau dibentuk oleh konstruk laten dimensinya. Berikut diberikan contoh konstruk *multidimensional* seperti tampak pada gambar berikut ini.



Gambar 1.23. Model Pengukuran Konstruk *Multidimensional*



Gambar 1.24. Model Struktural dengan Konstruk *Multidimensional*

1.13. Identifikasi Model

Dalam persamaan struktural, salah satu pertanyaan yang harus dijawab adalah : **“Apakah model memiliki nilai yang unik, sehingga model tersebut dapat diestimasi?”** Jika model tidak dapat diidentifikasi, maka tidak mungkin dapat menentukan nilai yang unik untuk koefisien model. Sebaliknya, estimasi parameter akan *abitrer* apabila suatu model memiliki beberapa estimasi

yang mungkin *fit* pada model tersebut. Jadi model struktural dapat dikatakan baik apabila memiliki **sat** solusi yang unik untuk estimasi parameter. Untuk memberikan ilustrasi, kita akan coba gunakan metode matematika dasar.

Jika diketahui $A \times B = 60$, maka berapa nilai A dan B?

Tentu akan diperoleh beberapa jawaban yang merupakan kemungkinan pasangan untuk nilai A dan B. Misal nilai A dan B dapat ditentukan menjadi 2 x 30; 3 x 20; 5 x 12; 10 x 6 dll. Sehingga kita harus memilih solusi yang sesuai, yang sering kali disebut masalah identifikasi.

Masalah di atas dapat juga terjadi pada SEM, dimana informasi yang terdapat pada data empiris (varians dan kovarian variabel manifest) tidak cukup untuk menghasilkan solusi yang unik untuk memperoleh parameter model. Dalam hal tersebut di atas, program AMOS akan menghasilkan beberapa solusi atas sistem persamaan yang menghubungkan varian dan kovarian variabel observed (manifest/indikator) terhadap parameter modelnya. Sehingga dapat men-fit-kan setiap angka dalam matrik kovarians ke suatu model. Ketika masalah tersebut terjadi, yaitu adanya beberapa solusi yang sesuai, maka masalah tersebut adalah un-identified atau under-identified model.

Untuk dapat memecahkan suatu sistem persamaan agar memperoleh solusi yang unik dalam SEM, maka jumlah persamaan minimal harus sama dengan jumlah angka yang tidak diketahui. Ada tiga kemungkinan yang dapat terjadi terhadap model SEM :

- Model **un-identified** jika nilai $t \geq s/2$
- Model **just identified** jika nilai $t = s/2$
- Model **overi-identified** jika nilai $t \leq s/2$

Dimana:

t = jumlah parameter yang diestimasi

S = jumlah varian dan kovarian antara variabel manifest yang merupakan $(p + q)(p + q + 1)$

p = jumlah variabel y (indikator variabel laten endogen) q = jumlah variabel x (indikator variabel laten exogen)

1.14. Measurement Model Fit

Setelah keseluruhan model *fit* dievaluasi, langkah berikutnya adalah pengukuran setiap konstruk untuk menilai unidimensionalitas dan reliabilitas dari konstruk. **Unidimensionalitas** adalah asumsi yang melandasi perhitungan reliabilitas dan ditunjukkan ketika indikator suatu konstruk memiliki *acceptable fit* satu single faktor (*one dimensional*) model. Penggunaan ukuran *Cronbach Alpha* tidak menjamin *unidimensionalitas* tetapi mengasumsikan adanya *unidimensionalitas*. Peneliti harus melakukan uji *unidimensionalitas* untuk semua *multiple indikator construct* sebelum menilai reliabilitasnya.

Pendekatan untuk menilai *measurement* model adalah mengukur *composite reliability* dan *variance extracted* untuk setiap konstruk. **Reliability** adalah ukuran *internal consistency* indikator suatu konstruk. Hasil reliabilitas yang tinggi memberikan keyakinan bahwa indikator individu semua konsisten dengan pengukurannya. Tingkat reliabilitas yang diterima secara umum ≥ 0.70 sedangkan reliabilitas ≤ 0.70 dapat diterima untuk penelitian yang masih bersifat eksploratori.

Perlu diketahui bahwa reliabilitas tidak menjamin adanya validitas. *Validitas* adalah ukuran sejauh mana suatu indikator secara akurat mengukur apa yang hendak ingin diukur. Ukuran reliabilitas yang lain adalah *variance extracted* sebagai pelengkap ukuran *construct reliability*. Angka yang direkomendasi untuk nilai *variance extracted* ≥ 0.50 . Rumus secara matematik untuk menghitung *construct reliability* dan *variance extracted* adalah :

$$\text{Construct Reliability} = \frac{(\sum \text{std loading})^2}{(\sum \text{std loading})^2 + \sum \epsilon_j}$$

$$\text{Variance Extracted} = \frac{\sum \text{std loading}^2}{\sum \text{std loading}^2 + \sum \epsilon_j}$$

1.15. Struktural Model Fit

Untuk menilai struktural model *fit* melibatkan signifikansi dari koefisien. SEM memberikan hasil nilai estimasi koefisien, standar *error* dan nilai *critical value* atau *critical ratio (c.r)* untuk setiap koefisien. Dengan tingkat signifikansi tertentu (**0.05**) maka kita dapat menilai signifikansi masing- masing koefisien secara statistik. Pemilihan tingkat signifikansi dipengaruhi oleh *justifikasi* teoritis untuk hubungan kausalitas yang diusulkan. Jika dihipotesiskan hubungannya negatif atau positif, maka digunakan uji signifikansi *one tail* (satu sisi). Namun demikian jika peneliti tidak dapat memperkirakan arah hubungan maka harus digunakan uji *two tails* (dua sisi).

1.16. Asumsi Dasar SEM

Ghozali (2008a:71), Santoso (2011:69), Ghozali (2006:27) dan Ghozali (2008c:38) menjelaskan estimasi parameter dalam SEM umumnya berdasarkan metode *Maximum Likelihood (ML)*. Estimasi dengan metode ML menghendaki adanya asumsi yang harus dipenuhi, diantaranya :

1. Jumlah sampel harus besar (*asymptotic*)

Sampel (n) atau perwakilan populasi adalah anggota populasi yang dipilih dengan berbagai pertimbangan sehingga dianggap mewakili karakteristik populasi secara keseluruhan. Dengan demikian apabila pengujian hipotesis signifikan maka kesimpulan dari analisis terhadap sampel dapat digeneralisasikan terhadap karakteristik populasi. Inilah salah satu alasan mengapa analisis dengan data sampel disebut analisis inferensial. Pertanyaan kritis selanjutnya adalah berapa jumlah sampel (n) yang diperlukan dalam sebuah proyek penelitian?

Dalam Ghozali (2008a:64) besarnya ukuran sampel memiliki peran penting dalam interpretasi hasil SEM. Ukuran sampel memberikan dasar untuk mengestimasi *sampling error*. Menurut Wijaya (2009:10) asumsi dasar yang harus dipenuhi dalam analisis SEM adalah jumlah sampel yang memenuhi kaidah analisis. Menurut Sekaran (2003:34) analisis SEM membutuhkan sampel paling sedikit **5 kali** jumlah variabel indikator yang digunakan. Teknik *Maximum Likelihood Estimation* membutuhkan sampel berkisar antara 100 – 200 sampel.

Pendapat lain mengemukakan bahwa teknik Maximum Likelihood Estimation (ML) efektif untuk sampel berkisar 150 – 400 sampel. Teknik Generalized Least Square Estimation (GLS) dapat digunakan pada sampel berkisar 200 – 500. Teknik ML dan GLS mengharuskan data dalam kondisi berdistribusi normal. Model yang menggunakan sampel

sangat besar yang berada di atas 2500 sampel disarankan menggunakan teknik Asymptotically Distribution Free (ADF) Estimation.

2. Distribusi dari *observed* variabel normal secara multivariat.

Analisis SEM mensyaratkan data berdistribusi normal untuk menghindari bias dalam analisis data. Data dikatakan normal secara multivariat apabila nilai c.r. multivariat (critical ratio) berkisar antara $-2,58 < c.r < 2,58$. Dalam praktek penelitian, tidak setiap data yang dihasilkan berdistribusi secara normal. Untuk mengurangi dampak ketidaknormalan sebuah distribusi data, penggunaan jumlah sampel yang besar dapat dipertimbangkan.

Sedangkan Ghozali (2006:27) screening terhadap normalitas data merupakan langkah awal yang harus dilakukan untuk setiap analisis multivariat, khususnya jika tujuannya adalah inferensial. Jika terdapat normalitas, maka residual akan terdistribusi secara normal dan independen. Yaitu perbedaan antara nilai prediksi dengan skor yang sesungguhnya atau error akan terdistribusi secara simetri disekitar nilai means sama dengan nol (0). Jadi salah satu cara mendeteksi normalitas adalah lewat pengamatan nilai residual.

3. Model yang dihipotesiskan harus valid.

4. Skala pengukuran variabel kontinyu (*interval*).

Menurut Ghozali (2008a:71) skala pengukuran variabel dalam analisis SEM merupakan yang paling kontroversial dan banyak diperdebatkan. Kontroversi ini timbul karena perlakuan variabel ordinal yang dianggap sebagai variabel kontinyu. Umumnya pengukuran indikator suatu variabel laten menggunakan skala Likert dengan 5 kategori yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS) yang sesungguhnya berbentuk skala ordinal (peringkat).

Banyak juga peneliti yang merubah dahulu skala Likert yang ordinal ini menjadi skala interval dengan metode successive interval (MSI). Catatan : (Dalam buku ini disertakan software metode successive interval). Menurut Edward dan Kenny dalam Ghozali (2008a:72) skor yang dihasilkan oleh skala Likert ternyata berkorelasi sebesar 0,92 jika dibandingkan dengan skor hasil pengukuran menggunakan skala Thurstone yang merupakan skala interval. Jadi dapat disimpulkan skala Likert dapat dianggap kontinyu atau interval. Disamping itu skor hasil perhitungan skala interval ternyata mempunyai urutan yang sama dengan skor skala Likert. Oleh karena tidak ada perbedaan urutan, maka skala Likert dapat dianggap berskala interval. Walaupun data sudah menjadi interval tetapi kita tetap tidak dapat menginterpretasikan karena data asalnya adalah data kualitatif.

2

Pengenalan PLS

Kompetensi:

Setelah mengikuti pelatihan ini, diharapkan peserta mampu:

1. Memahami pengenalan PLS.
2. Memahami ukuran sampel PLS.
3. Memahami model pengukuran PLS

2.1. Pengenalan PLS

Partial Least Square (PLS) adalah salah satu metode alternative *Structural Equation Modeling (SEM)* yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapkan pada kondisi di mana ukuran sampel cukup besar, tetapi memiliki landasan teori yang lemah dalam hubungan di antara variable yang dihipotesiskan. Namun tidak jarang pula ditemukan hubungan di antara variable yang sangat kompleks, tetapi ukuran sampel data kecil.

Semula PLS lebih banyak digunakan untuk studi bidang analytical, physical dan clinical chemistry. Disain PLS dimaksudkan untuk mengatasi keterbatasan analisis regresi dengan teknik OLS (Ordinary Least Square) ketika karakteristik datanya mengalami masalah, seperti : (1) ukuran data kecil, (2) adanya missing value, (3) bentuk sebaran data tidak normal, dan (4) adanya gejala multikolinearitas.

Pendekatan PLS lebih cocok digunakan untuk analisis yang bersifat prediktif dengan dasar teori yang lemah dan data tidak memenuhi asumsi SEM yang berbasis kovarian. Dengan teknik PLS, diasumsikan bahwa semua ukuran variance berguna untuk dijelaskan. Teknik PLS menggunakan iterasi algoritma yang terdiri dari serial PLS yang dianggap sebagai model alternative dari Covariance Based SEM (CB-SEM). Pada CB-SEM metode yang dipakai adalah Maximum Likelihood (ML) berorientasi pada teori dan menekankan transisi dari analisis exploratory ke confirmatory. PLS dimaksudkan untuk causal-predictive analysis dalam kondisi kompleksitas tinggi dan didukung teori yang lemah. Analisis PLS digunakan untuk indikator pembentuk variable laten yang bersifat formatif, bukan reflektif.

2.2. Ukuran Sampel dalam SEM-PLS

Dalam analisis PLS perlu diketahui apakah data memenuhi persyaratan untuk model SEM- PLS. Beberapa karakteristik yang perlu diperhatikan diantaranya, ukuran sampel, bentuk sebaran data, missing values dan skala pengukuran. Peneliti harus memperhatikan berapa banyak observasi yang tidak lengkap (missing value) dalam datanya. Selain itu, pengukuran variable laten endogen sebaiknya tidak menggunakan skala nominal supaya model tersebut dapat diidentifikasi.

Hair dkk (2013) dalam Solihin dan Ratmono (2013:12) menyatakan panduan ukuran sampel minimum dalam analisis SEM-PLS adalah sama atau lebih besar (\geq) dari kondisi : (1) sepuluh kali dari jumlah indikator formatif terbesar yang digunakan untuk mengukur suatu konstruk, dan/atau (2) sepuluh kali dari jumlah jalur struktural terbesar yang mengarah kepada suatu konstruk tertentu. Pedoman tersebut disebut aturan 10 X (10 time rule of thumb) yang secara praktis adalah 10 X dari jumlah maksimum anak panah (jalur) yang mengenai sebuah variable laten dalam model PLS.

Karena panduan ini masih bersifat kasar (rough guidance) sehingga peneliti disarankan untuk menggunakan pendekatan Cohen (1992) yang mempertimbangkan statistical power dan effect size ketika menentukan minimum ukuran sampel. Sesuai Table 17.2. Panduan Menentukan Ukuran Sampel Model SEM-PLS, misalkan dalam model penelitian jumlah anak panah terbesar yang mengenai satu konstruk adalah 4, kita mengharapkan signifikansi pada 0,05 (5%) dan R² minimum 0,50 maka ukuran sampel minimum yang harus kita punya adalah 42.

Tabel 2.1. Panduan Menentukan Ukuran Sampel Model PLS-SEM

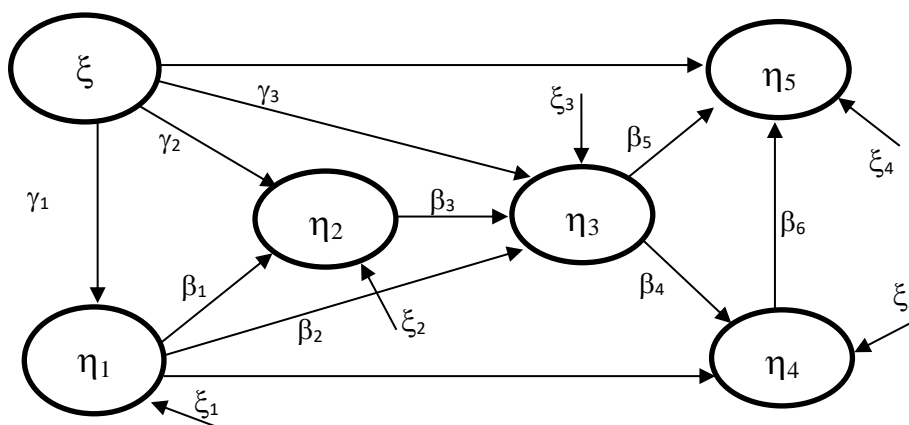
Jumlah maksimal arah panah menuju konstruk	Tingkat (<i>level</i>) Signifikansi											
	1%				5%				10%			
	Minimum R ²				Minimum R ²				Minimum R ²			
	0,10	0,25	0,50	0,75	0,10	0,25	0,50	0,75	0,10	0,25	0,50	0,75
2	158	75	47	38	110	52	33	26	88	41	26	21
3	176	84	53	42	124	59	38	30	100	48	30	25
4	191	91	58	46	137	65	42	33	111	53	34	27
5	205	98	62	50	147	70	45	36	120	58	37	30
6	217	103	66	53	157	75	48	39	128	62	40	32
7	228	109	69	56	166	80	51	41	136	66	42	35
8	238	114	73	59	174	84	54	44	143	69	45	37
9	247	119	76	62	181	88	57	46	150	73	47	39
10	256	123	79	64	189	91	59	48	156	76	49	41

Sumber : Cohen (1992) dalam Solihin dan Ratmono (2013:13)

2.3. Model Pengukuran dan Model Struktural

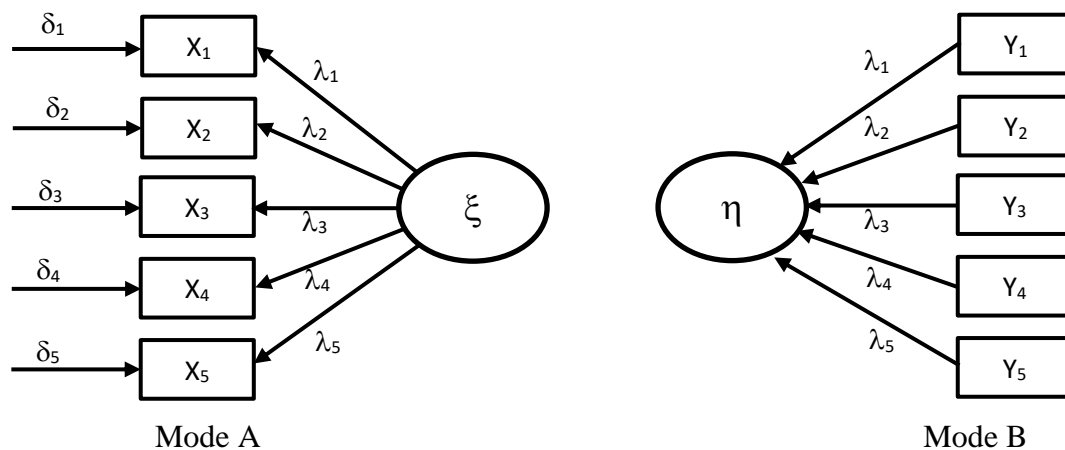
Analisis PLS-SEM biasanya terdiri dari dua sub model yaitu model pengukuran (measurement model) atau sering disebut outer model dan model struktural (structural model) sering disebut inner model. Model pengukuran menunjukkan bagaimana variabel manifest atau observed variabel merepresentasikan variabel laten untuk diukur. Sedangkan model struktural menunjukkan kekuatan estimasi antar variabel laten atau konstruk.

Variabel laten yang dibentuk dalam PLS-SEM, indikatornya dapat berbentuk refleksif maupun formatif. Indikator reflektif atau sering disebut dengan Mode A merupakan indikator yang bersifat manifestasi terhadap konstruk dan sesuai dengan classical test theory yang mengasumsikan bahwa variance di dalam pengukuran score variabel laten merupakan fungsi dari true score ditambah dengan error. Sedangkan indikator formatif atau sering disebut dengan Mode B merupakan indikator yang bersifat mendefinisikan karakteristik atau menjelaskan konstruk. Untuk lebih memahami dapat dilihat contoh model struktural dan model pengukuran yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.1. Model Struktural

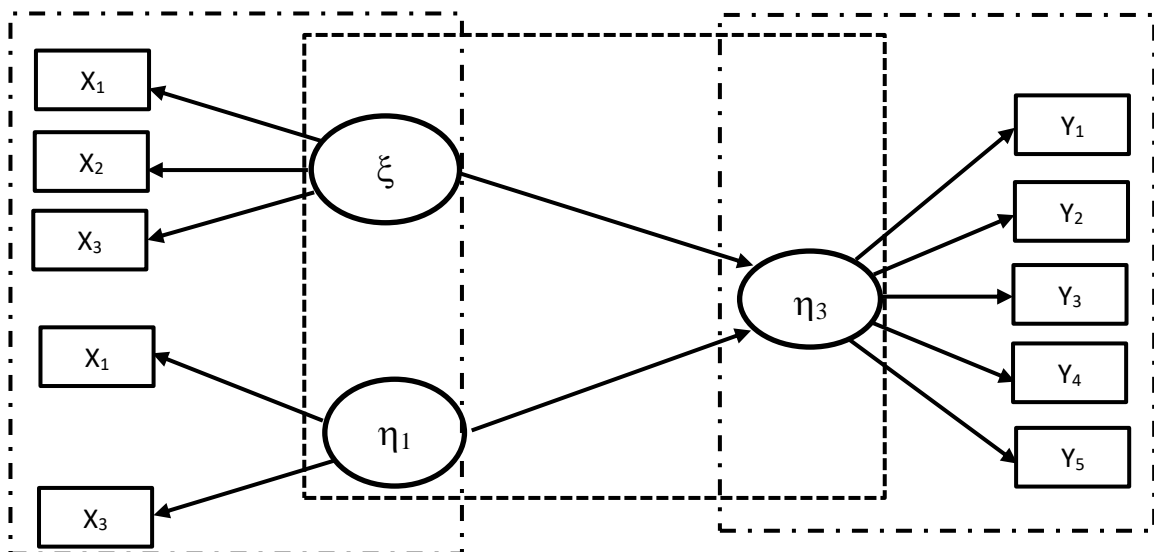
Untuk tampilan model pengukuran dengan mode A dan mode B dapat dilihat seperti gambar berikut ini:



Gambar 2.2. Model Pengukuran

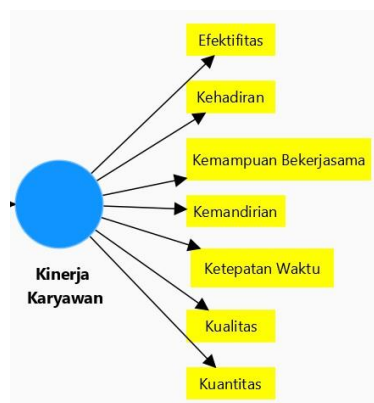
2.4. Outer Model

Model pengukuran atau outer model menunjukkan bagaimana setiap blok indikator berhubungan dengan variabel latennya. Untuk model persamaan strukturalnya dapat dilihat seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2.3. Model Persamaan Struktural

Model reflektif:



Model formatif:

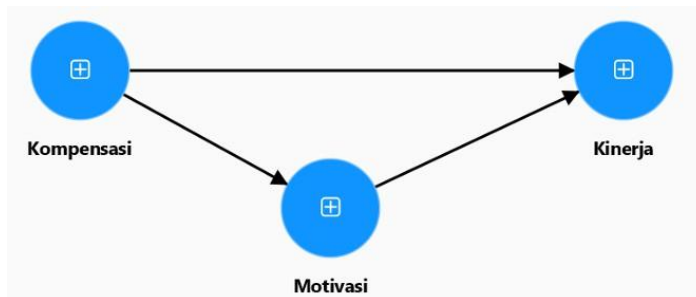


2.5. Inner Model

Model struktural adalah model yang mendeskripsikan hubungan antar variabel laten (konstruk) . Hubungan variabel laten didasarkan kepada teori, logika, atau pengalaman praktis yang diamati para peneliti sebelumnya



Model struktural yang mengandung variabel mediator/ mediasi/ intervening



Model struktural yang mengandung variabel moderator



Kompetensi:

Setelah mengikuti pelatihan ini, diharapkan peserta mampu:

1. Memahami perkembangan PLS.
2. Memahami tampilan interaksi PLS.
3. Melakukan penggunaan PLS

3.1. Pengenalan Aplikasi SmartPLS

Aplikasi untuk menganalisis SEM component based PLS pertama kali dikembangkan oleh Jan-Bernd Lohmoller mulai tahun 1984 sampai 1989 pada platform DOS yang disebut LVPLS Versi 1.8 (Latent Variable Partial Least Squares). Aplikasi ini dikembangkan lebih lanjut oleh Wynne W Chin dari tahun (1998 sampai 2001) menjadi dibawah Windows dengan tampilan graphical interface dan tambahan perbaikan teknik validasi dengan memasukkan bootstrapping dan jackknifing. Aplikasi yang dikembangkan oleh Chin ini diberi nama PLS GRAPH versi 3.0 yang masih versi beta. Kemudian di universitas of Hamburg Jerman dikembangkan juga software PLS yang diberi nama SMARTPLS, untuk versi 3.0 dapat didownload secara gratis.

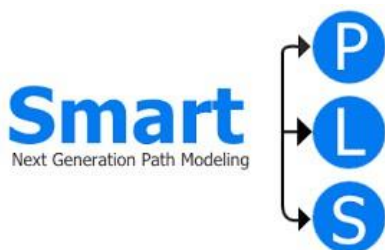
3.2. Pengenalan Aplikasi SmartPLS

Software smartPLS 3.0 dikembangkan sebagai proyek di Institute of Operation Management and Organization (School of Business) Universitas of Hamburg, Jerman. Pengembangan SmartPLS menggunakan Java Webstart Technology. SmartPLS 3.0 versi student ataupun versi trial satu tahun dapat didownload di www.smartpls.com secara gratis. Pada halaman web tersebut kita dapat download beberapa platform seperti windows atau macs dengan beberapa versi seperti versi 3.0, versi 2.0, dan versi lainnya.

Sebelum kita dapat menggunakan aplikasi smartPLS 3.0 ini kita dapat melakukan install pada komputer kita yang sesuai dengan jenis sistem operasi yang ada seperti windows atau macs. Dalam melakukan instalasi, kita dapat memilih jenis sistem yang sesuai dengan sistem versi windowsnya seperti sistem 32 bit atau sistem 64 bit. Setelah diinstal sesuai dengan platform windows yang kita punya, maka aplikasi smartPLS 3.0 ini dapat kita gunakan untuk mengolah data penelitian.

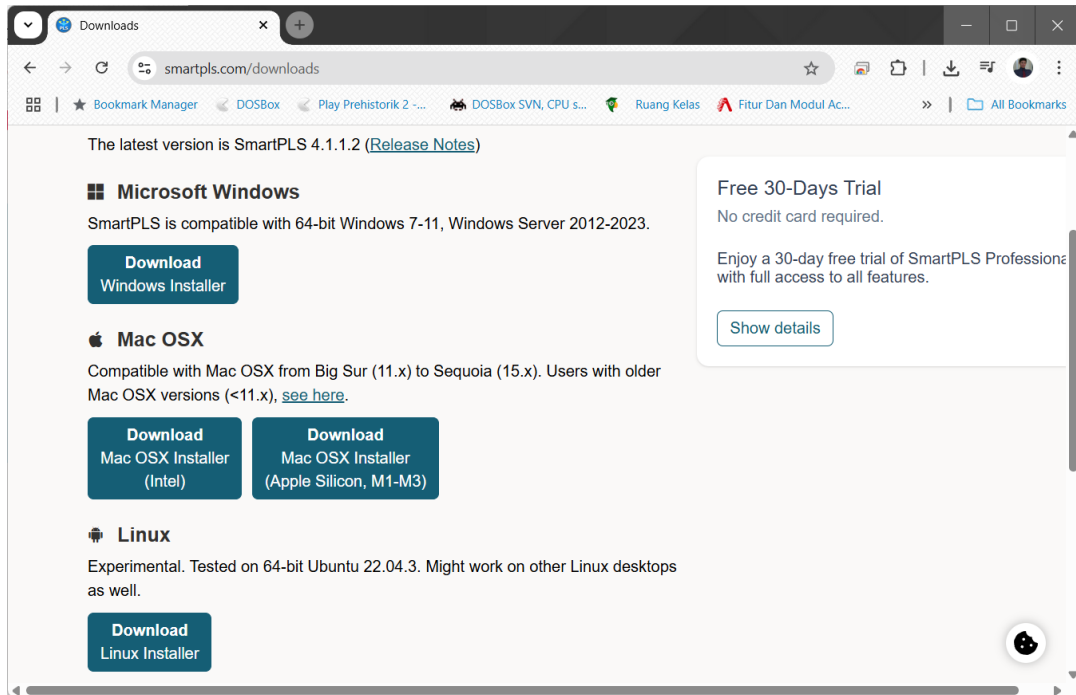
3.3. Menginstall Smartpls 4

SmartPLS versi 4 ini merupakan pengembangan dari SmartPLS 3, menawarkan antarmuka yang lebih menarik dan kemudahan penggunaan yang lebih baik.



Aplikasi SmartPLS 4 dapat di download pada alamat website berikut ini:

<https://www.smartpls.com/downloads>



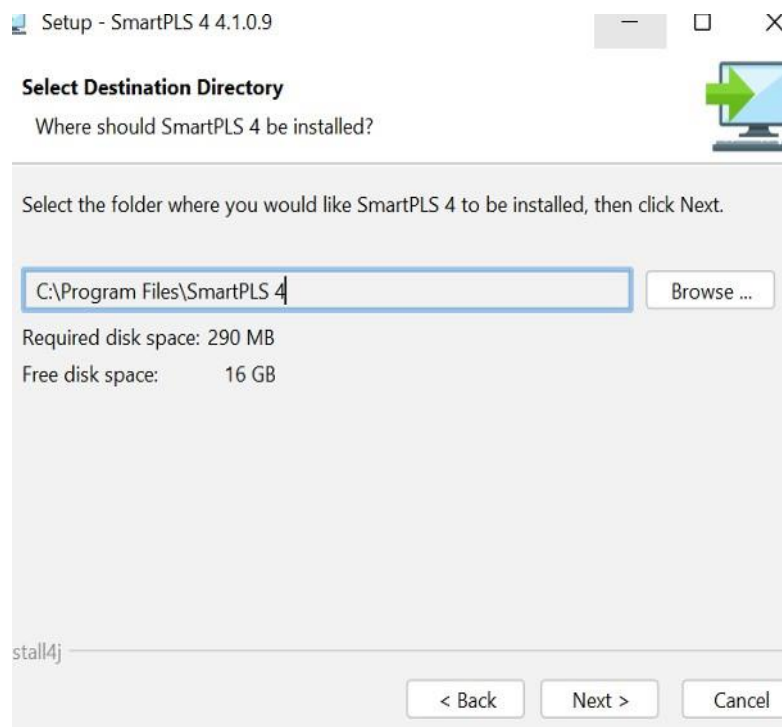
Dari web di atas kita dapat download aplikasi smartPLS 4 yang sesuai dengan sistem operasi Komputer kita.

Setelah file di download maka Buka file instalasi smartPLS 4 tersebut kemudian klik dua kali untuk memulai instalasi dengan nama file: Smartpls-4_windows-x64

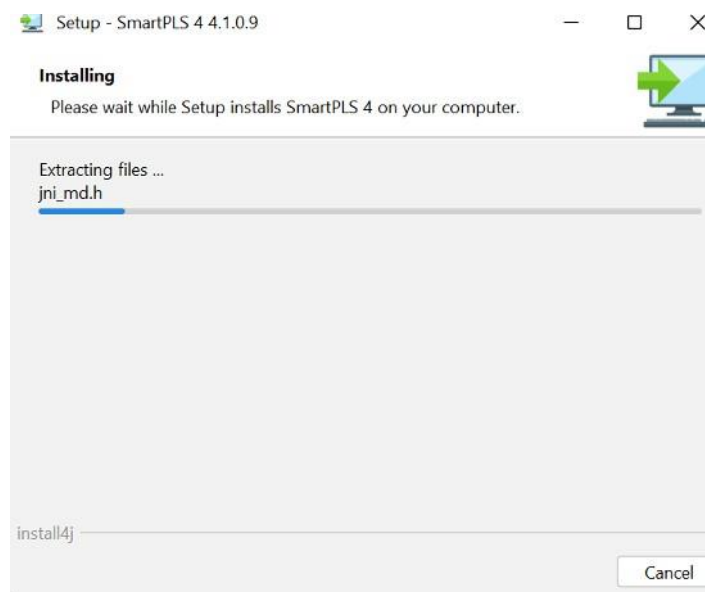
Setelah dijalankan maka akan muncul tampilan berikut:



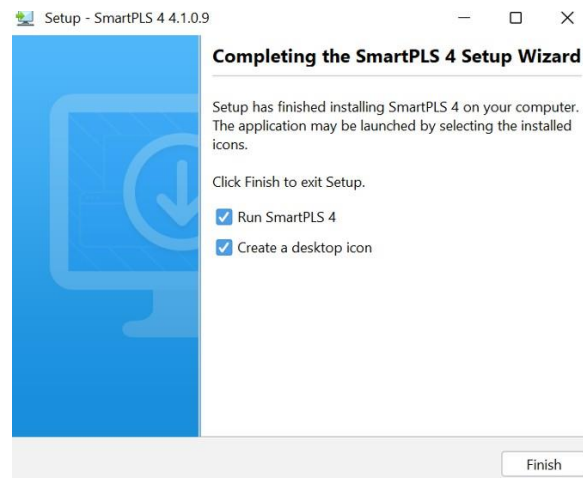
Pada gambar di atas klik tombol Next maka akan muncul tampilan berikut:



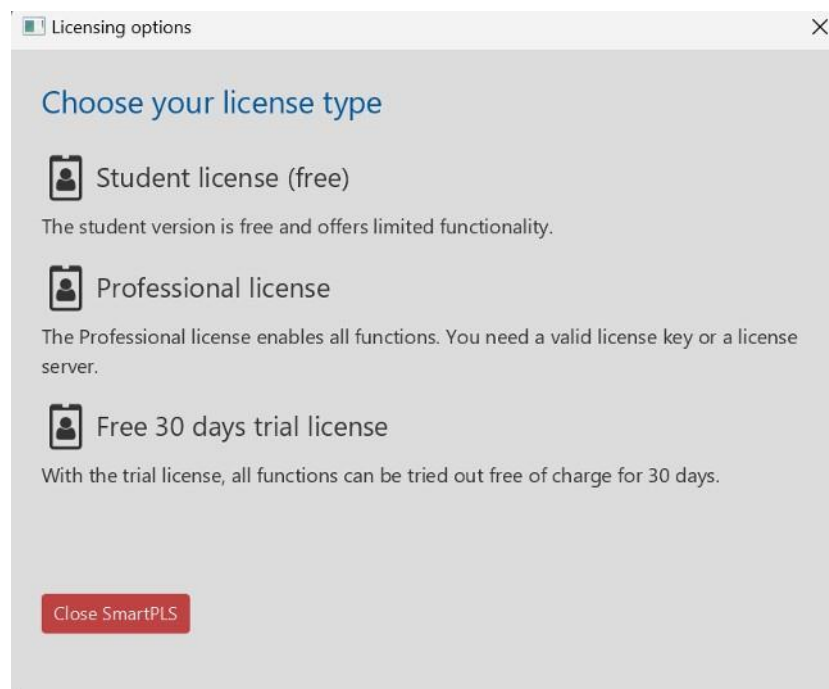
Pada gambar di atas klik tombol Next, maka akan muncul tampilan berikut:



Setelah selesai, maka akan muncul tampilan berikut ini:



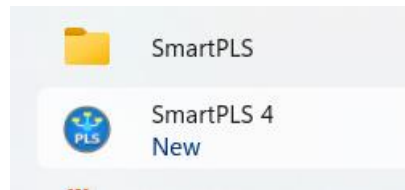
Setelah selesai, dapat dibuka aplikasi SmartPLS 4, kita diberi pilihan lisensi seperti berikut ini:



Untuk lilsensi gratis dapat menggunakan versi Student license dengan mendaftarkan email dari kita sebagai student. Pada lisensi student, kita hanya dapat mengolah data paling banyak 99 data.

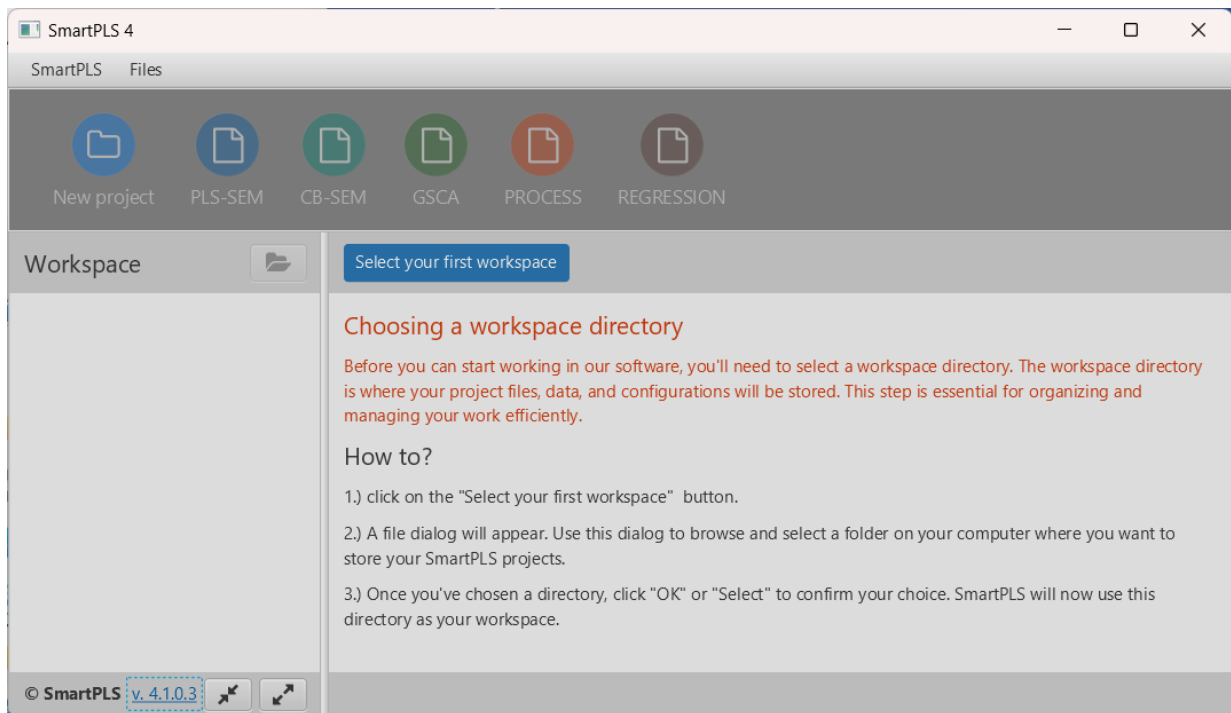
3.4. Tampilan SmartPLS

Untuk memanggil program smartPLS dapat dilakukan dengan klik Start, pilih Program, kemudian dapat memilih aplikasi smartPLS seperti gambar berikut ini:



Gambar 3.1. Aplikasi smartPLS pada Menu start

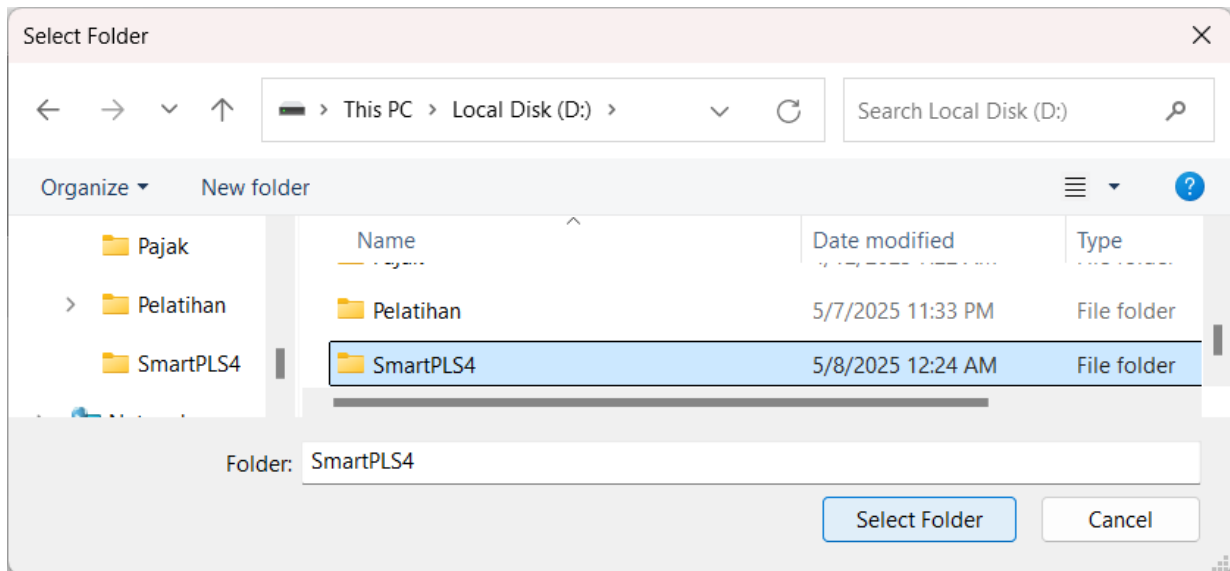
Untuk mengoperasikan program SPSS dapat dilakukan dengan cara klik pada start menu windows seperti gambar di atas, ataupun dapat dengan cara double klik pada icon smartPLS yang berada di tampilan desktop windows. Hasil setelah dipanggil aplikasi smartPLS tersebut akan muncul tampilan seperti gambar berikut ini:



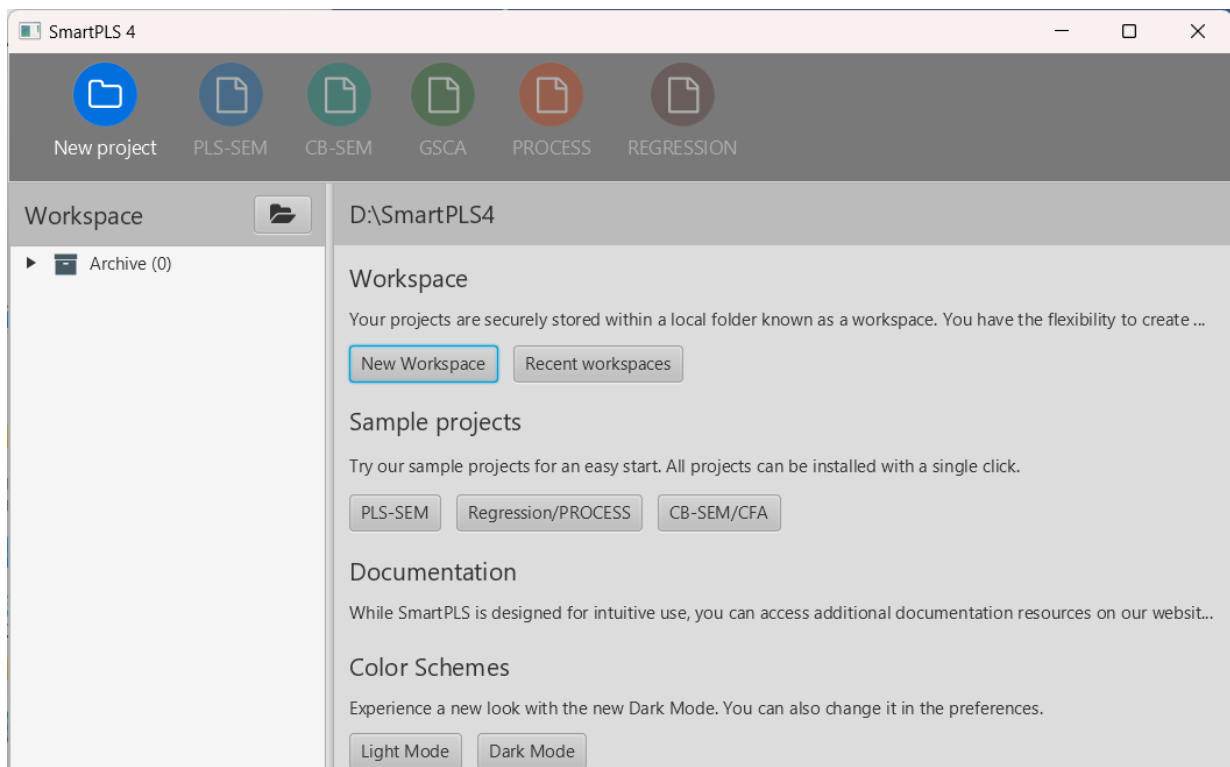
Gambar 3.2. Tampilan aplikasi smartPLS

Berdasarkan gambar tampilan di atas dapat dilihat bahwa lembar kerja pada aplikasi smartPLS terbagi menjadi 3 bagian yaitu bagian utama yang besar berupa area kosong berwarna putih yang fungsinya untuk memasukkan variabel dan indikator serta jalur path yang sudah ditentukan pada model penelitian. Kemudian sebelah kiri terdiri dari dua kotak yang dapat menampilkan Project Explorer dan yang bawahnya kotak tampilan Indicators yang dimasukkan dari file.

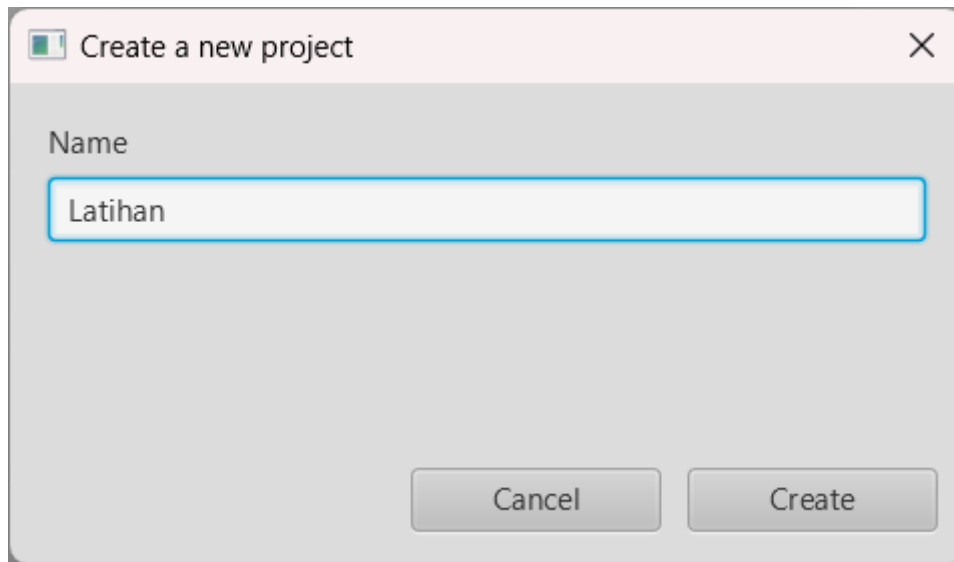
Untuk memulai smartPLS, pilih dulu direktori untuk lembar kerja dengan klik **Select your first workspace**, maka akan muncul tampilan berikut:



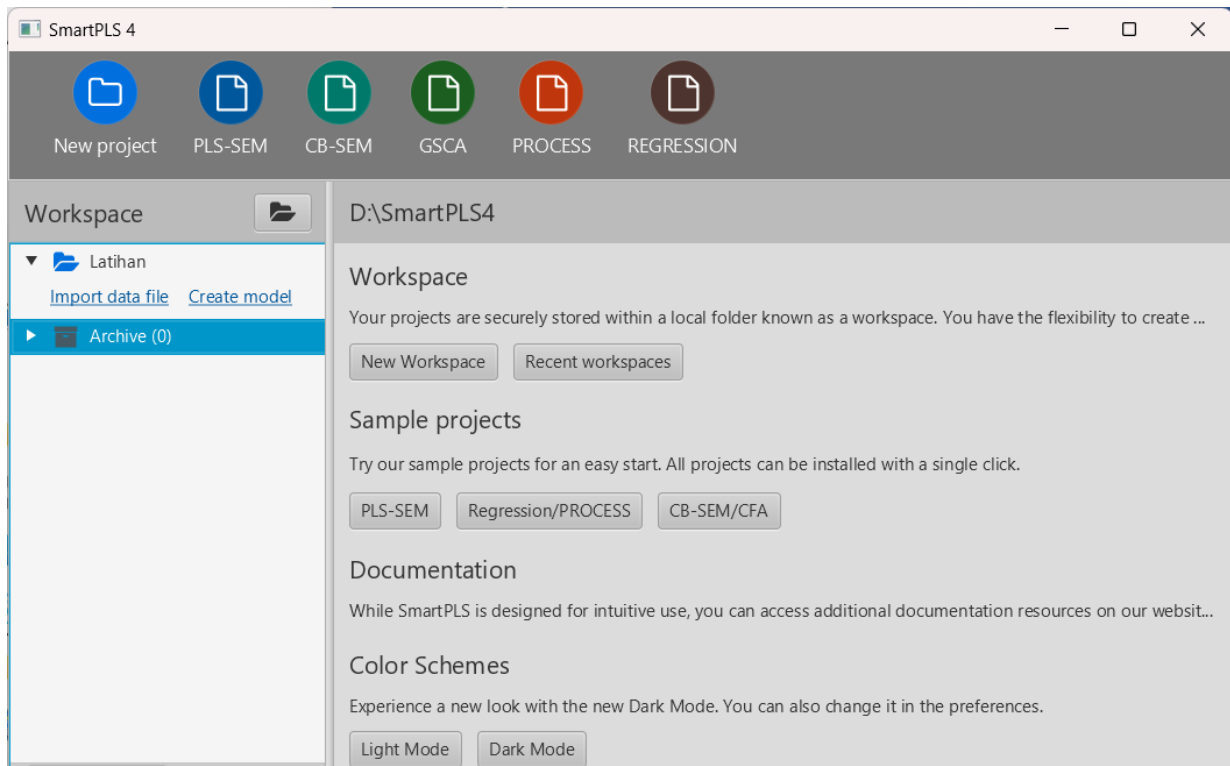
Buatlah folder : SmartPLS4, kemudian klik tombol Select Folder, maka akan muncul tampilan berikut:



Untuk membuat file baru, klik tombol New project, maka akan muncul tampilan berikut:



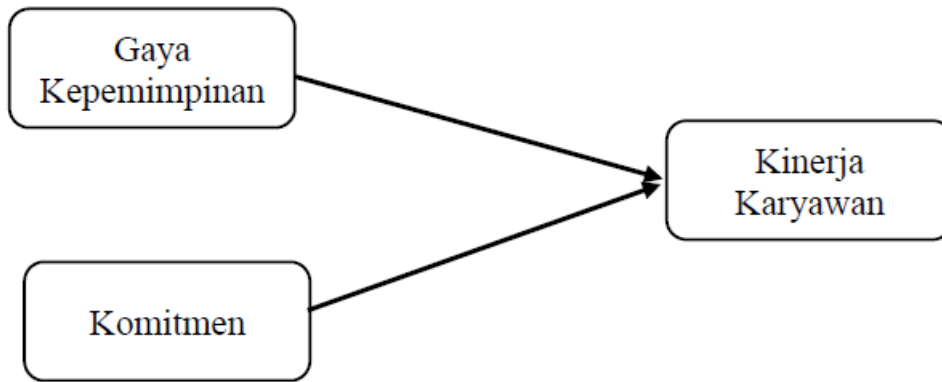
Pada gambar di atas selanjutnya dapat isilah nama projeknya, kemudian klik tombol Create, maka akan muncul tampilan berikut:



3.5. Memulai SmartPLS

Untuk memulai penggunaan smartPLS langkah-langkahnya dapat diikuti seperti berikut ini:

1. Contoh model penelitian dapat dilihat seperti berikut:



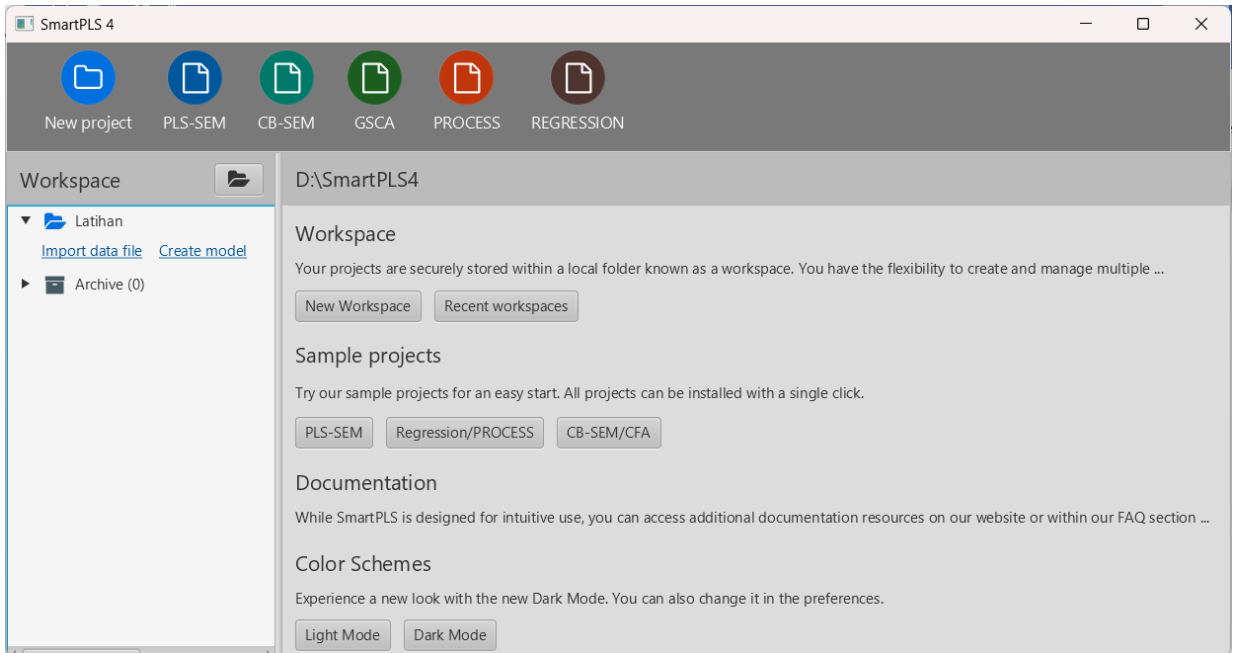
Gambar. Model Kinerja

2. Aplikasi smartPLS dapat membaca file yang berupa file dengan ekstensi CSV, sehingga kalau kita mempunyai file excel, kita terlebih dahulu dapat di save as kepada file csv.
3. Bukalah file **Kinerja.excel** yang akan kita olah datanya menggunakan smartPLS. Kemudian kita save as ke file yang berekstensi csv seperti gambar berikut ini:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	GK1	GK2	GK3	GK4	GK5	GK6	GK7	GK8	GK9	KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	KO7	KO8
2	5	5	4	5	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	5	1	
3	4	4	5	5	2	5	4	4	1	5	5	4	4	5	5	2	
4	3	3	4	4	3	4	4	4	2	4	4	3	3	1	4	4	
5	5	5	5	5	6	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	
6	5	5	4	5	1	4	5	5	6	4	5	4	4	2	5	6	
7	4	4	5	5	4	5	5	4	2	5	5	4	4	5	5	5	
8	5	5	5	5	6	5	2	5	1	5	5	5	5	5	5	2	
9	3	4	4	5	2	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	
10	4	3	4	4	1	4	5	5	2	4	4	4	1	2	4	4	
11	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	4	5	
12	4	4	4	4	5	4	2	5	1	4	4	4	2	4	5	6	
13	4	4	5	5	1	5	2	5	6	5	5	4	4	5	5	2	
14	4	4	4	4	6	4	1	4	5	4	4	4	4	2	4	2	
15	4	4	4	5	4	4	5	4	2	5	5	4	4	4	4	2	
16	5	5	5	5	1	5	2	5	3	4	5	4	2	5	4	5	
17	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	2	5	6	
18	4	4	5	5	2	5	5	5	6	4	5	4	1	4	5	5	
19	5	5	5	5	6	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	
20	5	4	5	5	5	5	5	5	2	5	5	4	4	4	5	2	
21	3	3	3	3	2	3	3	3	5	4	3	4	2	2	4	3	

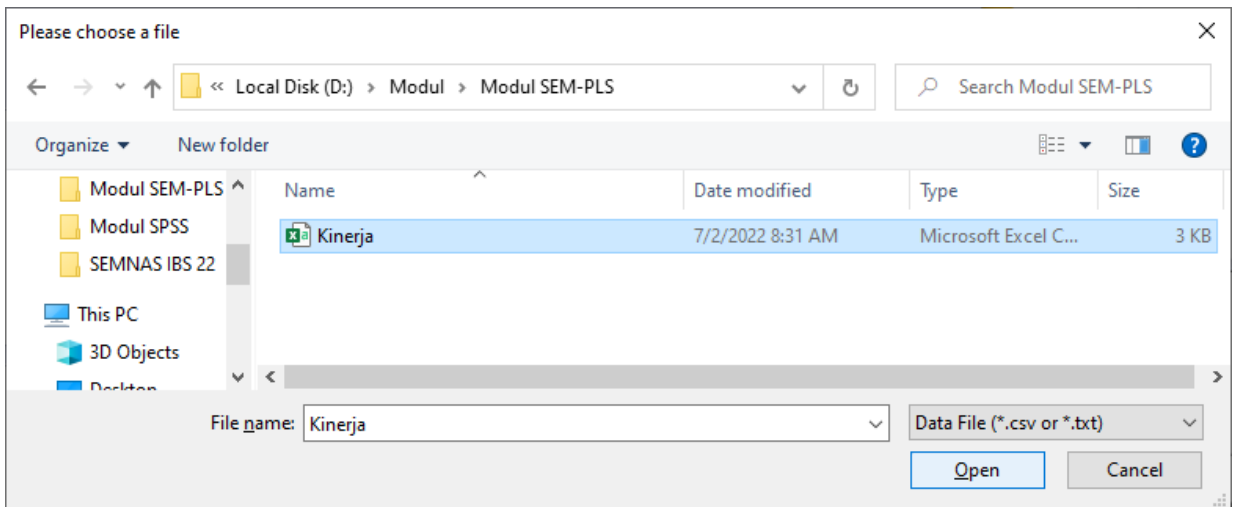
Gambar 3.9. File kinerja berbentuk ekstensi csv

4. Selanjutnya tutup file csv dari kinerja tersebut kemudian, bukalah aplikasi smartPLS yang tampak seperti gambar berikut:



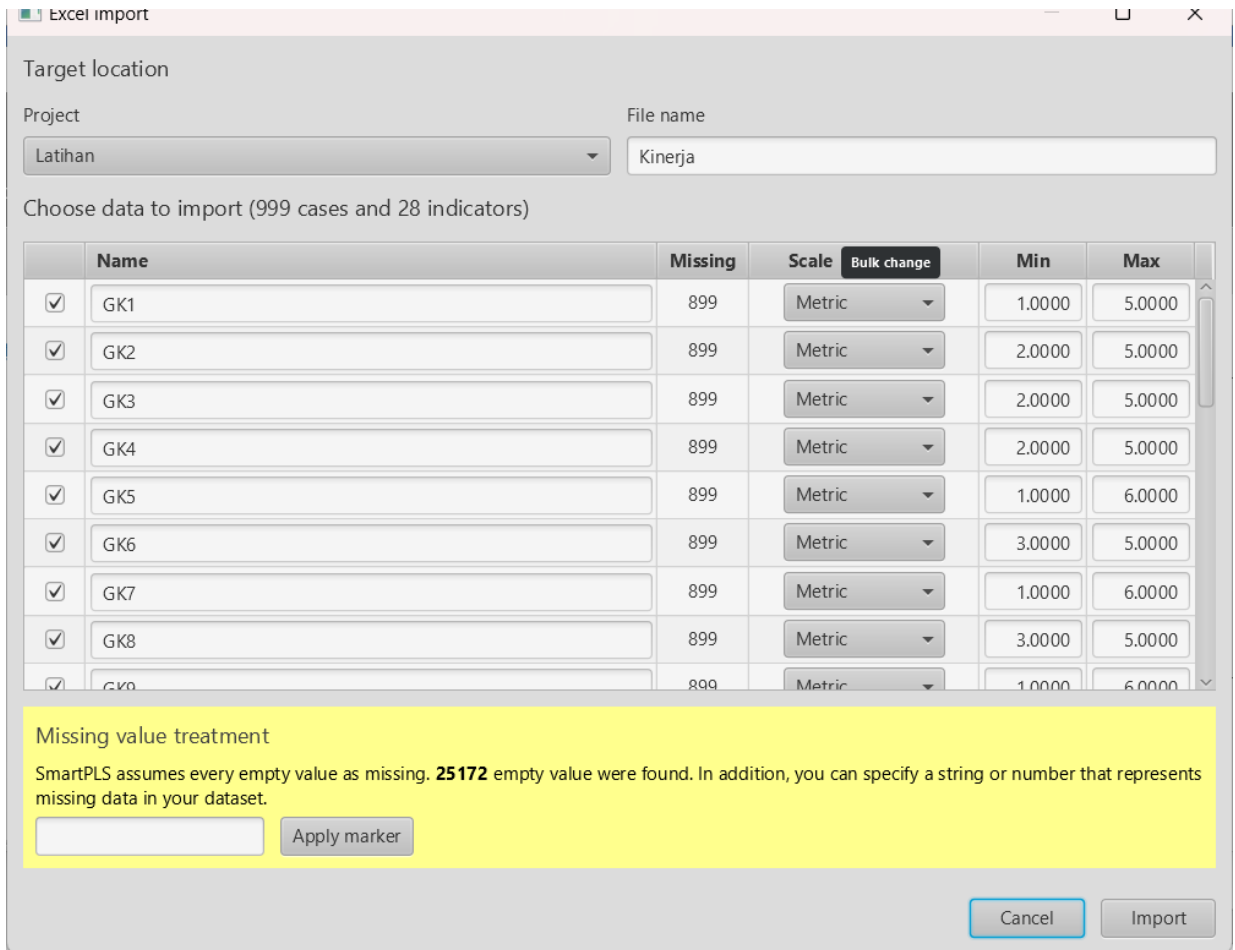
Gambar 3.10. Tampilan Utama SmartPLS

5. Kemudian pada gambar di atas tekan dua kali pada **Import data file** Untuk membuka file csv yang akan diolah, maka akan tampil kotak seperti gambar berikut ini:



Gambar 3.14. Kotak Project Explorer

6. Pada gambar di atas, pilih file Kinerja.csv, kemudian tekan tombol Open, maka akan tampil kotak Import Datafile seperti gambar berikut ini:



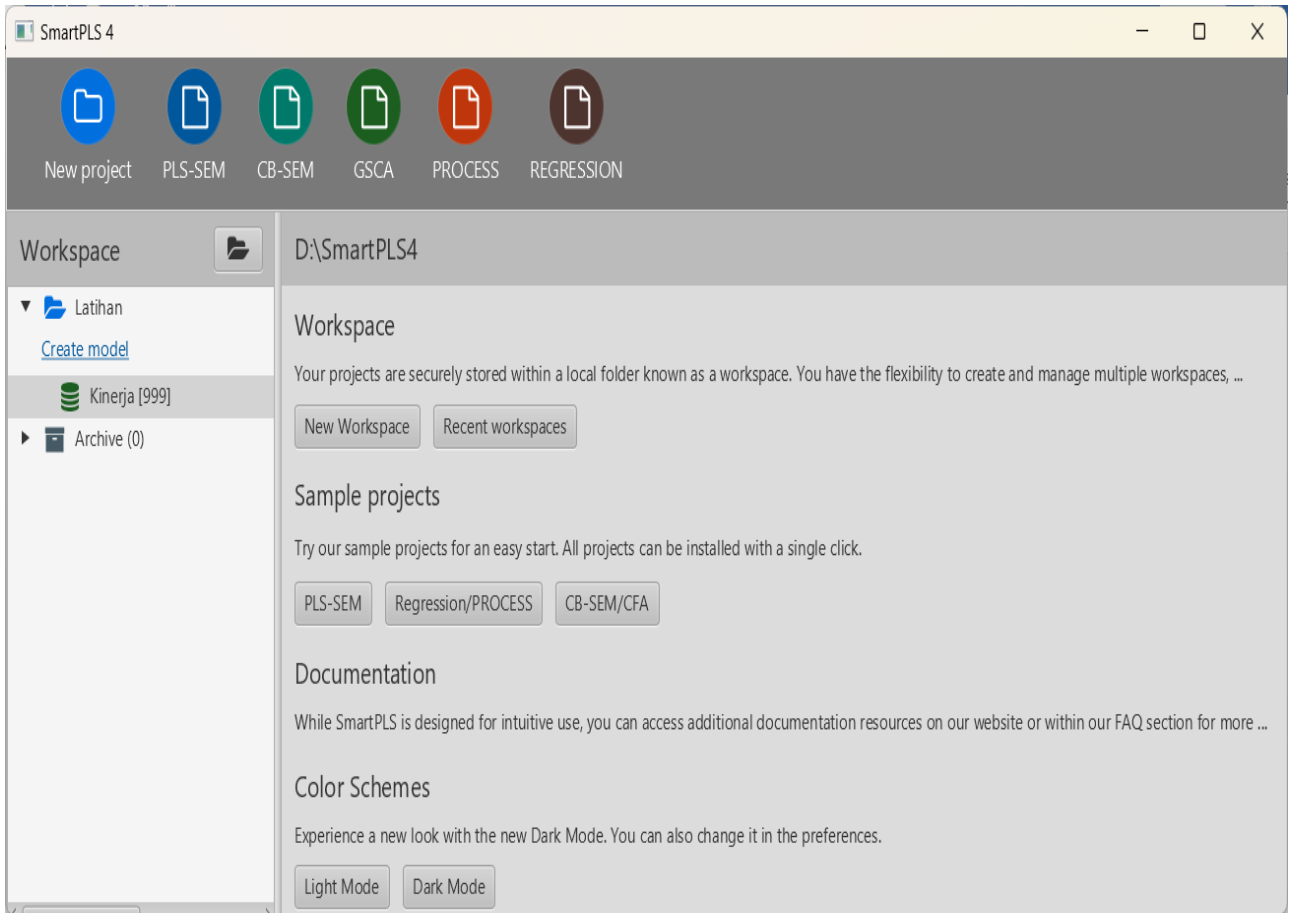
Gambar 3.15. Kotak Project Explorer

7. Pada gambar di atas, pada Scale ubahlah semua parameter pada Metric, kemudian klik Import, maka hasilnya akan ditampilkan pada lembar kerja smartPLS seperti gambar berikut:

Name	No.	Type	Missings	Mean	Median	Scale min	Scale max	Observed min	Observed max	Standard deviation	Exces
GK1	1	MET	899	3.800	4.000	1.000	5.000	1.000	5.000	0.748	
GK2	2	MET	899	3.890	4.000	2.000	5.000	2.000	5.000	0.677	
GK3	3	MET	899	4.230	4.000	2.000	5.000	2.000	5.000	0.646	
GK4	4	MET	899	4.350	4.000	2.000	5.000	2.000	5.000	0.684	
GK5	5	MET	899	3.380	4.000	1.000	6.000	1.000	6.000	1.548	
GK6	6	MET	899	4.240	4.000	3.000	5.000	3.000	5.000	0.618	
GK7	7	MET	899	3.790	4.000	1.000	6.000	1.000	6.000	1.267	
GK8	8	MET	899	4.350	4.000	3.000	5.000	3.000	5.000	0.572	
GK9	9	MET	899	3.530	3.000	1.000	6.000	1.000	6.000	1.506	
KO1	10	MET	899	4.290	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000	0.454	
KO2	11	MET	899	4.360	4.000	3.000	5.000	3.000	5.000	0.575	
KO3	12	MET	899	3.920	4.000	2.000	5.000	2.000	5.000	0.595	
KO4	13	MET	899	3.270	4.000	1.000	6.000	1.000	6.000	1.224	
KO5	14	MET	899	3.830	4.000	1.000	5.000	1.000	5.000	0.928	

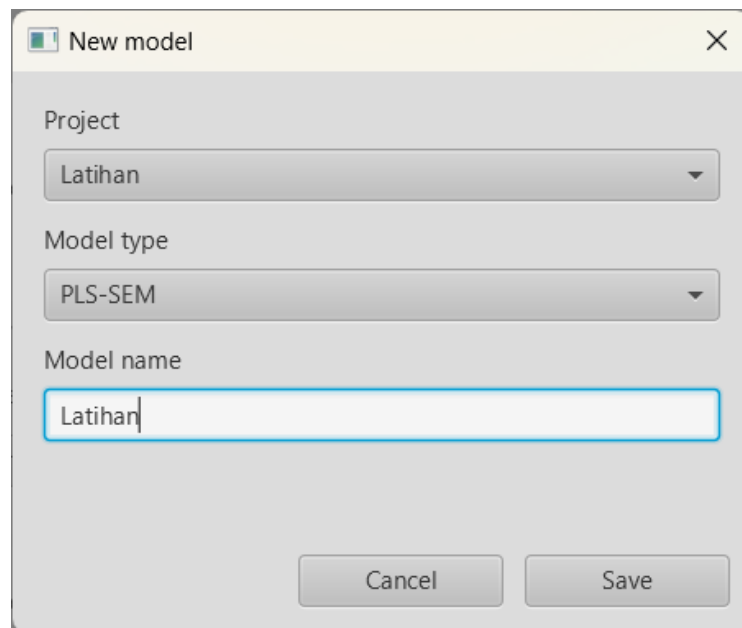
Gambar 3.16. Hasil tampilan data

8. Pada gambar di atas, klik tombol Back, maka muncul seperti gambar berikut ini:



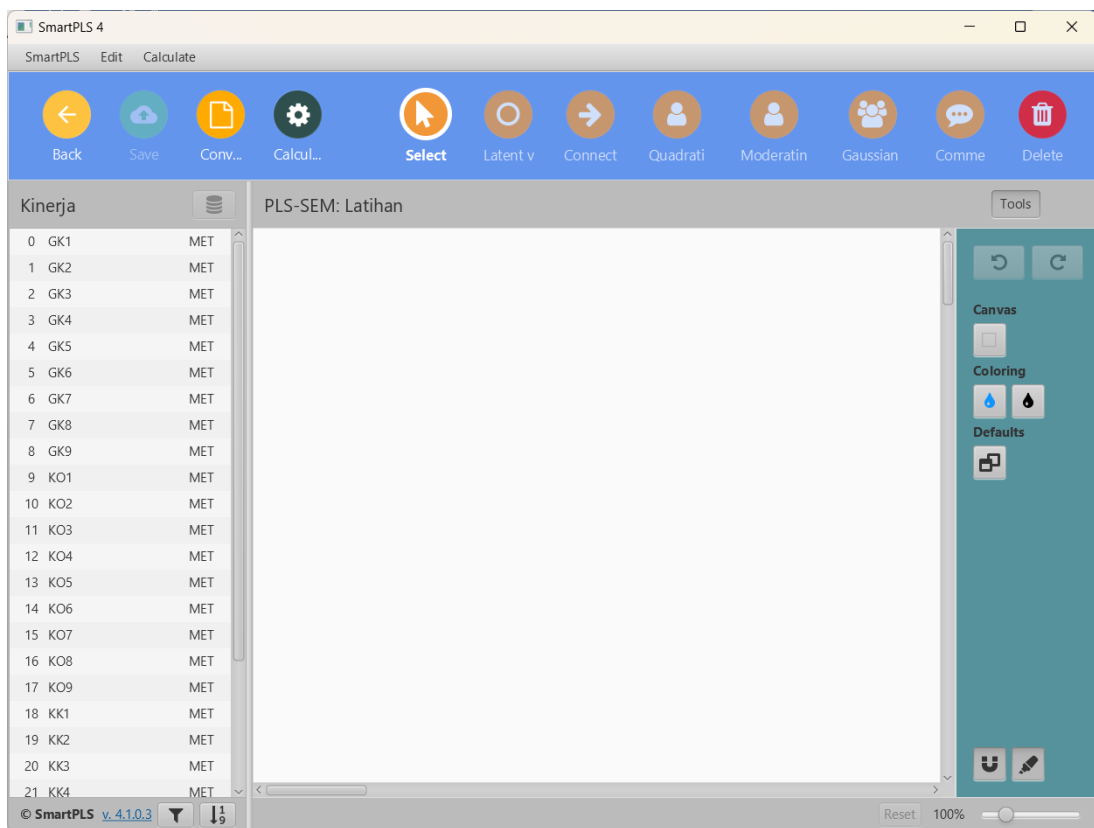
Gambar 3.17. Hasil tampilan pembuatan model

9. Untuk membuat model, pada gambar di atas klik pada Create model, maka akan muncul tampilan seperti gambar berikut:



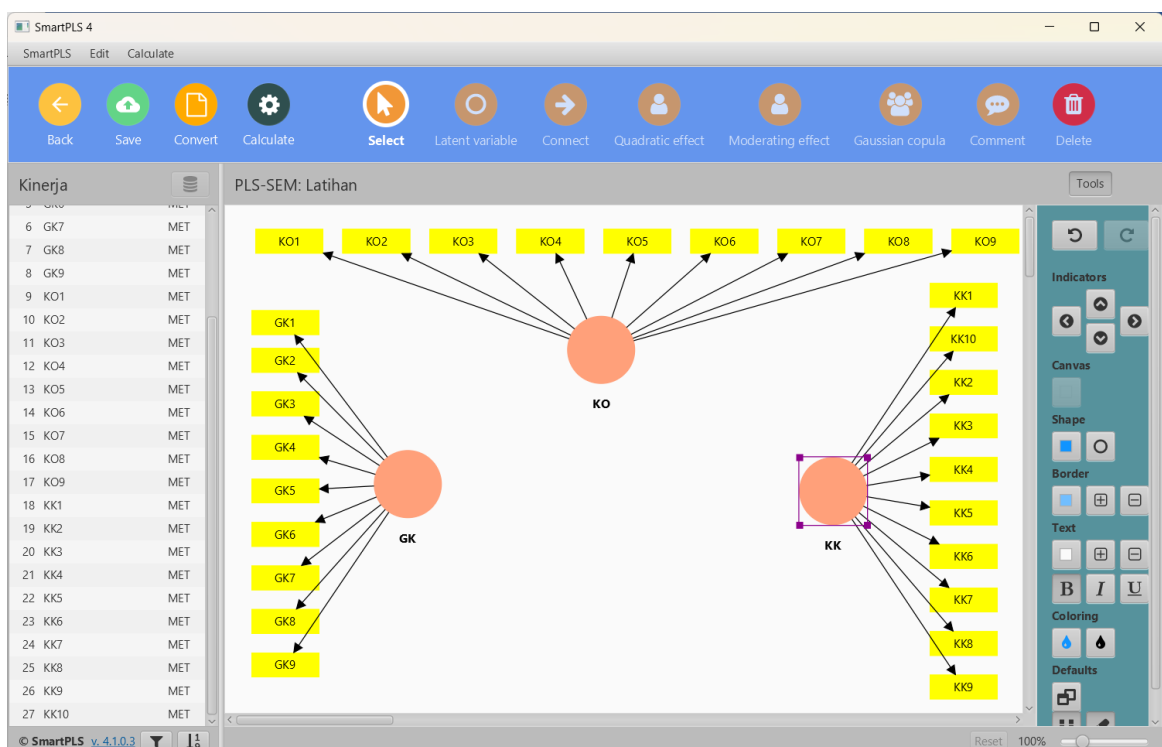
10. Pada gambar di atas pilih Model type: PLS-SEM

11. Kemudian pada Model name isilah dengan nama: Latihan, kemudian klik tombol Save, maka akan muncul seperti gambar berikut ini:



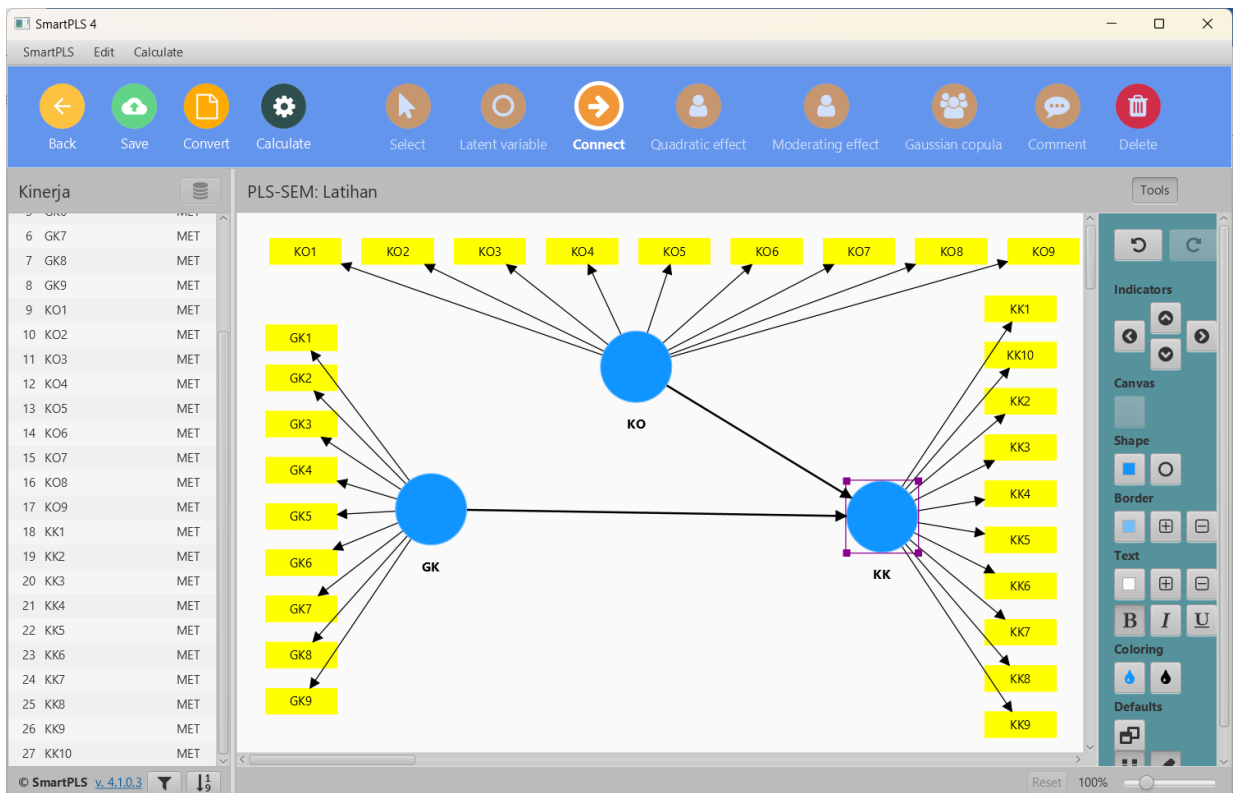
Gambar 3.19. Pembuatan Variabel Laten

12. Untuk membuat model, blok pada indikator dari tiap variabel, kemudian tarik pada lembar kerja, maka hasil tampilannya seperti gambar di bawah ini:



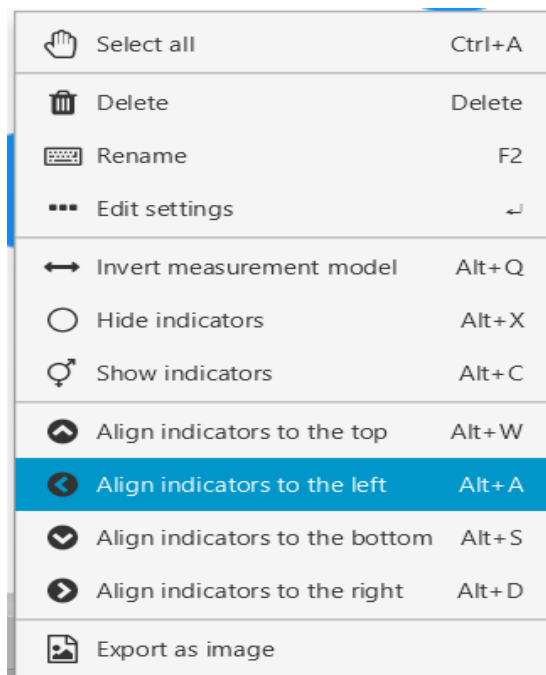
Gambar 3.20. Pembuatan Connection

13. Untuk menghubungkan antar variabel, dapat klik pada tombol Connect, maka hasilnya akan berubah sesuai dengan keinginan kita seperti gambar berikut:



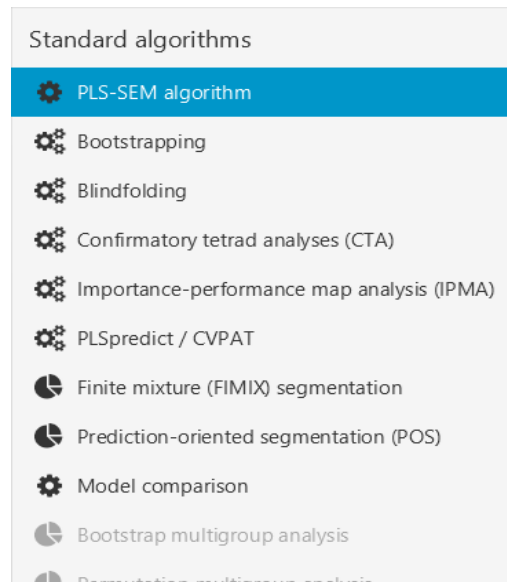
Gambar 3.21. Pembuatan Connection

14. Untuk fungsi lain dalam merubah tampilan, posisi, dan tampilan lainnya dapat dilakukan dengan menekan tombol klik kanan mouse pada variabel laten seperti tampak seperti gambar berikut ini:



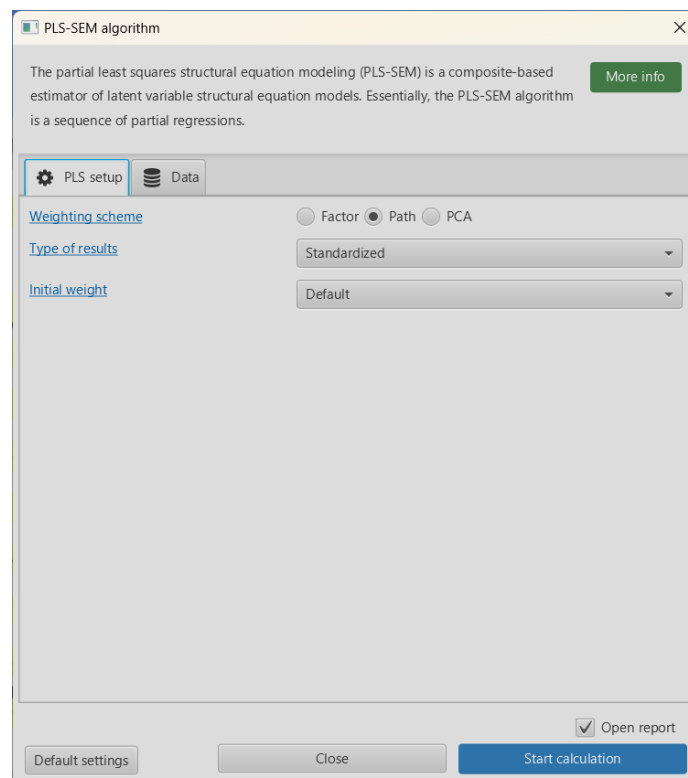
Gambar 3.23. Penambahan Indikator

15. Pada menu di atas tersebut kita dapat melakukan penghapusan obyek, rename, tambah moderating, switch Between Formative/Reflective, kemudian dapat merubah posisi indikator ke sebelah kiri, kanan, atas, ataupun bawah, dan pilihan menu lainnya yang dapat dipilih untuk digunakan.
16. Untuk menghitung pengolahan data, kita dapat memilih menu Calculate kemudian pilih submenu PLS Algorithm, seperti tampilan gambar berikut ini:



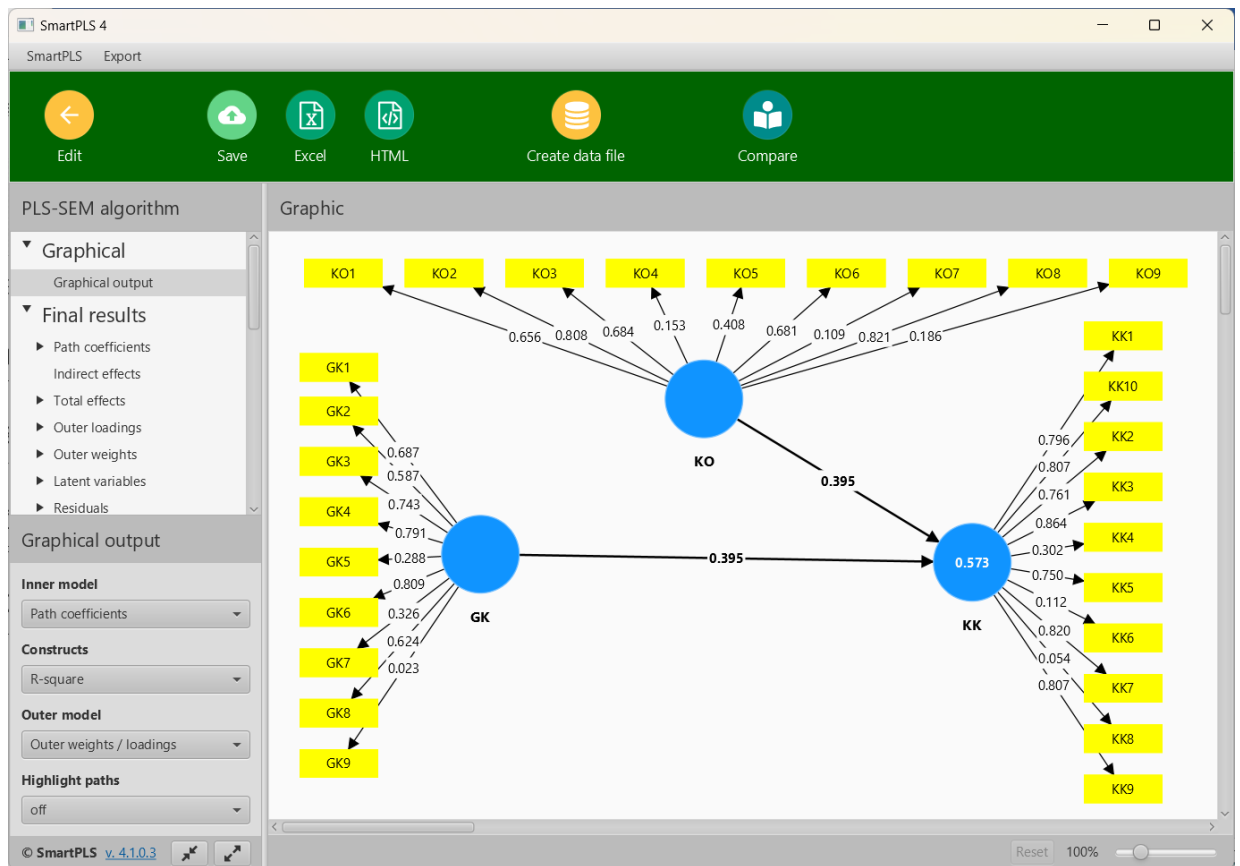
Gambar 3.24. Submenu PLS Algorithm

17. Setelah ditekan menu pada gambar di atas, maka akan tampil kotak dialog Calculate seperti gambar berikut ini:



Gambar 3.25. Kotak Calculate PLS Algorithm

18. Pada gambar di atas, klik Tombol Start Calculation, maka akan muncul hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.26. Hasil Calculate PLS Algorithm

19. Untuk menghitung pengolahan data dengan Bootstrapping, kita dapat memilih pada menu Calculate kemudian pilih submenu PLS Bootstrapping, seperti tampilan gambar berikut ini:

3.6. Evaluasi Measurement Outer Model

Untuk analisis hasil perhitungan yang dilakukan oleh aplikasi smartPLS, kita dapat melihat pada hasil kalkulasi dengan mode Algorithm untuk evaluasi outer dari model. Evaluasi outer model ini menganalisis mengenai kelayakan dari masing-masing indikator pada variabel latennya. Kelayakan masing-masing indikator dilakukan dengan uji validitas dan reabilitas dengan instrumen dan parameter masing-masing.

3.6.1. Uji Validitas

Untuk pengukuran validitas kita dapat menggunakan hasil dari pengukuran Convergent validity dari measurement model dengan indikaor refleksif yang dapat dilihat dari korelasi antara score indikator sengan score konstruknya. Indikator dapat dikatakan reliable kija memiliki nilai korelasi di atas 0.70, tetapi pada riset tahap pengembangan skala dengan loading 0.50 sampai 0.60 masih dapat diterima. Dari kasus sebelumnya dapat kita lihat hasil output korelasi antara indikator dengan konstruknya dapat lakukan pada Calculate algorithm, kemudian pada tampilan hasil output kita dapat menekan pilihan Outer Loading yang hasilnya dapat dilihat seperti pada gambar berikut ini:

Tabel 3.31. Hasil Outer Loading

	GK	KK	KOM
GK1	0.720		
GK10	0.733		
GK2	0.693		
GK3	0.681		
GK4	0.485		
GK5	0.482		
GK6	0.790		
GK7	0.620		
GK8	0.434		
GK9	0.801		
K1		0.815	
K10		0.778	
K2		0.720	
K3		0.507	
K4		0.722	
K5		0.555	
K6		0.801	
K7		0.591	
K8		0.688	
K9		0.502	
KOM1			0.429
KOM10			0.295
KOM2			0.752
KOM3			0.756
KOM4			0.730
KOM5			0.820
KOM6			0.702
KOM7			0.793
KOM8			0.742
KOM9			0.510

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa nilai outer loading dari masing-masing indikator ada yang kurang dari 0.70 dan tidak signifikan. Langkah selanjutnya kita dapat melakukan re-estimasi kembali dengan membuang indikator yang kurang dari 0.70 dengan cara klik kanan pada indikator yang akan dihapus, kemudian pilih Delete. Setelah dihapus indikator yang tidak valid kemudian lakukan Calculate Algorithm, maka hasil perhitungannya dapat dilihat seperti gambar berikut ini:

Tabel Outer Loading

	GK	KK	KOM
GK10	0.892		
GK6	0.780		
GK9	0.923		
K1		0.824	
K10		0.821	
K2		0.759	
K4		0.775	
K6		0.828	

KOM2			0.737
KOM3			0.794
KOM4			0.759
KOM5			0.818
KOM6			0.731
KOM7			0.789
KOM8			0.722

Untuk melihat apakah data dapat dikatakan layak dapat juga dengan melihat besarnya nilai Average Variance Extracte (AVE). Batasan nilai AVE ini dapat dikatakan memenuhi data yang layak untuk mewakili variabel atau konstruk dengan besarnya nilai AVE berada minimal 0.50. Untuk mendapatkan nilai AVE pada smartPLS dapat dilihat pada hasil dari calculate PLS Algorithm, kemudian pilih Construct Reliability and Validity. Hasil dari perhitungan pengolahan data dari contoh kasus sebelumnya didapatkan bahwa nilai dari AVE pada masing masing variabel ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Tabel 3.34. Hasil Nilai AVE

	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
GK	0.832	0.831	0.901	0.752
KK	0.861	0.862	0.900	0.643
KOM	0.881	0.881	0.908	0.585

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa besarnya nilai AVE dari masing-masing variabel sudah berada lebih besar dari 0.50, maka hasil tersebut dapat dikatakan sudah memenuhi kriteria persyaratan model.

Selanjutnya untuk melihat validitas dari masing-masing indikator dapat menggunakan nilai dari Discriminant Validity indikator refleksif pada cross-loading antara indikator dengan konstruksya dengan cara melihat pada Calculation Algorithm report. Pada hasil kalkulasi Algorithm dapat kita klik pada Discriminant Validity kemudian klik tab Cross Loadings dengan hasil tampilannya Dapat dilihat pada gambar berikut:

Tabel 3.35. Hasil Nilai Cross Loading

	GK	KK	KOM
GK10	0.892	0.583	0.451
GK6	0.780	0.646	0.646
GK9	0.923	0.626	0.551
K1	0.591	0.824	0.670
K10	0.622	0.821	0.549
K2	0.519	0.759	0.658
K4	0.536	0.775	0.599
K6	0.606	0.828	0.584
KOM2	0.518	0.593	0.737
KOM3	0.490	0.555	0.794
KOM4	0.469	0.563	0.759
KOM5	0.453	0.595	0.818
KOM6	0.558	0.578	0.731
KOM7	0.478	0.583	0.789
KOM8	0.458	0.619	0.722

Untuk mendapatkan nilai discriminat validity dapat kita dilihat pada output PLS Algoritih kemudian pilih Discriminat Validity, kemudian pilih tab Fornell-Lacker Criterion. Hasilnya dapat dilihat seperti gambar berikut ini:

	GK	KK	KOM
GK	0.867		
KK	0.717	0.802	
KOM	0.640	0.765	0.765

Gambar 3.37. Hasil Fornell-Lacker Criterion

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa akar AVE konstruk Kinerja Karyawan sebesar 0.8674 nilai tersebut adalah akar dari AVE Kinerja Karyawan ($\sqrt{0.717}$)

3.6.2. Uji Reabilitas

Untuk pengujian reabilitas pada konstruk dapat diukur dengan dua kriteria yaitu kriteria composite reability dan cronbach aplha dari blok indikator yang mengukur konstruk. Konstruk dapat dinyatakan reliabel apabila nilai composite reability lebih besar dari 0.70. Untuk melihat nilai composite reability dapat dilakukan dengan membuka pada hasil PLS Algorithm, kemudian pilih Construk Reability and Validity. Hasil tampilannya dapat dilihat seperti gambar berikut ini:

	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)
GK	0.832	0.831
KK	0.861	0.862
KOM	0.881	0.881

Gambar 3.38. Hasil Composite Reability

Hasil keluaran dari composite Reability terlihat bahwa semua nilainya berada di atas dari batasannya yaitu 0.70, sehingga dapat disimpulkan bahwa konstruk memiliki reliabilitas yang baik.

Untuk melihat cara kedua dengan nilai Cronbach Aplha dengan cara yang sama. Konstruk dapat dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach Aplha lebih besar dari 0.70. Untuk melihat nilai Cronbach Aplha dapat dilakukan dengan membuka pada hasil PLS Algorithm, kemudian pilih Construk Reability and Validity. Hasil tampilannya dapat dilihat seperti gambar berikut ini:

	Cronbach's alpha
GK	0.832
KK	0.861
KOM	0.881

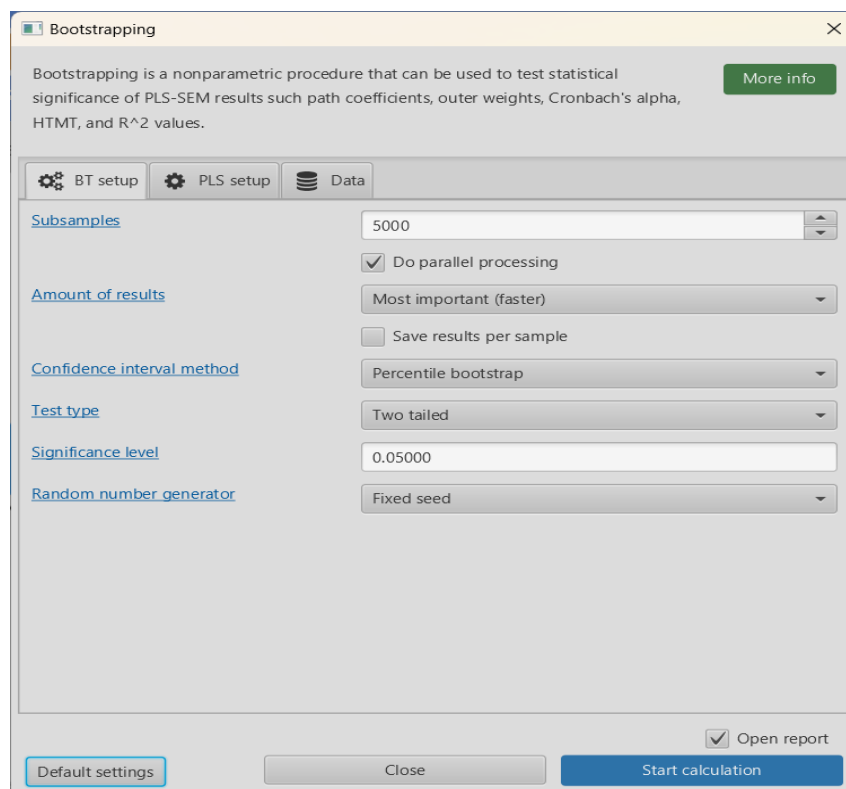
Gambar 3.39. Hasil Cronbach Alpha

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa nilai dari cronbachs Aplha berada diatas 0.70, sehingga dapat disimpulkan juga bahwa konstruk mempunyai reabilitas yang baik.



Gambar 3.28. Submenu Bootstrapping

20. Setelah ditekan menu pada gambar di atas, maka akan tampil kotak dialog Bootstrapping seperti gambar berikut ini:



Gambar 3.29. Kotak Bootstrapping

21. Pada gambar di atas, sampel harus di atas jumlah sampel, kemudian klik tombol Start Calculation, maka akan muncul tampilan hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
GK -> KK	0.386	0.385	0.091	4.245	0.000
KOM -> KK	0.518	0.521	0.085	6.109	0.000

Gambar 3.30. Hasil Bootstrapping

3.7. Pengujian Model Struktural (Inner Model)

Untuk pengukuran pengujian terhadap model struktural dapat dilakukan dengan melihat nilai dari R-square yang merupakan uji goodness-fit model. Untuk mendapatkan nilai R-square dan R Square Adjusted ini kita dapat melihatnya pada hasil kalkulasi PLS Algorithm, kemudian pilih R Square, maka akan muncul tampilannya seperti gambar berikut ini:

	R-square	R-square adjusted
KK	0.673	0.673

Gambar 3.40. Hasil R Square

Berdasarkan gambar di atas dapat kita lihat bahwa nilai R Square sebesar 0.673. Hasil tersebut dapat kita interpretasikan bahwa variabilitas konstruk Kinerja Karyawan dapat dijelaskan oleh variabilitas konstruk Kepuasan Kerja sebesar 67,3 %, sedangkan sisanya sebesar 32.7% dijelaskan oleh variabel lain diluar yang diteliti.

4.1. Kriteria Penilaian dalam PLS-SEM

Model hubungan variable laten dalam PLS terdiri dari tiga jenis ukuran, yaitu : (1) *inner model* yang menspesifikasikan hubungan antar variable laten berdasarkan *substantive theory*, (2) *outermodel* yang menspesifikasi hubungan antar variable laten dengan indikator atau variable *manifest-nya* (disebut *measurement model*). *Outer model* sering disebut *outer relation* yang mendefinisikan bagaimana setiap *blok indikator* berhubungan dengan variable laten yang dibentuknya, dan (3) *weight relation*, yaitu estimasi nilai dari variable *latet*.

Dalam PLS, model hubungan dapat diasumsikan bahwa variable laten dan indikator atau manifes variable di skala *zero means* dan unit *variance* (nilai *standardized*) sehingga parameter lokasi (konstanta) dapat dihilangkan dalam model tanpa mempengaruhi nilai generalisasi. Teknik parametrik untuk menguji signifikansi parameter tidak diperlukan karena PLS tidak menghasilkan adanya distribusi tertentu untuk estimasi parameter (Chin *et al*, 2010 dalam Mustafa dan Wijaya, 2012:11) dan Ghazali (2014:43). Kriteria penilaian model dalam PLS-SEM dapat dilihat pada Tabel 17.3.

Table 4.1. Kriteria Penilaian Model PLS-SEM

No.	Kriteria	Penjelasan
Evaluasi Model Pengukuran Refleksif		
1	<i>Loading Factor (LF)</i>	Nilai <i>loading factor</i> (lf) harus > 0.7
2	<i>Composite reliability</i>	<i>Composite reliability</i> mengukur <i>internal consistency</i> dan nilainya harus > 0.6
3	<i>Average Variance Extracted (AVE)</i>	Nilai <i>Average Variance Extracted (AVE)</i> harus > 0.5
4	Validitas diskriminan	Nilai akar kuadrat dari AVE harus > nilai korelasi antar variable laten
5	<i>Cross loading</i>	Ukuran lain dari validitas diskriminan. Diharapkan setiap <i>blok indicator</i> memiliki nilai <i>loading</i> lebih tinggi untuk setiap variable laten yang diukur dibandingkan dengan indikator untuk variable laten lainnya.
Evaluasi Model Pengukuran Formatif		
1	Signifikansi nilai <i>weight</i>	Nilai estimasi untuk model pengukuran formatif harus signifikan. Tingkat signifikansi ini dinilai dengan prosedur <i>bootstrapping</i> .
Evaluasi Model Struktural		
1	R ² untuk variable laten endogen	Hasil R ² untuk variable laten endogen dalam model struktural mengindikasikan bahwa model <i>baik</i> , <i>moderat</i> dan <i>lemah</i> .
2	Estimasi koefisien jalur	Nilai estimasi untuk hubungan jalur dalam model struktural harus signifikan. Nilai signifikan ini dapat diperoleh dengan prosedur <i>bootstrapping</i> yang juga menghasilkan nilai T (<i>T-value</i>).
3	f ² untuk <i>effect size</i>	Nilai f ² dapat diinterpretasikan apakah prediktor variable mempunyai pengaruh yang lemah, medium atau besar pada tingkat struktural

4	Relevansi prediksi (Q^2 dan q^2)	<p>Prosedur <i>blindfolding</i> digunakan untuk mengukur Q^2 dengan formulasi :</p> $Q^2 = 1 - \frac{\sum_D E_D}{\sum_D O_D}$ <p>Dimana :</p> <p>D adalah <i>omission distance</i>, E adalah <i>sum of squares of prediction errors</i>, dan O adalah <i>sum of squares observations</i>. Nilai $Q^2 > 0$ membuktikan bahwa model memiliki <i>predictive relevance</i>, sebaliknya jika nilai $Q^2 < 0$ membuktikan bahwa model kurang memiliki <i>predictive relevance</i>. Dalam kaitannya dengan f^2, dampak relatif model struktural terhadap pengukuran variable dependen laten dapat dinilai dengan formulasi :</p> $q^2 = \frac{Q^2 \text{ included} - Q^2 \text{ excluded}}{1 - Q^2 \text{ excluded}}$
---	--	--

Sumber : Mustafa dan Wijaya (2012:16), Ghozali (2014:43)

Penelitian Path Menggunakan Aplikasi SmartPLS

Kompetensi:

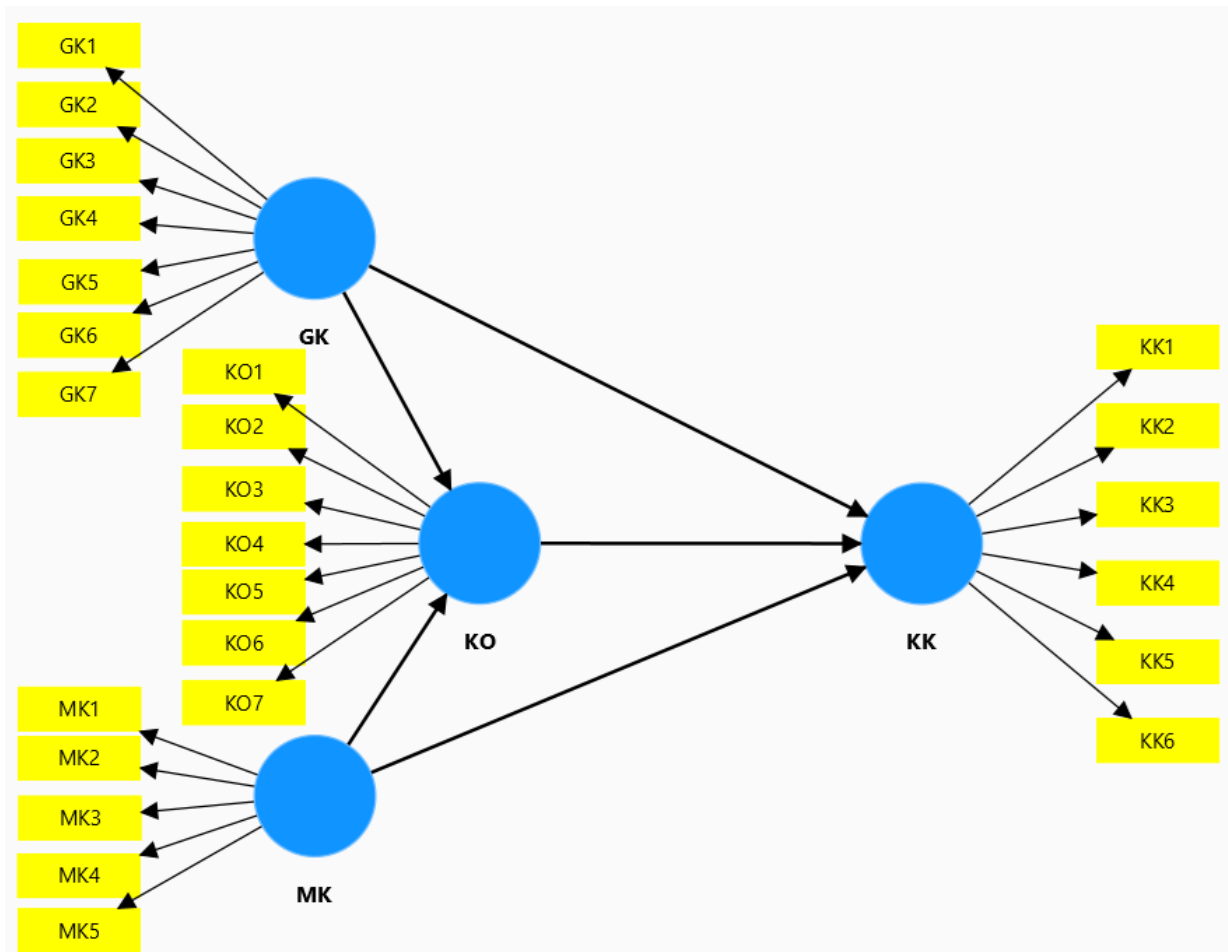
Setelah mengikuti pelatihan ini, diharapkan peserta mampu:

1. Memahami Model penelitian.
2. Melakukan input data pada smartPLS.
3. Melakukan pengolahan data dengan smartPLS
4. Melakukan analisis interpretasi hasil pengolahan data

5.1. Membuka Aplikasi SmatPLS

Buatlah Projek baru dengan nama Latihan2.

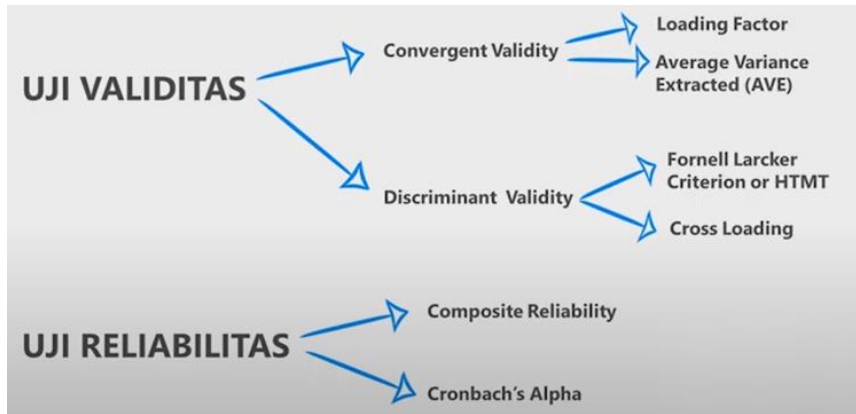
Model penelitian seperti kasus berikut ingin mengetahui pengaruh variabel Iklim Organisasi dan Kepribadian terhadap variabel Perilaku Warga Organisasi (OCB) dengan model konstruk dan pengukuran sebagai berikut:



Gambar 5.2. Model struktural

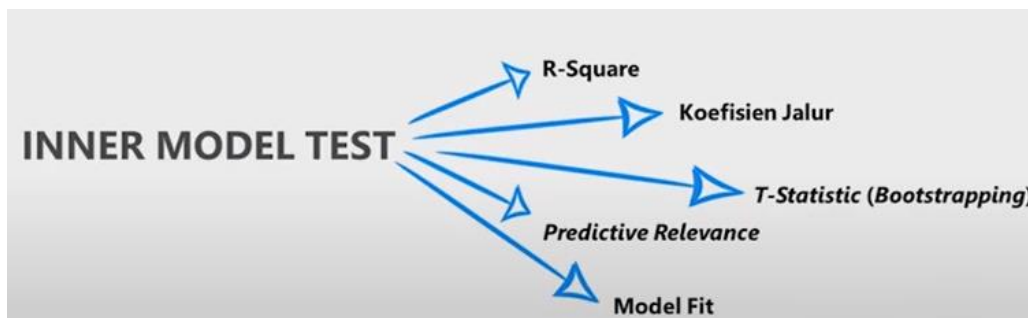
Pengujian model tersebut menggunakan data sebanyak 46 sample yang telah disediakan.

Langkah awal adalah dengan mengukur validitas dan reabilitas dengan langkah seperti gambar berikut ini.



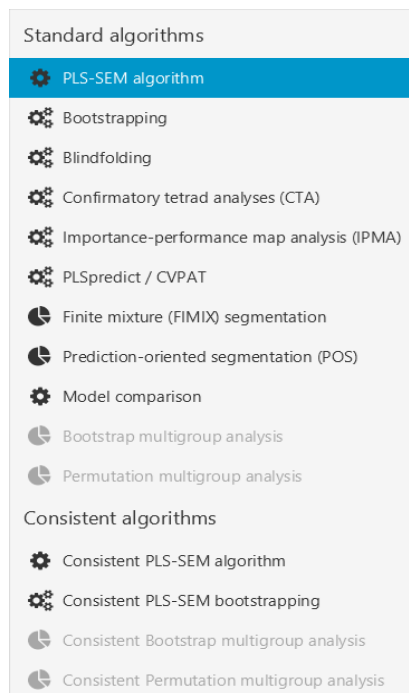
Gambar 5.3. Skema uji validitas dan reabilitas

Langkah evaluasi struktural modelnya dengan langkah berikut:



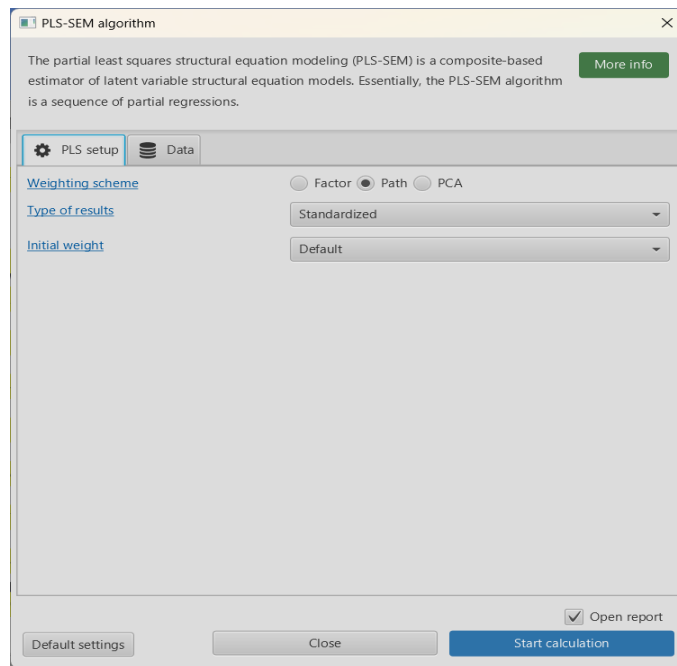
Gambar 5.4. Skema evaluasi inner model

22. Untuk menghitung pengolahan data, kita dapat memilih menu Calculate kemudian pilih submenu PLS Algorithm, seperti tampilan gambar berikut ini:



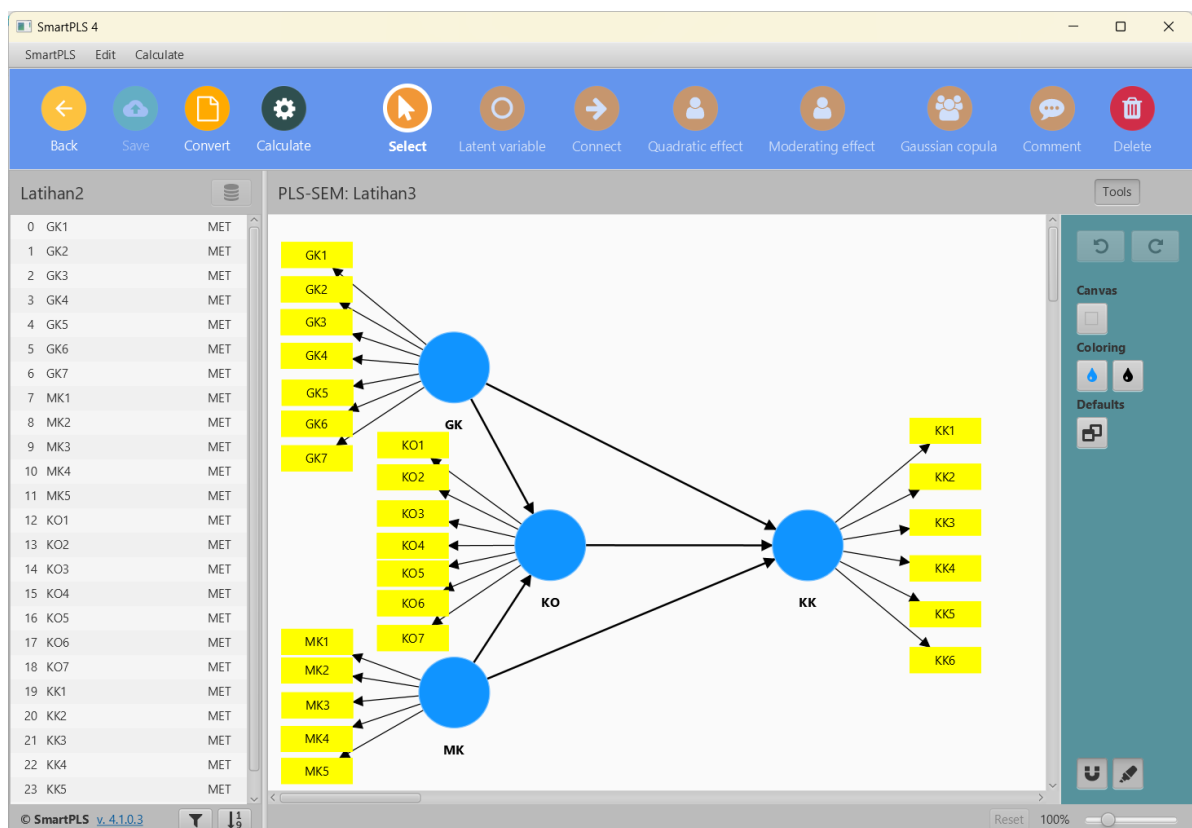
Gambar 3.24. Submenu PLS Algorithm

23. Setelah ditekan menu pada gambar di atas, maka akan tampil kotak dialog Calculate seperti gambar berikut ini:



Gambar 3.25. Kotak Calculate PLS Algorithm

24. Pada gambar di atas, klik Tombol Start Calculation, maka akan muncul hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.26. Hasil Calculate PLS Algorithm

25. Untuk menghitung pengolahan data dengan Bootstrapping, kita dapat memilih pada menu Calculate kemudian pilih submenu PLS Bootstrapping, seperti tampilan gambar berikut ini:

3.8. Evaluasi Measurement Outer Model

Untuk analisis hasil perhitungan yang dilakukan oleh aplikasi smartPLS, kita dapat melihat pada hasil kalkulasi dengan mode Algorithm untuk evaluasi outer dari model. Evaluasi outer model ini menganalisis mengenai kelayakan dari masing-masing indikator pada variabel latennya. Kelayakan masing-masing indikator dilakukan dengan uji validitas dan reabilitas dengan instrumen dan parameter masing-masing.

3.8.1. Uji Validitas

Untuk pengukuran validitas kita dapat menggunakan hasil dari pengukuran Convergent validity dari measurement model dengan indikator reflektif yang dapat dilihat dari korelasi antara score indikator dengan score konstruksinya. Indikator dapat dikatakan reliabel jika memiliki nilai korelasi di atas 0.70, tetapi pada riset tahap pengembangan skala dengan loading 0.50 sampai 0.60 masih dapat diterima. Dari kasus sebelumnya dapat kita lihat hasil output korelasi antara indikator dengan konstruksinya dapat dilakukan pada Calculate algorithm, kemudian pada tampilan hasil output kita dapat menekan pilihan Outer Loading yang hasilnya dapat dilihat seperti pada gambar berikut ini:

Tabel 3.31. Hasil Outer Loading

	GK	KK	KO	MK
GK1	0.602			
GK2	0.682			
GK3	0.655			
GK4	0.696			
GK5	0.735			
GK6	0.743			
GK7	0.732			
KK1		0.415		
KK2		0.804		
KK3		0.794		
KK4		0.808		
KK5		0.713		
KK6		0.592		
KO1			0.573	
KO2			0.483	
KO3			0.742	
KO4			0.639	
KO5			0.773	
KO6			0.805	
KO7			0.670	
MK1				0.881
MK2				0.677
MK3				0.727
MK4				0.854
MK5				0.779

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa nilai outer loading dari masing-masing indikator ada yang kurang dari 0.70 dan tidak signifikan. Langkah selanjutnya kita dapat melakukan re-estimasi kembali dengan membuang indikator yang kurang dari 0.70 dengan cara klik kanan pada indikator yang akan dihapus, kemudian pilih Delete. Setelah dihapus indikator yang tidak valid kemudian lakukan Calculate Algorithm, maka hasil perhitungannya dapat dilihat seperti gambar berikut ini:

Tabel Outer Loading

	GK	KK	KO	MK
GK5	0.785			
GK6	0.797			
GK7	0.846			
KK2		0.835		
KK3		0.811		
KK4		0.815		
KK5		0.743		
KO3			0.759	
KO5			0.826	
KO6			0.825	
MK1				0.910
MK3				0.799
MK4				0.845
MK5				0.742

Untuk melihat apakah data dapat dikatakan layak dapat juga dengan melihat besarnya nilai Average Variance Extracte (AVE). Batasan nilai AVE ini dapat dikatakan memenuhi data yang layak untuk mewakili variabel atau konstruk dengan besarnya nilai AVE berada minimal 0.50. Untuk mendapatkan nilai AVE pada smartPLS dapat dilihat pada hasil dari calculate PLS Algorithm, kemudian pilih Construct Reliability and Validity. Hasil dari perhitungan pengolahan data dari contoh kasus sebelumnya didapatkan bahwa nilai dari AVE pada masing-masing variabel ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Tabel 3.34. Hasil Nilai AVE

	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
GK	0.739	0.745	0.851	0.656
KK	0.815	0.821	0.878	0.643
KO	0.729	0.744	0.846	0.646
MK	0.845	0.884	0.896	0.683

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa besarnya nilai AVE dari masing-masing variabel sudah berada lebih besar dari 0.50, maka hasil tersebut dapat dikatakan sudah memenuhi kriteria persyaratan model.

Selanjutnya untuk melihat validitas dari masing-masing indikator dapat menggunakan nilai dari Discriminant Validity indikator reflektif pada cross-loading antara indikator dengan konstruknya dengan cara melihat pada Calculation Algorithm report. Pada hasil kalkulasi Algorithm dapat kita klik pada Discriminant Validity kemudian klik tab Cross Loadings dengan hasil tampilannya Dapat dilihat pada gambar berikut:

Tabel 3.35. Hasil Nilai Cross Loading

	GK	KK	KO	MK
GK5	0.785	0.338	0.306	0.060
GK6	0.797	0.332	0.172	0.263
GK7	0.846	0.386	0.256	0.214
KK2	0.483	0.835	0.424	0.394
KK3	0.249	0.811	0.410	0.491
KK4	0.337	0.815	0.416	0.336
KK5	0.312	0.743	0.405	0.330
KO3	0.211	0.298	0.759	0.336
KO5	0.235	0.547	0.826	0.343
KO6	0.291	0.368	0.825	0.473
MK1	0.124	0.506	0.489	0.910
MK3	0.164	0.365	0.349	0.799
MK4	0.261	0.390	0.441	0.845
MK5	0.177	0.305	0.253	0.742

Untuk mendapatkan nilai discriminat validity dapat kita dilihat pada output PLS Algoritihm kemudian pilih Discriminat Validity, kemudian pilih tab Fornell-Lacker Criterion. Hasilnya dapat dilihat seperti gambar berikut ini:

Tabel 3.37. Hasil Fornell-Lacker Criterion

	GK	KK	KO	MK
GK	0.810			
KK	0.436	0.802		
KO	0.307	0.516	0.804	
MK	0.215	0.485	0.480	0.826

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa akar AVE konstruk Kinerja Karyawan sebesar 0.8674 nilai tersebut adalah akar dari AVE Kinerja Karyawan ($\sqrt{0.717}$)

3.8.2. Uji Reabilitas

Untuk pengujian reabilitas pada konstruk dapat diukur dengan dua kriteria yaitu kriteria composite reability dan cronbach alpha dari blok indikator yang mengukur konstruk. Konstruk dapat dinyatakan reliabel apabila nilai composite reability lebih besar dari 0.70. Untuk melihat nilai composite reability dapat dilakukan dengan membuka pada hasil PLS Algorithm, kemudian pilih Construk Reability and Validity. Hasil tampilannya dapat dilihat seperti gambar berikut ini:

Tabel 3.38. Hasil Composite Reability

	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)
GK	0.739	0.745
KK	0.815	0.821
KO	0.729	0.744
MK	0.845	0.884

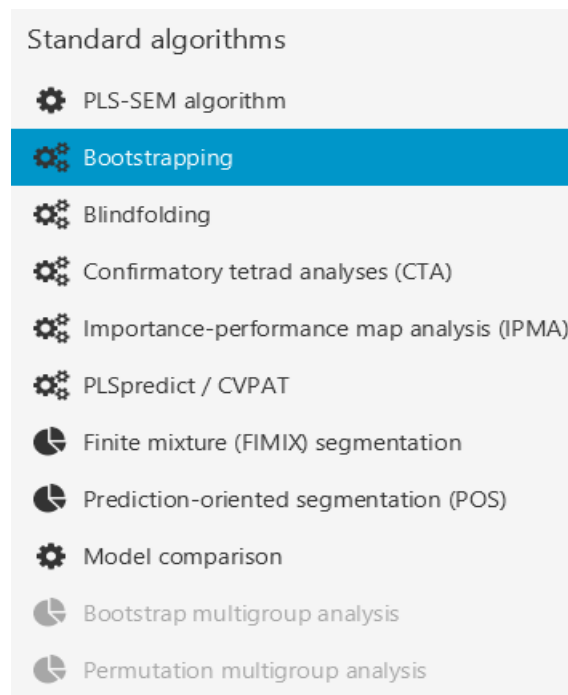
Hasil keluaran dari composite Reability terlihat bahwa semua nilainya berada di atas dari batasannya yaitu 0.70, sehingga dapat disimpulkan bahwa konstruk memiliki reliabilitas yang baik.

Untuk melihat cara kedua dengan nilai Cronbach Aplha dengan cara yang sama. Konstruk dapat dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach Aplha lebih besar dari 0.70. Untuk melihat nilai Cronbach Aplha dapat dilakukan dengan membuka pada hasil PLS Algorithm, kemudian pilih Construk Reability and Validity. Hasil tampilannya dapat dilihat seperti gambar berikut ini:

Tabel 3.39. Hasil Cronbach Alpha

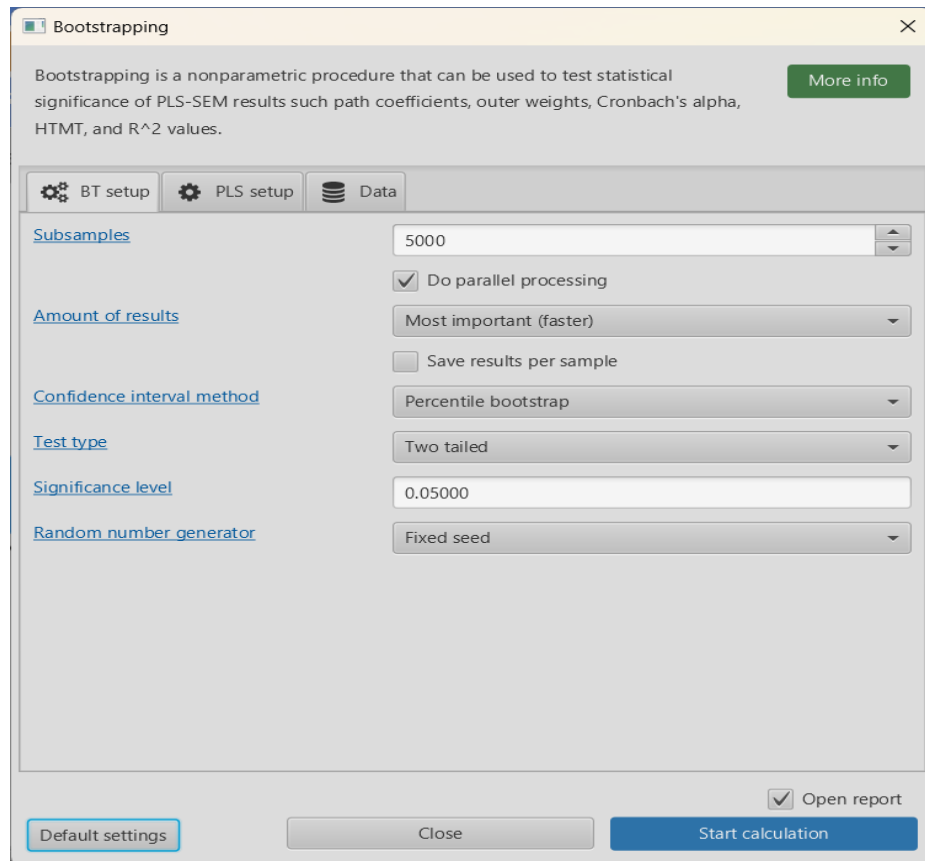
	Cronbach's alpha
GK	0.739
KK	0.815
KO	0.729
MK	0.845

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa nilai dari cronbachs Aplha berada diatas 0.70, sehingga dapat disimpulkan juga bahwa konstruk mempunyai reabilitas yang baik.



Gambar 3.28. Submenu Bootstrapping

26. Setelah ditekan menu pada gambar di atas, maka akan tampil kotak dialog Bootstrapping seperti gambar berikut ini:



27. Pada gambar di atas, sampel harus di atas jumlah sampel, kemudian klik tombol Start Calculation, maka akan muncul tampilan hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

Tabel Path

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
GK -> KK	0.286	0.291	0.116	2.454	0.014
GK -> KO	0.214	0.235	0.129	1.661	0.097
KO -> KK	0.291	0.292	0.147	1.988	0.047
MK -> KK	0.284	0.287	0.160	1.774	0.076
MK -> KO	0.434	0.445	0.116	3.741	0.000

Untuk total indirect variabel yang memperlihatkan pengaruh tidak langsung dapat dilihat pada tabel berikut ini:

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
GK -> KK	0.062	0.063	0.047	1.339	0.181
MK -> KK	0.126	0.137	0.090	1.411	0.158

3.9. Pengujian Model Struktural (Inner Model)

Untuk pengukuran pengujian terhadap model struktural dapat dilakukan dengan melihat nilai dari R-square yang merupakan uji goodness-fit model. Untuk mendapatkan nilai R-square

dan R Square Adjusted ini kita dapat melihatnya pada hasil kalkulasi PLS Algorithm, kemudian pilih R Square, maka akan muncul tampilannya seperti gambar berikut ini:

Tabel R-Square

	R-square	R-square adjusted
KK	0.413	0.411
KO	0.274	0.272

Berdasarkan gambar di atas dapat kita lihat bahwa nilai R Square sebesar 0.413. Hasil tersebut dapat kita interpretasikan bahwa variabilitas konstruk Kinerja Karyawan dapat dijelaskan oleh variabilitas konstruk Kepuasan Kerja sebesar 41,3 %, sedangkan sisanya sebesar 58.7% dijelaskan oleh variabel lain diluar yang diteliti.

Daftar Pustaka

Prof. Dr. H. Imam Ghozali, Henky Latan. SE, Partial Least Squares, Konsep, Teknik dan Aplikasi menggunakan Program smartPLS 3.0, Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang (2015).