

# BAB 1

## DASAR STRUCTURAL EQUATION MODELING

### 1. Konsep Dasar

Penelitian manajemen, psikologi, sosial dan teknik industri umumnya merupakan penelitian multidimensi yang mencoba menjelaskan sebuah fenomena dengan mengamati berbagai fenomena praktis melalui berbagai dimensi atau indikator. Dalam kenyataannya, dunia manajemen, psikologi, sosial dan teknik manajemen industri adalah sebuah dunia yang relatif “rumit” karena bersifat multidimensional. Maka muncullah model yang rumit sehingga membawa dampak dalam proses pengambilan keputusan yang “rumit” karena adanya berbagai pola hubungan kausalitas yang berjenjang. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah alat analisis yang mampu memecahkan dan memberikan solusi terbaik untuk model “rumit” tersebut.

Berbagai alat analisis yang selama ini kita kenal untuk penelitian multidimensi adalah :

- Analisis Faktor Eksploratori
- Analisis regresi berganda
- Analisis Diskriminan

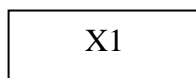
Kelemahan utama dari teknik – teknik tersebut di atas adalah bahwa teknik – teknik tersebut hanya dapat menganalisis satu hubungan pada satu waktu atau *hanya dapat menguji satu variabel dependen* melalui beberapa variabel independen. Padahal dalam kenyataannya, kita dihadapkan oleh lebih dari satu variabel dependen yang harus saling berhubungan. Lalu teknik analisis apa yang akan kita gunakan untuk menganalisis masalah “rumit” tersebut ? Teknik SEM (Structural Equation Modeling) yang merupakan kombinasi dari beberapa teknik multivariat ini adalah jawabannya untuk menyelesaikan masalah yang rumit tersebut.

Structural Equation Modeling (SEM) adalah *sekumpulan teknik – teknik statistik yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian hubungan yang relatif “rumit” secara simultan*. Hubungan yang rumit tersebut dapat diartikan sebagai *rangkaian hubungan yang dibangun antara satu atau beberapa variabel dependen dengan satu atau beberapa variabel independen*, di mana setiap variabel dependen dan independen berbentuk faktor atau konstruk yang dibangun dari beberapa indikator yang diobservasi atau diukur langsung. SEM memiliki nama lain seperti *causal modeling, causal analysis, simultaneous equation modeling dan analisis struktur kovarians*. Sering SEM disebut sebagai *Path Analysis atau Confirmatory Factor Analysis*. SEM sebagai alat analisis, peneliti dapat menjawab masalah yang bersifat regresif dan dapat mengidentifikasi dimensi – dimensi dari sebuah konsep (dimensional), oleh sebab itu SEM dapat dikatakan sebagai kombinasi antara analisis faktor dan analisis regresi berganda. Namun di dalam menggunakan SEM sebagai alat analisis, peneliti harus membangun modelnya berdasarkan **justifikasi teoritis** atau proses nalar yang cukup kuat sehingga analisis faktor yang berlaku di dalam SEM adalah analisis faktor konfirmatori (Confirmatory Factor Analysis) karena bertujuan untuk mengkonfirmasi apakah indikator yang digunakan dan mempunyai pijakan teori dan nalar yang cukup dapat mengkonfirmasi faktornya.

## 2. Konvensi SEM

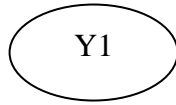
Beberapa konvensi SEM yang berlaku dalam diagram SEM adalah sebagai berikut :

- **Variabel terukur (Measured Variable)** : Variabel ini disebut juga *observed variable, indicator variable atau manifest variable*. Variabel terukur adalah variabel yang datanya harus dicari melalui penelitian lapangan, misalnya melalui instrumen survey. Variabel ini digambarkan dalam bentuk segiempat atau bujur sangkar.



- **Faktor** : Variabel ini disebut juga *latent variable* karena merupakan variabel bentukan, konstruk atau *unobserved variable*. Faktor adalah variabel bentukan yang

dibentuk melalui indikator – indikator yang diamati dalam dunia nyata. Faktor digambarkan sebagai oval atau elips.



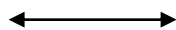
- **Hubungan antar variabel** : Hubungan antar variabel dinyatakan dalam garis. Bila tidak ada garis berarti tidak ada hubungan langsung yang dihipotesiskan. Bentuk – bentuk garis dari hubungan antar variabel tersebut adalah :

- ★ **Garis dengan anak panah satu arah**



Garis ini menunjukkan adanya hubungan kausalitas (regresi) yang dihipotesakan antara dua variabel, di mana variabel yang dituju oleh garis anak panah satu arah ini adalah variabel dependen (endogen) dan yang tidak dituju / ditinggal oleh anak panah satu arah adalah variabel independen (eksogen).

- ★ **Garis dengan anak panah 2 arah**



Garis ini menunjukkan adanya korelasi antar dua variabel. Bila peneliti ingin meregresi dua buah variabel independen terhadap satu atau beberapa variabel dependen, maka *syarat yang harus dipenuhi adalah tidak adanya korelasi antar variabel independen* (nilainya kecil). Jadi garis ini bertujuan untuk menguji ada tidaknya korelasi dan kemudian layak atau tidak dilakukan regresi antar variabel.

Perlu diperhatikan bahwa variabel – variabel dependen baik yang diobservasi maupun yang tidak diobservasi semuanya mempunyai panah dari lingkaran kecil berlabel “e” dan “z”. e (error) menuju variabel terukur (indikator) dan z (disturbance) menuju pada variabel laten. Hal ini dikarenakan dalam model regresi tidak ada prediksi yang sepenuhnya sempurna, selalu terdapat residu atau error.

### 3. Jenis – Jenis Model

Dalam pemodelan manajemen, psikologi, sosial dan teknik manajemen industri, peneliti dapat menggunakan dua macam model yaitu model deskriptif dan model prediktif. Dalam pendekatan SEM kedua model tersebut dapat dianalisis sebagai berikut :

#### a. Model Deskriptif : Measurement Model

Model deskriptif adalah model yang ditujukan untuk mendeskripsikan sebuah keadaan atau sebuah konsep atau sebuah faktor. Dalam pemodelan SEM model ini disebut sebagai measurement model atau model pengukuran karena digunakan untuk mengukur kuatnya struktur dari dimensi – dimensi yang membentuk sebuah faktor. Measurement model adalah proses pemodelan dalam penelitian 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 hanya disini, peneliti memulai penelitiannya dengan menentukan terlebih dahulu beberapa variabel yang dipandang sebagai indikator dari sebuah faktor dan ia akan menggunakan teknik SEM untuk mengkonfirmasi model tersebut. Itulah sebabnya teknik analisis ini disebut confirmatory factor analysis. Measurement model akan menghasilkan penilaian mengenai validitas konvergen (convergent validity) dan validitas diskriminan (discriminant validity)

Measurement model dapat dilakukan secara menyeluruh maupun secara parsial. Berikut akan dijelaskan tiga model.

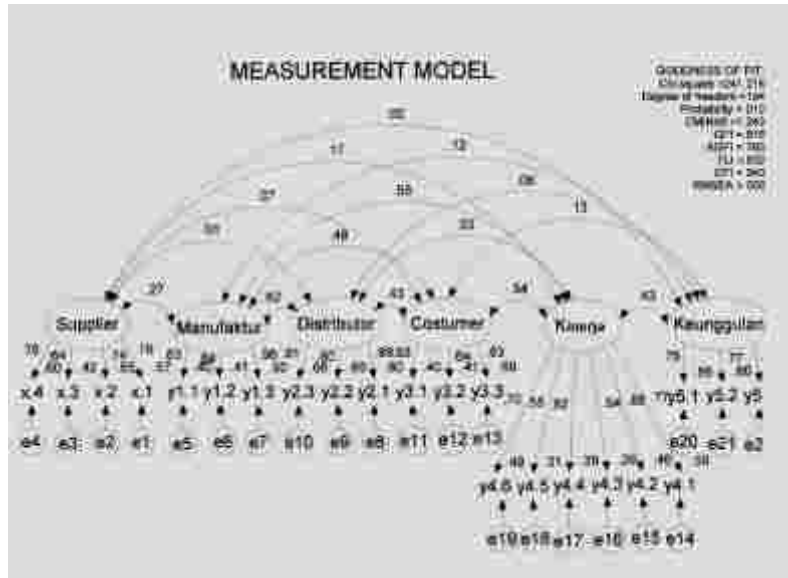
#### 1. Measurement Model Untuk Model *One Step*

##### **Measurement Model Secara Menyeluruh**

Dalam model pengukuran ini, model yang sudah dibuat oleh peneliti 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 sub bab 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.

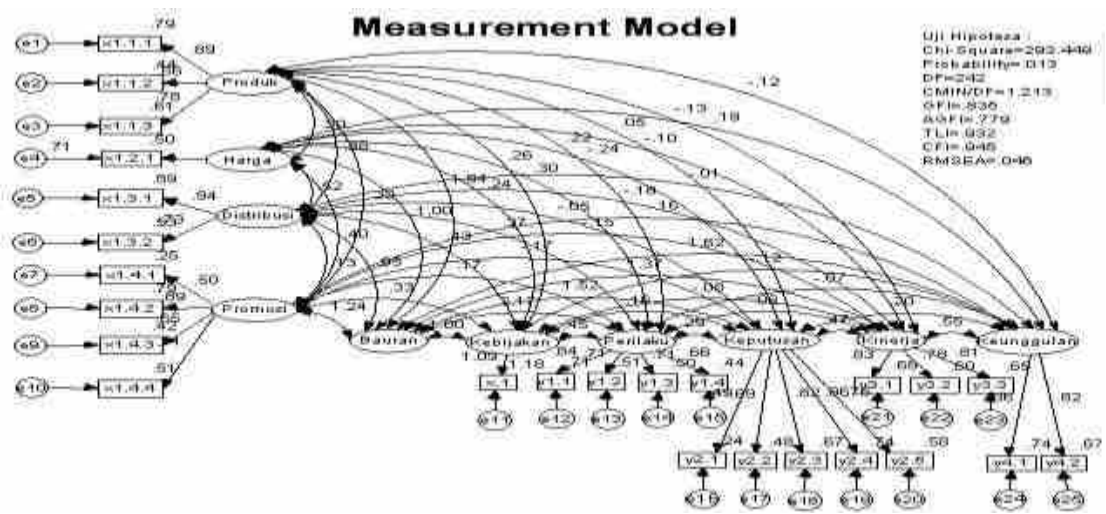
Gambar di bawah ini adalah contoh dari measurement model yang dilakukan secara menyeluruh, tahap ini harus dilakukan dulu sebelum SEM dioperasikan.



Sumber : Buku 3

Gambar 1.1  
Measurement Model Menyeluruh

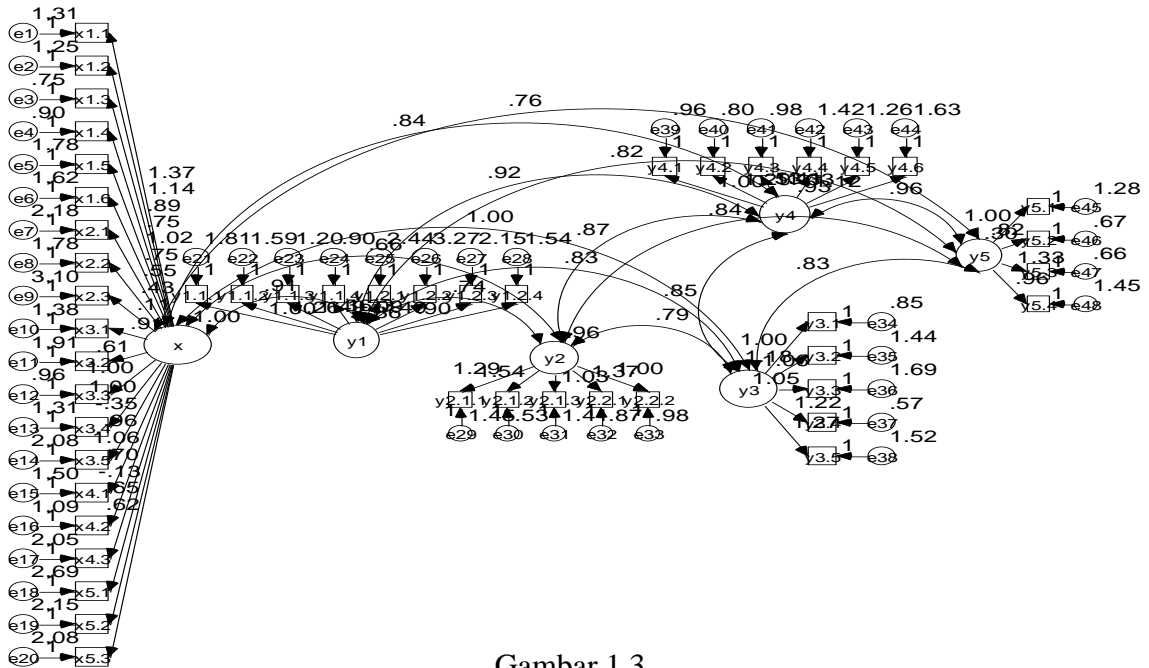
## 2. Measurement Model Untuk Model *Two Step*



Sumber : Buku 2

### 3. Measurement Model *Two Step* Menjadi *One Step*

Model *Two Step* tidak bisa diestimasi karena ada *warning error* sehingga model yang tadinya *Two Step* menjadi *One Step* (Gambar 1.3).

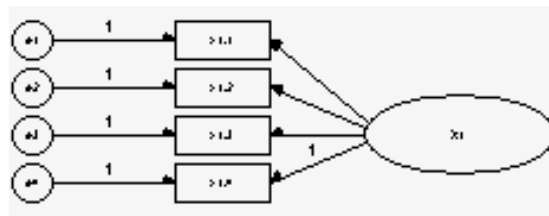


Gambar 1.3

Measurement Model Menyeluruh

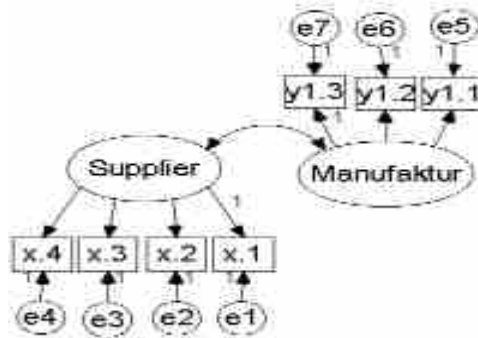
#### Measurement Model Secara Parsial

Dalam cara ini, model pengukuran dilakukan secara terpisah atau dilakukan pada tiap konstruk (single measurement model) atau dapat juga dilakukan antara konstruk dengan konstruk atau lebih (multidimensional model). Gambar di bawah ini merupakan jenis – jenis dari measurement model yang dilakukan secara parsial.



Gambar 1.4

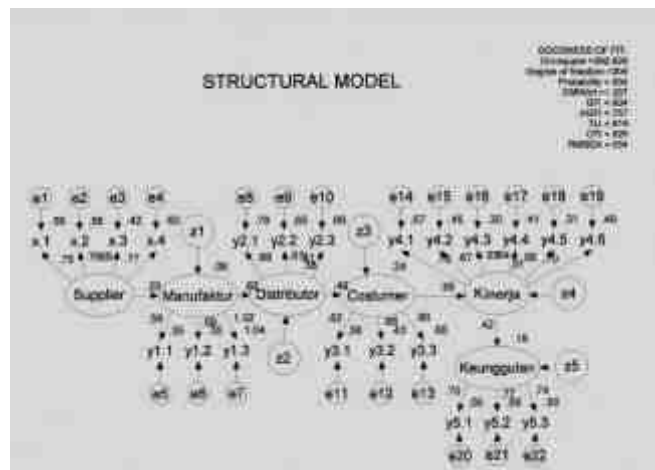
Single Measurement Model



Gambar 1.5  
Multidimensional Model

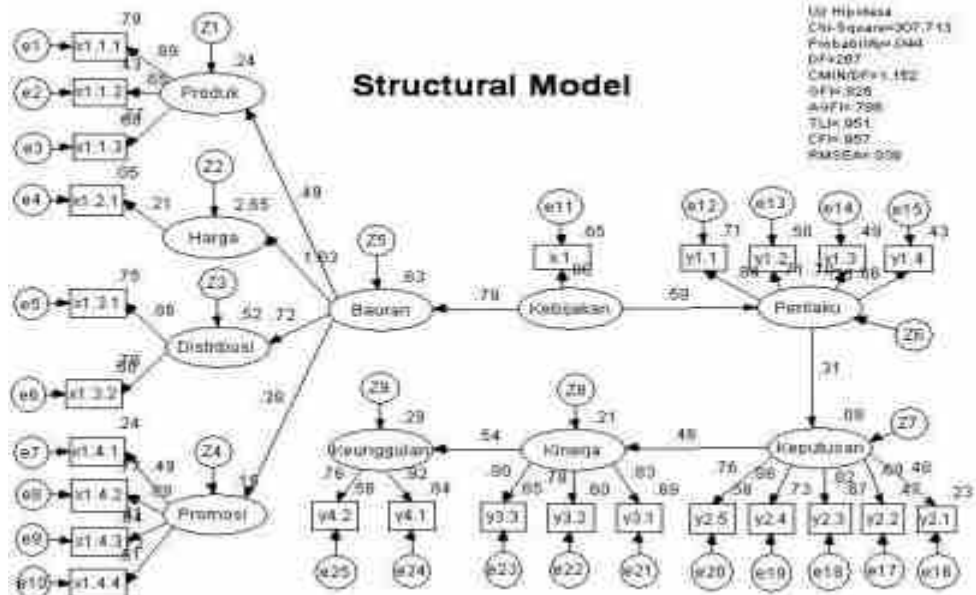
**b. Model Prediktif : Structural Model (Causal Model)**

Dalam model ini terdapat hubungan – hubungan yang dihipotesiskan antar konstruk yang menjelaskan sebuah hubungan kausalitas. Dalam model struktural akan menghasilkan penilaian mengenai validitas prediktif (predictive validity). Berikut adalah contoh gambar structural model, *One Step*, *Two Step* dan *Two Step* Menjadi Model *Two Step*



Sumber : Buku 3

Gambar 1.6  
Model Struktural *One Step*

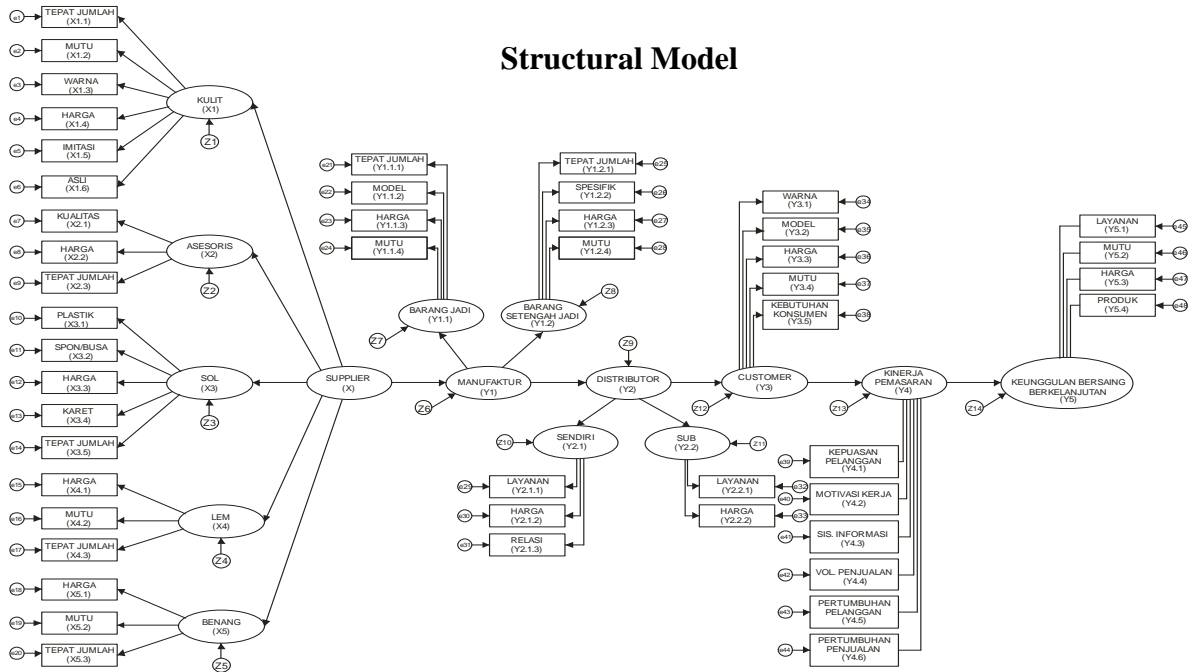


Sumber : Buku 2

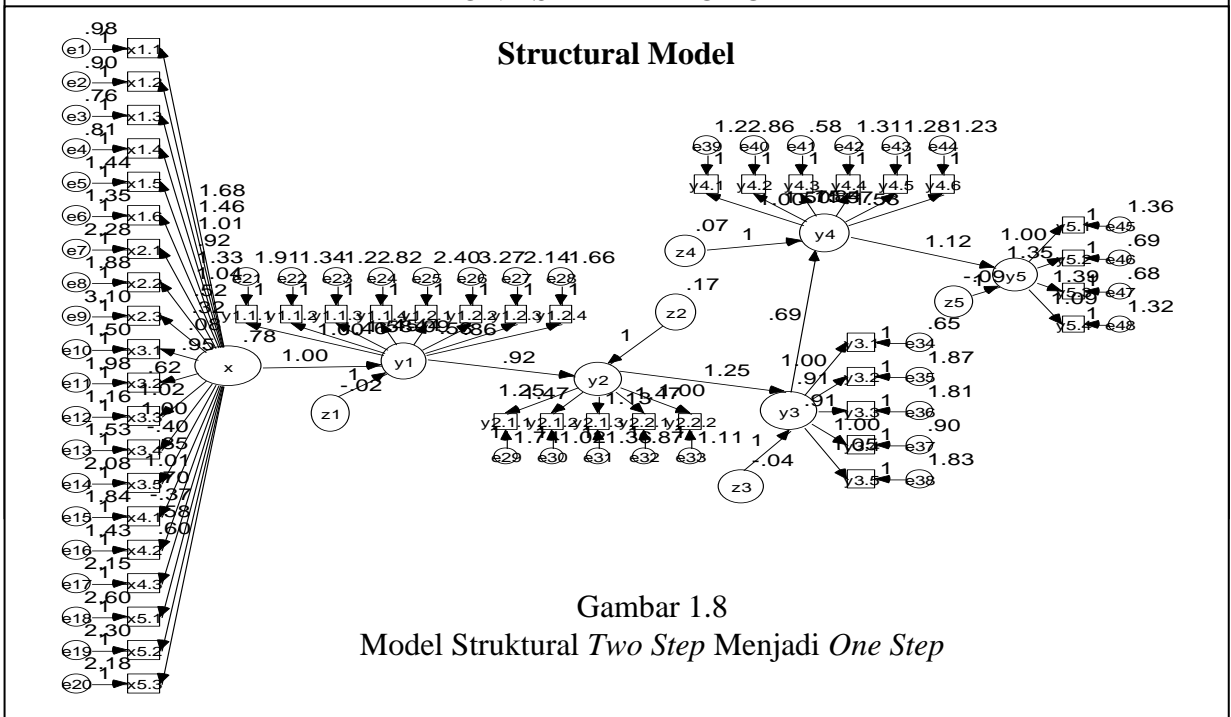
Gambar 1.7  
Model Struktural *Two Step*



## TWO STEP APPROACH



## ONE STEP APPROACH



Gambar 1.8  
Model Struktural *Two Step* Menjadi *One Step*

#### 4. Pengujian Hipotesis

##### a. Hipotesis mengenai model

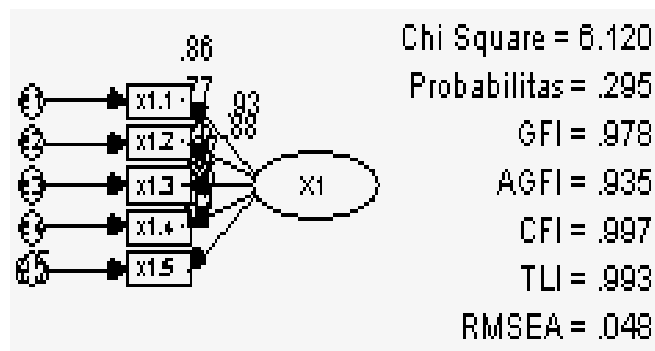
$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara matriks kovarians populasi yang diestimasi dengan matriks kovarians sampel.

$H_1$  : Ada perbedaan antara matriks kovarians populasi yang diestimasi dengan matriks kovarians sampel.

Pada pengujian hipotesis ini, hipotesis nol diterima atau dengan kata lain  **$H_0$  diterima**, sehingga hipotesis alternatif tidak bisa diterima atau dengan kata lain  **$H_1$  ditolak**.

##### b. Hipotesis mengenai nilai Lambda ( $\lambda$ )

Dari analisis faktor konfirmatori untuk model pengukuran akan dihasilkan koefisien yang disebut Loading Factor atau nilai Lambda ( $\lambda$ ). Nilai lambda ini digunakan untuk menilai kecocokan, kesesuaian atau unidimensionalitas dari indikator – indikator yang membentuk sebuah faktor. Gambar di bawah ini adalah contoh pengujian analisa faktor konfirmatori.(Gambar 1.9 konstruk dan indikator hanyalah contoh sehingga mudah di pahami )



Gambar 1.9  
Analisis Faktor Konfirmatori (1)

Pada gambar 1.9 terlihat bahwa semua parameter *goodness of fit* yang dihasilkan model sudah memenuhi, kemudian dilihat *loading factor* dari tiap indikator yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 1.1

*Regression Weight Measurement Model X1*

	Estimate	S.E.	C.R.	P
x1.4 ← X1	1.000			
x1.3 ← X1	1.177	0.104	11.270	0.000
x1.2 ← X1	1.113	0.098	11.341	0.000
x1.1 ← X1	1.240	0.102	12.213	0.000
x1.5 ← X1	0.132	0.123	1.071	0.284

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa semua indikator dari X1 signifikan **kecuali** indikator x1.5, di mana probabilitasnya di atas 5% atau secara statistik dapat dinyatakan sebagai berikut :

Uji terhadap indikator x1.5

$$H_0 : \lambda_{1.5} = 0 \text{ untuk } H_a : \lambda_{1.5} > 0$$

Nilai t – hitung dari  $\lambda_{1.5} = 1,071$

t – tabel pada level 0,05 dengan df sebesar 5 adalah 2,571

Dapat dilihat bahwa uji – t terhadap  $\lambda_{1.5}$  adalah

$$1,071 < 2,571 \quad t - \text{hitung lebih kecil dari } t - \text{tabel}$$

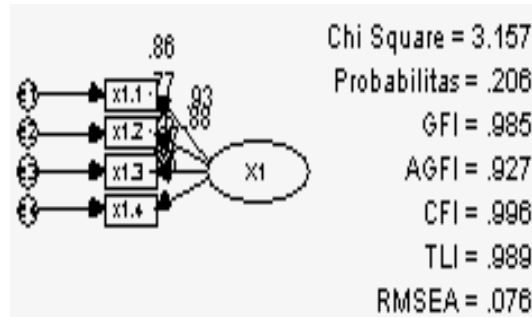
Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan bahwa koefisien  $\lambda_{1.5}$  adalah sama dengan nol diterima, karena itu nilai  $\lambda_{1.5}$  adalah tidak signifikan.

Dengan cara yang sama dilakukan untuk menguji *loading factor* dari indikator lainnya.

Berdasarkan pertimbangan di atas, dapat melakukan revisi terhadap terhadap analisis faktor konfirmatori dengan mengeluarkan (membuang) indikator x1.5, setelah itu proses perhitungan Amos dimulai lagi dan didapatkan hasil seperti gambar 1.10.

Cara lain juga bisa dilakukan, peneliti juga bisa tidak melakukan pembuangan indikator tetapi bila diteruskan model jadi tidak bagus sehingga pembahasannya jadi

lebih rumit. Penulis sarankan kalau untuk penelitian indikator yang tidak valid dibuang saja bila indikator dilapangan tidak penting. sehingga *measurement model* jadi bagus yang nantinya akan mendukung strukturalnya (sebab tidak semua indikator yang ada pada teori diterapkan pada lahan yang diteliti akibat keputusan manajemen).



Gambar 1.10  
Single Measurement Model (2)

Pada gambar 1.10 terlihat bahwa semua parameter *goodness of fit* yang dihasilkan model sudah memenuhi, kemudian dilihat *loading factor* dari tiap indikator yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 1.2  
*Regression Weight Masurement Model X1*

	Estimate	S.E.	C.R.	P
x1.4 ← X1	1.000			
x1.3 ← X1	1.178	0.104	11.287	0.000
x1.2 ← X1	1.113	0.098	11.357	0.000
x1.1 ← X1	1.238	0.101	12.212	0.000

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa semua indikator dari X1 signifikan di mana probabilitasnya di bawah 5% atau secara statistik dapat dinyatakan sebagai berikut :

Uji terhadap indikator x1.3

$$H_0 : \lambda_{1.3} = 0 \text{ untuk } H_a : \lambda_{1.3} > 0$$

Nilai t – hitung dari  $\lambda_{1.3} = 11,287$

t – tabel pada level 0,05 dengan df sebesar 4 adalah 2,766

Dapat dilihat bahwa uji – t terhadap  $\lambda_{1,3}$  adalah

11,287 > 2,766 t – hitung lebih besar dari t – tabel

Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan bahwa koefisien  $\lambda_{1,3}$  adalah sama dengan nol ditolak, karena itu nilai  $\lambda_{1,3}$  adalah signifikan.

Dengan cara yang sama dilakukan untuk menguji *loading factor* dari indikator lainnya. Analisis faktor konfirmatori merupakan sebuah analisis faktor yang ditujukan untuk mengkonfirmasi apakah variabel – variabel yang diobservasi mempunyai ciri yang sama antara satu dengan lainnya sehingga sangat disarankan, apabila peneliti ingin melakukan *single measurement model* maka jumlah indikator yang digunakan minimal empat indikator, karena secara aplikasi pada *single measurement model*, Amos tidak dapat mengestimasi model yang mempunyai tiga indikator.

Dalam pemodelan SEM, data yang digunakan sebagai input adalah matriks kovarians dari data sampel (data empiris), kemudian matriks kovarians data sampel itu digunakan untuk menghasilkan sebuah matriks kovarians populasi yang diestimasi (estimated population covariance matrix). Sehingga muncul pertanyaan “apakah model menghasilkan estimated population covariance matrix yang konsisten dengan matriks kovarians yang dihasilkan oleh sampel data”.

## **5. Kesesuaian dan Kecukupan Model (Adequacy of the Model)**

Sesuai dengan munculnya pertanyaan tersebut di atas, maka dalam operasi SEM parameter seperti koefisien regresi, varians dan kovarians akan diestimasi untuk menghasilkan estimated population covariance matrix. Bila model yang dikembangkan baik maka parameter estimasi akan menghasilkan sebuah estimated covarians matrix yang dekat dengan sample covariance matrix. Kedekatan itu dievaluasi pertama – tama dengan uji chi – square dan fit index. Chi – square tergantung pada ukuran sampel, maka diperlukan beberapa indeks kesesuaian dan kecukupan model yang tidak sensitif terhadap ukuran

sampel. Indeks – indeks tersebut adalah GFI, AGFI, CMIN/DF, TLI, CFI dan RMSEA. Berikut akan dijelaskan semuanya.

### **CHI – SQUARE ( $X^2$ )**

Chi – square merupakan alat ukur yang paling fundamental untuk mengukur overall fit. Chi – square ini bersifat sangat sensitif terhadap besarnya sampel yang digunakan. Bila jumlah sampel adalah cukup besar yaitu lebih dari 200 sampel, maka chi – square harus didampingi oleh alat uji lainnya (Hair et al., 1995 ; Tabachnick & Fidell, 1996). Model yang diuji akan dipandang baik atau memuaskan bila nilai chi – squarenya rendah. Semakin kecil nilai  $X^2$  maka semakin baik model itu (karena dalam uji beda chi – square,  $X^2 = 0$ , berarti benar – benar tidak ada perbedaan,  $H_0$  diterima) dan diterima berdasarkan probabilitas dengan cut off value sebesar  $p > 0,05$  atau  $p > 0,10$  (Hulland et al, 1996).

Karena tujuannya adalah mengembangkan dan menguji sebuah model yang sesuai atau fit dengan data, maka yang dibutuhkan justru sebuah nilai  $X^2$  yang tidak signifikan yang menguji hipotesa nol bahwa estimated population covariance tidak sama dengan sample covariance. Dalam pengujian ini nilai  $X^2$  yang rendah akan menghasilkan sebuah tingkat signifikansi yang lebih besar dari 0,05 yang akan mengindikasikan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara matriks kovarians populasi dan matriks kovarians yang diestimasi. Sampel yang terlalu kecil ( $< 50$ ) maupun sampel yang terlalu besar ( $> 50$ ) akan sangat mempengaruhi chi – square. Oleh karena itu penggunaan chi – square hanya sesuai bila ukuran sampel adalah antara 100 dan 200. Bila ukuran sampel diluar rentang itu, uji signifikansi menjadi kurang reliabel. Oleh karena itu pengujian ini perlu dilengkapi dengan alat uji lainnya.

### **GFI (GOODNESS OF FIT INDEX)**

Indeks kesesuaian ini menghitung proporsi tertimbang dari varians dalam matriks kovarians sampel yang dijelaskan oleh matriks kovarians populasi yang terestimasi (Bentler, 1983 ; Tanaka & Huba, 1989). GFI adalah sebuah ukuran non – statistik yang mempunyai rentang nilai antara 0 (poor fit) sampai 1,0 (perfect fit). Nilai yang tinggi dalam indeks ini menunjukkan sebuah “better fit”. GFI yang diharapkan adalah sebesar 0,90.

## **AGFI (ADJUSTED GOODNESS OF FIT INDEX)**

GFI adalah analog dari  $R^2$  dalam regresi berganda (Tanaka & Huba, 1989). GFI dapat diadjust terhadap degrees of freedom untuk menguji diterima atau tidaknya model. Tingkat penerimaan yang direkomendasikan adalah bila AGFI mempunyai nilai sama dengan atau lebih besar dari 0,90. Nilai sebesar 0,95 dapat diinterpretasikan sebagai tingkatan yang baik (good overall model fit) sedangkan nilai antara 0,90 – 0,95 menunjukkan tingkatan cukup (adequate model fit). Indeks ini diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$AGFI = 1 - (1 - GFI) \frac{d_b}{d}$$

di mana :

$$d_b = \sum_{g=1}^G p^{*(g)} = \text{jumlah sampel moments}$$

$d = \text{degrees of freedom}$

## **CMIN/DF atau Relative $X^2$**

CMIN/DF dihasilkan dari statistik Chi – Square (CMIN) dibagi dengan Degree of Freedom (DF) yang merupakan salah satu indikator untuk mengukur tingkat fit sebuah model. CMIN/DF yang diharapkan adalah sebesar  $\leq 2,0$  yang menunjukkan adanya penerimaan dari model.

## **TLI (TUCKER LEWIS INDEX)**

TLI merupakan indeks yang membandingkan sebuah model yang diuji dengan sebuah baseline model (Baumgartner & Homburg, 1996). Baseline model dalam output AMOS ada dua model baseline bersama dengan model yang diuji (default model) yaitu:

### **1. Saturated Model**

Model ini diprogram dengan jumlah parameter yang diestimasi sama dengan jumlah “distinct sample momentsnya”, sehingga diperoleh degrees of freedomnya sebesar nol (0). Karena itu saturated model akan menghasilkan chi – square = 0,00 dan df = 0. Itulah sebabnya saturated model disebut juga full atau perfect model.

## 2. Independence Model

Model ini diprogram sebagai sebuah model dimana semua variabelnya dibuat tidak berkorelasi. Dalam model ini jumlah parameter sama dengan jumlah variabel yang diobservasi. Karena itu hasil dari model independen ini adalah “poor fit” terhadap satu set data yang digunakan. Dengan kata lain nilai chi – square yang dihasilkan akan menjadi sangat besar.

Nilai TLI yang diharapkan sebagai acuan untuk diterimanya sebuah model adalah sebesar  $\geq 0,95$  dan nilai yang mendekati 1,0 menunjukkan a very good fit. Indeks ini diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$TLI = \frac{\frac{C_b}{d_b} - \frac{C}{d}}{\frac{C_b}{d_b} - 1}$$

di mana :

C = diskrepansi dari model yang dievaluasi

d = degrees of freedom

$C_b$  dan  $d_b$  = diskrepansi dan degrees of freedom dari baseline model yang dijadikan pembanding.

### **CFI (COMPARATIVE FIT INDEX)**

Indeks ini tidak dipengaruhi oleh ukuran sampel karena itu sangat baik untuk mengukur tingkat penerimaan sebuah model (Hulland, 1996 & Tanaka, 1993). Indeks CFI identik dengan Relative Noncentrality Index (RNI) dari MCDonald dan Marsh (1990). Besaran indeks CFI berada pada rentang 0 – 1, di mana semakin mendekati 1 mengindikasikan tingkat penerimaan model yang paling tinggi. Nilai CFI yang diharapkan adalah sebesar  $\geq 0,95$ . Indeks ini diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$CFI = RNI = 1 - \frac{C - d}{C_b - d_b}$$



Dalam pengujian model, indeks TLI dan CFI sangat dianjurkan untuk digunakan karena indeks – indeks ini relatif tidak sensitif terhadap besarnya sampel dan kurang dipengaruhi pula oleh kerumitan model.

### **RMSEA (THE ROOT MEAN SQUARE ERROR OF APPROXIMATION)**

Indeks ini dapat digunakan untuk mengkompensasi statistik chi – square dalam sampel yang besar. Nilai RMSEA menunjukkan goodness of fit yang dapat diharapkan bila model diestimasi dalam populasi (Hair, et al., 2006). Nilai RMSEA yang lebih kecil atau sama dengan 0,08 merupakan indeks untuk dapat diterimanya model.

Dengan demikian indeks – indeks yang dapat digunakan untuk menguji kelayakan sebuah model adalah seperti yang diringkas dalam tabel berikut ini.

Tabel 1.3  
*Goodness of Fit Indices*

<i>Goodness of Fit Indices</i>	<i>Cut – Off Value</i>
X <sup>2</sup> Chi Square	Diharapkan Kecil
Probabilitas	≥ 0,05
CMIN/DF	≤ 2,00
RMSEA	≤ 0,08
GFI	≥ 0,90
AGFI	≥ 0,90
TLI	≥ 0,95
CFI	≥ 0,95

## **6. Langkah – Langkah Pemodelan SEM**

Sebuah pemodelan SEM yang lengkap pada dasarnya terdiri dari Measurement Model dan Structural Model. Measurement Model atau Model Pengukuran ditujukan untuk mengkonfirmasi sebuah dimensi atau faktor berdasarkan indikator – indikator empirisnya. Structural Model adalah model mengenai struktur hubungan yang membentuk atau menjelaskan kausalitas antara faktor.

Untuk membuat pemodelan yang lengkap, beberapa langkah berikut ini perlu dilakukan.

1. Pengembangan model berbasis teori
2. Pengembangan diagram alur untuk menunjukkan hubungan kausalitas

3. Konversi diagram alur ke dalam serangkaian persamaan struktural dan spesifikasi model pengukuran
4. Pemilihan matriks input dan teknik estimasi atas model yang dibangun
5. Menilai problem identifikasi
6. Evaluasi model
7. Interpretasi dan Modifikasi model.

Masing – masing langkah tersebut akan diuraikan pada bagian berikut ini.

### **6.1 Langkah Pertama : Pengembangan Model Berbasis Teori**

Dalam pengembangan model teoritis, seorang peneliti harus melakukan serangkaian eksplorasi ilmiah melalui telaah pustaka yang intens guna mendapatkan justifikasi atas model teoritis yang dikembangkannya. Dengan perkataan lain, tanpa dasar teoritis yang kuat, SEM tidak dapat digunakan. Hal ini disebabkan karena SEM tidak digunakan untuk menghasilkan sebuah model, tetapi digunakan untuk mengkonfirmasi model teoritis tersebut, melalui data empirik. Jadi keyakinan seorang peneliti untuk mengajukan sebuah model kausalitas dengan menganggap adanya hubungan sebab akibat antara dua atau lebih variabel, bukannya didasarkan pada metode analisis yang digunakan, tetapi haruslah berdasarkan sebuah justifikasi teoritis yang kuat.

SEM bukanlah untuk menghasilkan kausalitas, tetapi untuk membenarkan adanya kausalitas teoritis melalui uji data empirik. Itulah sebabnya uji hipotesis mengenai perbedaan dengan menggunakan uji chi – square digunakan dalam SEM.

Peneliti harus berhati – hati sejak dini dalam menggunakan metode SEM hubungan sebab akibat bukanlah dihasilkan oleh SEM, melainkan oleh teori dan pengalaman empirik, karena Karena itu telaah teori yang mendalam untuk mendapatkan sebuah justifikasi teori untuk model yang akan diuji adalah **syarat mutlak** dalam aplikasi SEM ini.

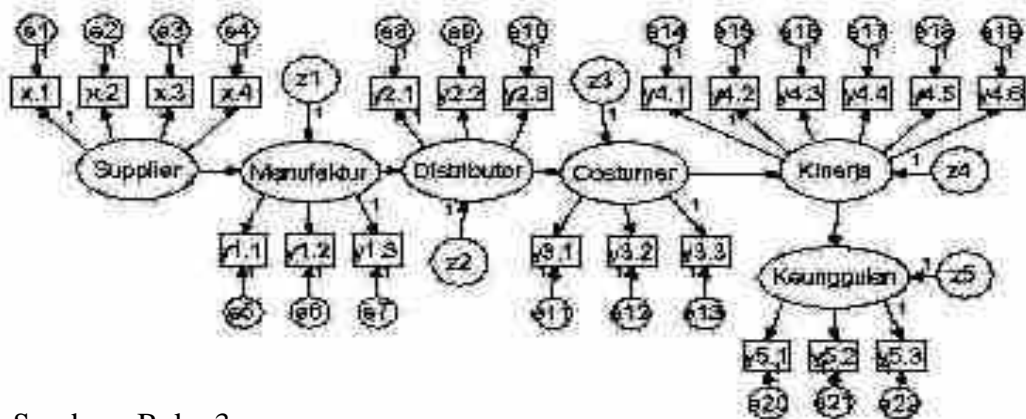
Pada dasarnya SEM adalah sebuah “confirmatory technique” sebagai lawan dari exploratory factor analysis. Teknik ini digunakan untuk menguji sebuah “teori” mungkin sebuah teori yang baru dikembangkan sendiri oleh peneliti atau teori yang sudah dikembangkan sejak lama, pokoknya harus berupa sebuah teori yang untuk pembuktiannya dibutuhkan sebuah

pengujian empirik. Dalam pengembangan model, seorang peneliti berdasarkan pijakan teoritis yang cukup, membangun hubungan – hubungan mengenai sebuah fenomena. Peneliti mempunyai kebebasan untuk membangun hubungan sepanjang terdapat justifikasi teoritis yang cukup. Disinilah mungkin terjadi apa yang disebut kesalahan spesifikasi. Kesalahan paling kritis dalam pengembangan model yang memiliki pijakan teoritis yang cukup adalah kurang atau terabaikannya satu atau beberapa variabel prediktif dalam menjelaskan sebuah model. Kesalahan semacam ini disebut kesalahan spesifikasi (*specification error*). Kesalahan ini harus sedapat mungkin dihindari dengan cara merumuskan dan mencari dukungan atau justifikasi teoritis yang memadai. Hal ini penting karena kesalahan spesifikasi membawa implikasi pada biasanya penilaian yang diberikan pada kekuatan sebab akibat yang dihasilkan oleh sebuah variabel kebijakan.

## 6. 2 Langkah Kedua : Pengembangan Diagram Alur (*Path Diagram*)

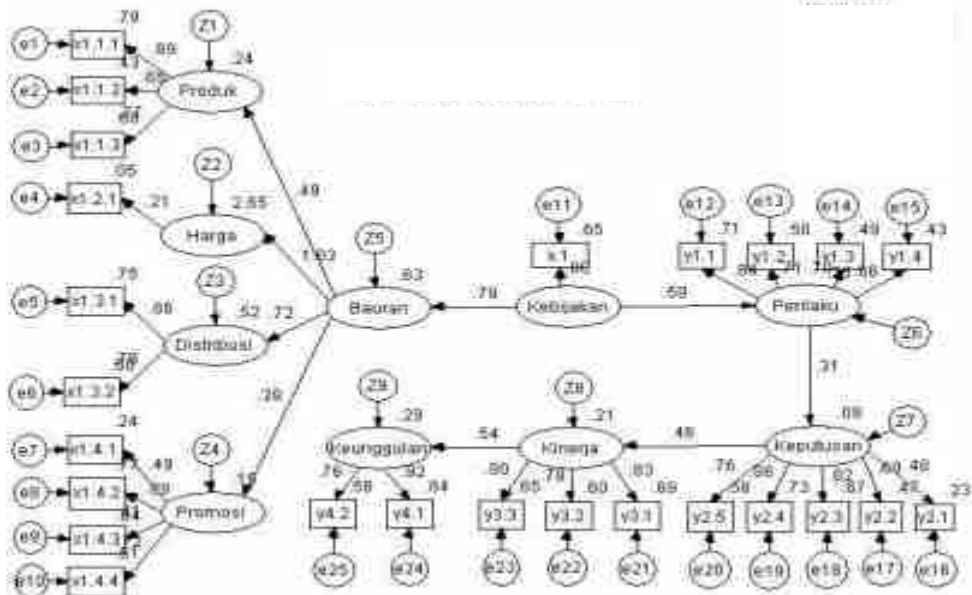
Model teoritis yang telah dibangun pada langkah pertama akan digambarkan dalam sebuah path diagram yang akan mempermudah peneliti melihat hubungan – hubungan kausalitas yang ingin diujinya. Kita ketahui bahwa hubungan – hubungan kausal biasanya dinyatakan dalam bentuk persamaan tetapi dalam SEM hubungan kausalitas itu cukup digambarkan dalam sebuah path diagram dan selanjutnya bahasa program akan mengkonversi gambar menjadi persamaan dan persamaan menjadi estimasi.

Di dalam pemodelan SEM peneliti akan bekerja dengan “konstruk” atau “faktor” yaitu konsep – konsep yang memiliki pijakan teoritis yang cukup untuk menjelaskan berbagai hubungan. Contoh dari path diagram seperti di bawah ini.



Sumber : Buku 3

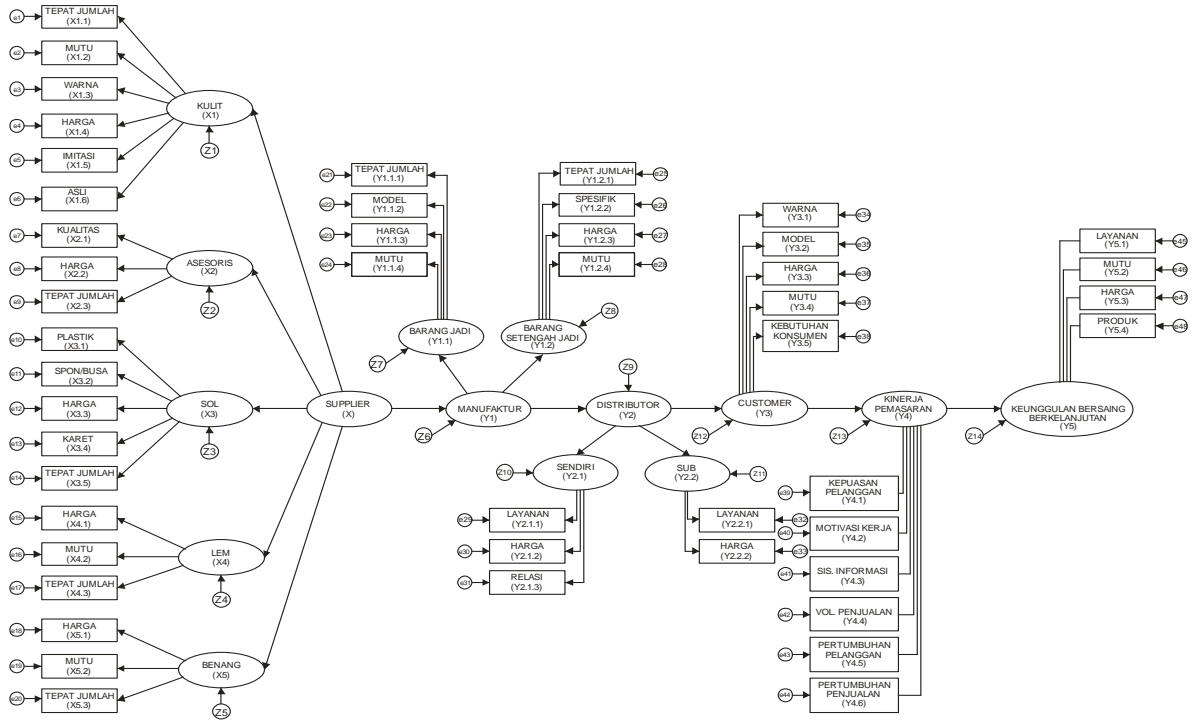
Gambar 1.11  
Pathdiagram One Step Approach



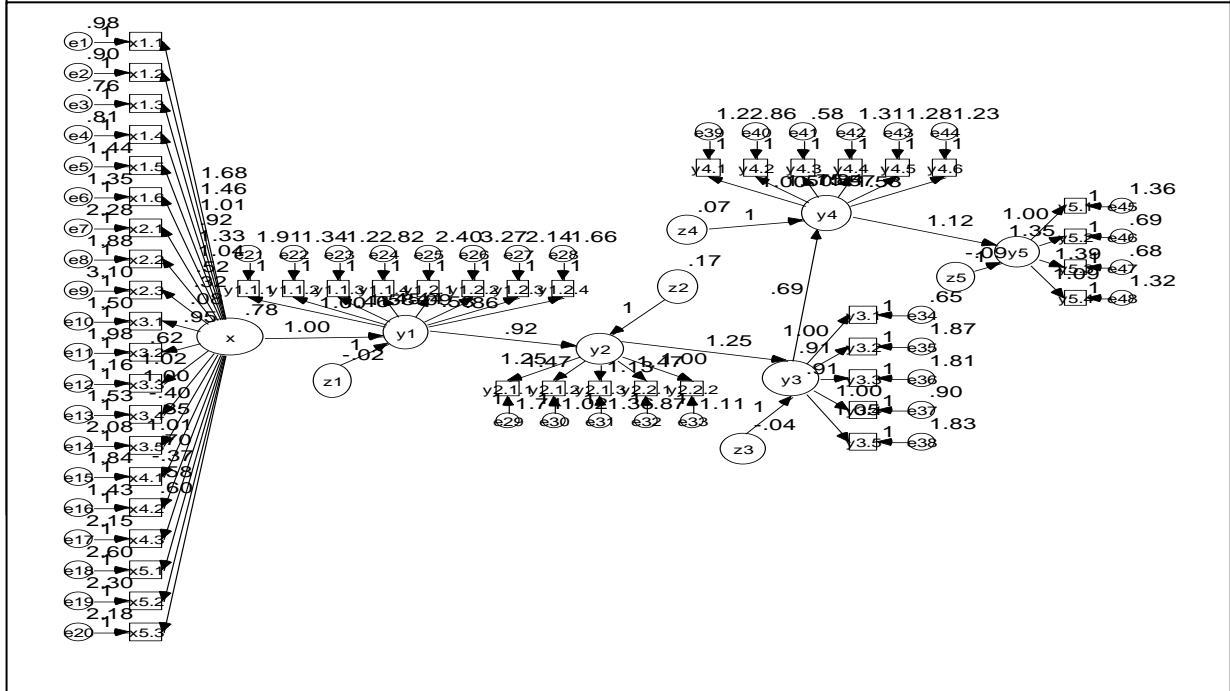
Sumber : Buku 2

Gambar 1.12  
Pathdiagram Two Step Approach

## TWO STEP APPROACH



## ONE STEP APPROACH



Gambar 1.13 Pathdiagram Two Step Menjadi One Step Approach

Konstruk – konstruk yang dibangun dalam diagram alur di atas dapat dibedakan dalam 2 kelompok konstruk, yaitu konstruk eksogen dan konstruk endogen yang diuraikan sebagai berikut :

**Konstruk eksogen (*exogenous construct*)** dikenal juga sebagai *source variable* atau *independent variable* yang tidak diprediksi oleh variabel lain dalam model. Secara diagramatis, konstruk eksogen adalah konstruk yang ditinggalkan oleh garis dengan satu ujung panah. Dalam diagram di atas (Lihat Gambar 1.11), konstruk eksogen adalah supplier. Dalam gambar terlihat adanya sebuah garis lengkung dengan anak panah 2 ujung. Garis lengkung ini tidak menjelaskan sebuah kausalitas melainkan untuk mengindikasikan adanya korelasi, karena syarat yang harus dipenuhi dalam uji regresi adalah tidak ada korelasi (nilainya kecil) antar variabel independen dalam sebuah model. Dengan garis lengkung ini, peneliti dapat mengamati berapa kuatnya tingkat korelasi antar kedua konstruk yang akan digunakan untuk analisis lebih lanjut.

**Konstruk endogen (*endogenous construct*)** adalah faktor yang diprediksi oleh satu atau beberapa konstruk. Konstruk endogen dapat memprediksi satu atau beberapa konstruk endogen lainnya, tetapi konstruk eksogen hanya dapat berhubungan kausal dengan konstruk endogen. Berdasarkan pijakan teoritis yang cukup, seorang peneliti dapat menentukan mana yang akan diperlakukan sebagai konstruk endogen dan mana sebagai konstruk eksogen. Dalam model pada Gambar 1.11 yang termasuk dalam konstruk endogen adalah manufaktur, distributor, customer, kinerja perusahaan dan keunggulan bersaing berkelanjutan.

### **6.3 Langkah Ketiga : Konversi Diagram Alur ke dalam Persamaan**

Setelah model teoritis dikembangkan dan digambarkan dalam sebuah diagram alur, peneliti dapat mulai mengkonversi model tersebut ke dalam rangkaian persamaan yang terdiri dari :

#### **1. Persamaan struktural (*structural equation*)**

Persamaan ini untuk menyatakan hubungan kausalitas antar berbagai konstruk. Pedoman dalam persamaan struktural contohnya adalah sebagai berikut :

**Konstruk endogen 1 = f (Konstruk eksogen ) + Error**

**Konstruk endogen 1 = Konstruk eksogen 1 + Error**

Apabila dalam model terdapat lebih dari satu konstruk endogen, maka persamaan strukturalnya adalah sebagai berikut :

**Konstruk endogen 2 = f (Konstruk endogen 1) + Error..... dan seterusnya**

2. Persamaan model pengukuran (*measurement model*)

Peneliti dalam membuat persamaan model pengukuran hanya melibatkan indikator dari pengukur konstruk. Dalam model sebelumnya dapat diambil salah satu contoh model one step (Gambar 1.11) persamaan model pengukuran, yaitu :

$$\text{Harga} = \lambda_1 \text{Supplier} + e_1$$

$$\text{Tepat Jumlah} = \lambda_2 \text{Supplier} + e_2$$

$$\text{Tepat Waktu} = \lambda_3 \text{Supplier} + e_3$$

$$\text{Mutu} = \lambda_4 \text{Supplier} + e_4$$

#### **6.4 Langkah Keempat : Memilih Matriks Input dan Teknik Estimasi**

SEM menggunakan matriks varian / kovarian sebagai input data untuk estimasi yang dilakukannya. Hal inilah yang menjadi perbedaan antara SEM dengan teknik – teknik multivariat lainnya. Data individual tentu saja digunakan dalam program ini, tetapi data itu akan segera dikonversi ke dalam bentuk matriks varian / kovarian sebelum estimasi dilakukan. Hal ini karena fokus SEM bukanlah pada data individual tetapi pada pola hubungan antar responden. Matriks varian / kovarian digunakan karena ia memiliki keunggulan dalam menyajikan perbandingan yang valid antara populasi yang berbeda atau sampel yang berbeda. Menurut Baumgartner dan Homburg (1996), matriks kovarian umumnya lebih banyak digunakan dalam penelitian mengenai hubungan, sebab bila menggunakan matriks korelasi sebagai input, standar error yang dilaporkan dari berbagai penelitian umumnya menunjukkan angka yang kurang akurat. Hair dkk (2006) juga menyarankan agar peneliti menggunakan matriks varian / kovarian pada saat pengujian teori untuk memvalidasi hubungan – hubungan kausalitas karena lebih memenuhi asumsi – asumsi metodologi penelitian.

Ukuran sampel juga memegang peranan penting dalam estimasi dan interpretasi hasil SEM walaupun seperti yang dikemukakan di atas bahwa data individual tidak menjadi input analisis. Hair dkk menemukan bahwa ukuran sampel yang sesuai adalah antara 100 – 200 sampel untuk teknik *maximum likelihood estimation* dan menyarankan agar ukuran sampel minimum adalah sebanyak 5 – 10 kali jumlah parameter yang diestimasi. Dalam model terdapat 22 indikator (parameter yang diestimasi), maka sampel yang digunakan adalah antara 110 – 220, namun teknik yang dipilih Maximum Likelihood Estimation (ML) maka sampel minimumnya adalah 100 karena sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Hair dkk. Jadi asumsi ukuran sampel untuk SEM yang harus dipenuhi minimal sebesar 100 sampel.

Program komputer yang dapat digunakan untuk mengestimasi model antara lain LISREL, EQS, COSAM, PLS dan AMOS. AMOS yang dipakai dalam buku ini adalah AMOS 6.0 di mana berada di bawah lisensi SPSS.

Teknik estimasi yang tersedia dalam AMOS adalah sebagai berikut :

- Maximum Likelihood Estimation (ML)
- Generalized Least Square Estimation (GLS)
- Unweighted Least Square Estimation (ULS)
- Scale Free Least Square Estimation (SLS)
- Asymptotically Distribution – Free Estimation (ADF)

Pemilihan teknik estimasi berdasarkan pada jumlah sampel yang digunakan berikut akan diuraikan dalam tabel.

Tabel 1.4  
Memilih Teknik Estimasi

Pertimbangan	Teknik yang dapat dipilih	Keterangan
Bila ukuran sampel adalah kecil (100 – 200) dan asumsi normalitas dipenuhi.	ML	ULS & SLS biasanya tidak menghasilkan uji $X^2$ , karena itu tidak menarik perhatian peneliti.
Bila asumsi normalitas dipenuhi dan ukuran sampel sampai dengan	ML atau GLS	Bila ukuran sampel kurang dari 500, hasil GLS cukup baik.



antara 200 – 500.		
Bila asumsi normalitas kurang dipenuhi dan ukuran sampel lebih dari 2500.	ADF	ADF kurang cocok bila ukuran sampel kurang dari 2500.

### 6.5 Langkah Kelima: Menilai Problem Identifikasi

Problem identifikasi pada prinsipnya adalah problem mengenai ketidakmampuan dari model yang dikembangkan untuk menghasilkan estimasi yang baik.

Problem identifikasi dapat muncul melalui gejala – gejala berikut ini :

1. *Standard error* untuk satu atau beberapa koefisien adalah sangat besar.
2. Program tidak mampu menghasilkan matriks informasi yang seharusnya disajikan.
3. Muncul angka – angka yang aneh seperti adanya varians error yang negatif.
4. Munculnya korelasi yang sangat tinggi antar koefisien estimasi yang didapat (misalnya lebih dari 0,9).

Dalam AMOS, problem identifikasi akan diatasi langsung oleh program. Bila estimasi tidak dapat dilakukan, maka program akan memberikan pesan pada monitor komputer mengenai kemungkinan sebab – sebab mengapa program tidak dapat melakukan estimasi. Salah satu solusi untuk problem identifikasi adalah dengan memberikan lebih banyak *constraint* pada model yang dianalisis atau dengan mengurangi konstruk.

### 6.6 Langkah Keenam : Evaluasi Model

Pada langkah ini ketepatan model dievaluasi, melalui telaah terhadap berbagai kriteria *goodness of fit*. Evaluasi terhadap ketepatan model pada dasarnya telah dilakukan pada waktu model diestimasi oleh AMOS. Secara lengkap evaluasi terhadap model dapat dilakukan sebagai berikut :

#### 1) Evaluasi ukuran sampel

Menurut Hair, *et al.* yang dikutip Ferdinand (2002 : 43) ukuran sampel (data observasi) yang sesuai adalah antara 100 – 200. Ini semua didasarkan pada minimal 5 x n sampai 10 x n (jumlah data observasi). Untuk contoh model One Step sebelumnya terdapat n = 22 maka didapatkan sampel minimum sebesar 110 dan sampel maksimum sebesar 220. Tetapi asumsi SEM harus dipenuhi yaitu sampel yang harus dianalisis adalah lebih besar atau sama dengan 100, jadi sampel yang diolah sebagai *input* adalah 100 sampel.

## 2) Evaluasi asumsi normalitas dan linearitas

Model SEM apabila diestimasi dengan menggunakan Maximum Likelihood Estimation mempersyaratkan dipenuhinya asumsi normalitas. Uji normalitas yang paling mudah adalah dengan mengamati *skewness value*. Nilai statistik untuk menguji normalitas itu disebut sebagai *z-value* ( $Z_{hitung}$ ) yang dihasilkan melalui rumus berikut ini :

$$Z_{hitung} = \frac{Skewness}{\sqrt{\frac{6}{N}}} \quad \text{di mana } N \text{ adalah ukuran sampel}$$

Bila  $Z_{hitung} > Z_{tabel}$  (nilai kritis) maka distribusi data tidak normal.  $Z_{tabel}$  dapat ditentukan berdasarkan tingkat signifikansi yang dikehendaki. Misalnya, bila nilai yang dihitung lebih besar dari  $\pm 2,58$  berarti kita dapat menolak asumsi normalitas pada tingkat 0,01 (1%). Nilai kritis lainnya yang umum digunakan adalah nilai kritis sebesar  $\pm 1,96$  yang berarti bahwa asumsi normalitas ditolak pada tingkat signifikansi 0,05 (5%).

Asumsi normalitas *univariate* dan *multivariate* data dapat dilakukan dengan mengamati nilai kritis hasil pengujian *assessment of normality* dari program AMOS. Nilai diluar ring  $-1,96 \leq c.r \leq 1,96$  atau bila dilonggarkan menjadi  $-2,58 \leq c.r \leq 2,58$ , dapat dikategorikan distribusi data yang keluar tidak normal, oleh karenanya untuk kasus yang tidak memenuhi asumsi tersebut tidak diikutsertakan dalam analisis selanjutnya. Asumsi normalitas *multivariate* diamati pada baris terakhir *assessment of normality* dengan melihat c.r yang diperoleh dari rumus :

$$c.r = \frac{\text{koefisien kurtosis}}{\text{standar errornya}} = \frac{\text{koefisien kurtosis}}{\sqrt{8p(p+2)/N}}$$

Asumsi linearitas data dapat dilakukan dengan menggunakan program SPSS di mana gambar garis linier antara variabel X dan Y yang baik adalah di mulai dari kiri bawah menuju ke kanan atas. Pada Tabel 1.4 bila menggunakan teknik estimasi Maximum Likelihood asumsi normalitas terpenuhi.

### 3) Evaluasi atas *outliers*

*Outliers* adalah observasi atau data yang memiliki karakteristik unik yang terlihat sangat berbeda jauh dari observasi lainnya dan muncul dalam bentuk nilai ekstrim untuk sebuah variabel tunggal (*univariate outliers*) atau variabel kombinasi (*multivariate outliers*).

- Evaluasi atas *univariate outliers* dapat dilakukan dengan cara mengkonversi data penelitian ke dalam *z-score* yang mempunyai rata – rata nol dengan standar deviasi sebesar satu. Ukuran sampel besar (100) pedoman evaluasi adalah bahwa nilai ambang batas dari *z-score* itu berada pada rentang -3 sampai dengan 3 (Hair dkk, 1995). Oleh karena itu kasus yang mempunyai  $-3 \geq z\text{-score} \geq 3$  akan dikategorikan sebagai *outliers* dan tetap akan diikutsertakan dalam analisis selanjutnya bila tidak terdapat alasan khusus untuk mengeluarkan kasus tersebut. Cara ini dapat menggunakan program SPSS di mana langkah – langkahnya akan dijelaskan pada bab berikutnya.
- Evaluasi atas *multivariate outliers* perlu dilakukan sebab walaupun data yang dianalisis menunjukkan tidak terdapat *univariate outliers* tetapi bila sudah saling dikombinasikan bisa terjadi *multivariate outliers*. Hal ini dapat diamati pada *output* dari program AMOS 6.0 yang akan terlihat pada angka – angka jarak mahalanobis. Jarak mahalanobis untuk tiap observasi dapat dihitung dan akan menunjukkan jarak sebuah observasi dari rata – rata semua variabel dalam ruang multidimensional (Hair dkk, 1995 ; Norusis, 1994 ; Tabacnick & Fidell, 1996). Uji *multivariate outliers* dilakukan pada tingkat  $p < 0,001$  bila *mahalanobis d-squared* pada komputasi AMOS 6.0 ada yang lebih besar dari nilai *chi-square* pada derajat bebas sebesar jumlah variabel dan pada tingkat signifikansi 0,001 maka data tersebut menunjukkan adanya *multivariate outliers* dan tetap akan diikutsertakan dalam analisis selanjutnya bila tidak terdapat alasan khusus untuk mengeluarkan kasus tersebut.  $X^2$  (jumlah indikator ; 0,001) dapat dilihat pada *excel* yang diuraikan langkahnya pada bab berikutnya.

4) Evaluasi asumsi atas multikolinearitas dan singularitas

Asumsi atas multikolinearitas dan singularitas dapat dideteksi dari nilai determinan matriks kovarians. Determinan yang sangat kecil (*extremely small*) mengindikasikan adanya multikolinearitas dan singularitas (Tabachnick & Fidell, 1998 : 716) sehingga data tidak dapat digunakan untuk analisis yang sedang dilakukan. Program AMOS 6.0 telah menyediakan fasilitas “*Warning*” apabila terdapat indikasi multikolinearitas dan singularitas. Bila benar – benar terjadi multikolinearitas dan singularitas *data treatment* yang dapat diambil adalah keluarkan variabel yang menyebabkan terjadinya multikolinearitas dan singularitas dan kemudian ciptakan sebuah “*composite variable*” lalu gunakan untuk analisis selanjutnya.

5) Evaluasi atas kriteria *goodness of fit*

Berdasarkan komputasi AMOS untuk model SEM akan dihasilkan angka parameter yang akan dibandingkan dengan *cut – off value* dari *goodness of fit* sebagai berikut :

Tabel 1.5  
*Goodness of Fit Indices*

<i>Goodness of Fit Indices</i>	<i>Cut – Off Value</i>
X <sup>2</sup> Chi Square	Diharapkan Kecil
Probabilitas	≥ 0,05
CMIN/DF	≤ 2,00
RMSEA	≤ 0,08
GFI	≥ 0,90
AGFI	≥ 0,90
TLI	≥ 0,95
CFI	≥ 0,95

6) Analisis *direct efect, indirect efect dan total efect*

Peneliti juga dapat menganalisis kekuatan hubungan / pengaruh antar konstruk baik hubungan langsung, tidak langsung maupun hubungan totalnya.

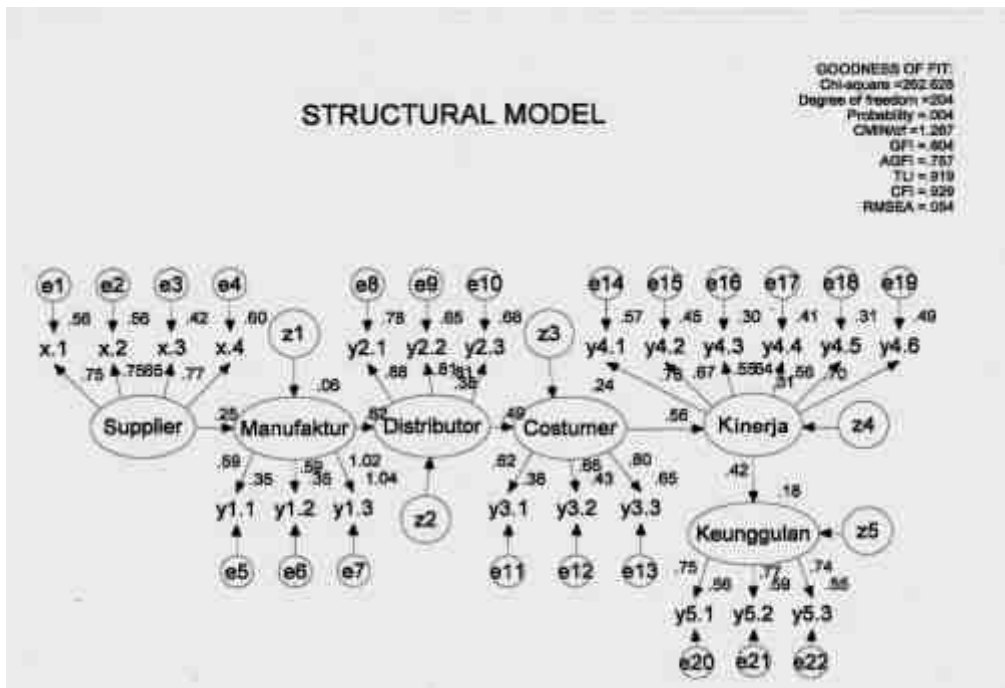
**Efek langsung** (*direct efect*) adalah koefisien dari garis dengan anak panah satu ujung dan terjadi pada dua konstruk yang dituju dengan garis anak panah satu arah.

**Efek tidak langsung** (*indirect effect*) adalah efek yang muncul melalui sebuah variabel antara dan terjadi pada dua konstruk yang tidak dituju dengan garis anak panah satu arah.

**Efek total** (*total effect*) adalah efek dari berbagai hubungan. Efek total merupakan gabungan antara efek langsung dan efek tidak langsung.

## 6.7 Langkah Ketujuh : Interpretasi dan Modifikasi Model

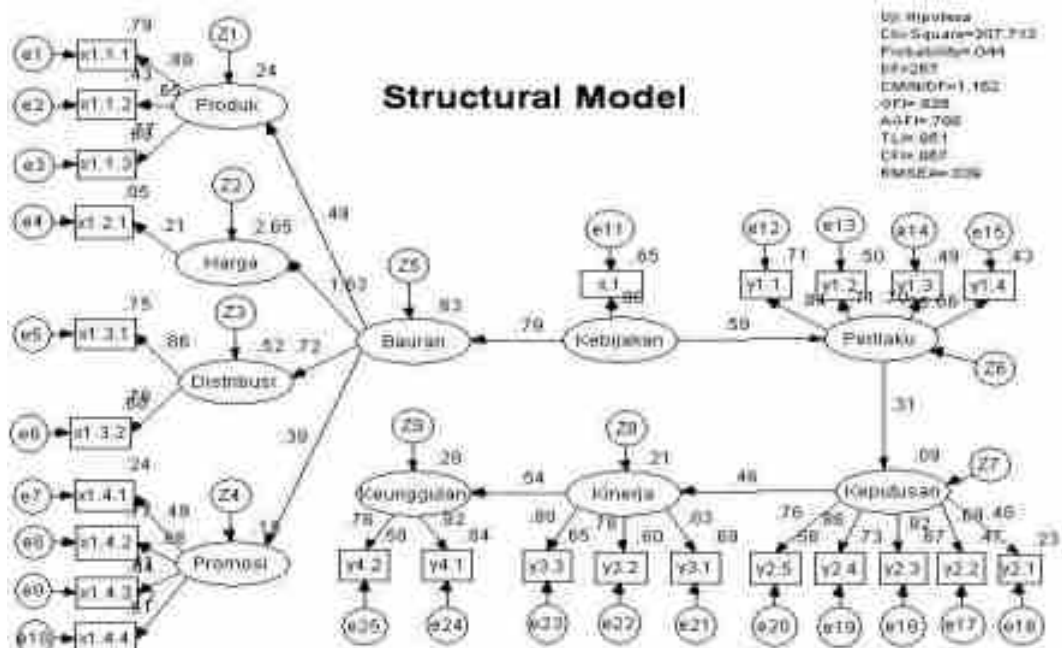
Setelah estimasi model dilakukan, peneliti masih dapat melakukan modifikasi terhadap model yang dikembangkan bila ternyata estimasi yang dihasilkan memiliki residual yang besar. Namun demikian, modifikasi hanya dapat dilakukan bila peneliti mempunyai justifikasi teoritis yang cukup kuat, sebab SEM bukan ditujukan untuk menghasilkan teori, tetapi menguji model yang mempunyai pijakan teori yang **benar atau baik**, oleh karena itu untuk memberikan interpretasi apakah model berbasis teori yang diuji dapat diterima langsung atau perlu pemodifikasian, maka peneliti harus mengarahkan perhatiannya pada kekuatan prediksi dari model yaitu dengan mengamati besarnya residual yang dihasilkan. Apabila pada *standardized residual covariances matrix* terdapat nilai diluar ring  $-2,58 \leq \text{residual} \leq 2,58$  dan probabilitas (P) bila  $< 0,05$  maka model yang diestimasi perlu dilakukan modifikasi lebih lanjut dengan berpedoman pada indeks modifikasi caranya dengan memilih Indeks modifikasi (M I) yang terbesar dan landasan teorinya kuat itulah yang dipilih, akan memberi indikasi bahwa bila koefisien itu diestimasi, maka akan terjadi pengecilan nilai *chi square* ( $X^2$ ) yang signifikan. Dalam program AMOS 6.0, indeks modifikasi yang dicantumkan dalam output sehingga peneliti tinggal memilih koefisien mana yang akan diestimasi. Apabila nilai *chi square* ( $X^2$ ) belum signifikan dicari nilai MI terbesar selanjutnya dan seterusnya Gambar berikut ini adalah contoh modifikasi model ditampilkan ketiga tipe model.



Sumber : Buku 3

Gambar 1.14

Model One Step Yang Belum Dimodifikasi

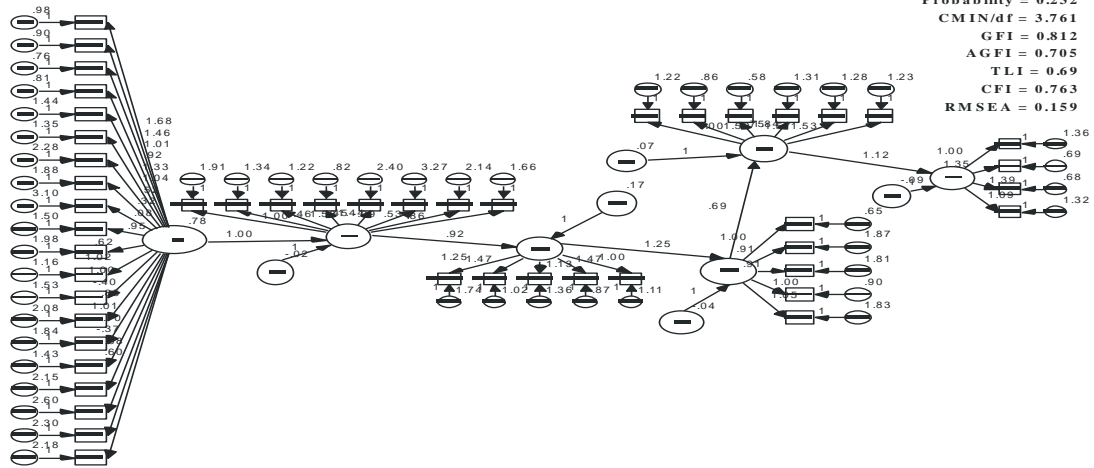


Sumber : Buku 2

Gambar 1.15

Model Two Step Yang Belum Dimodifikasi

STRUCTURAL MODEL



Gambar 1.16

Model Two Step Menjadi One Step Yang Belum Dimodifikasi

Modification Indices

Covariances:

	M.I.	Par Change
z4 <-----> z1	5.742	0.187
e20 <-----> z1	4.196	-0.100
e18 <-----> e19	4.262	-0.128
e17 <-----> X	4.517	-0.062
e15 <-----> z2	4.200	-0.098
e14 <-----> z1	7.580	0.214
e14 <-----> e18	4.446	0.132
e14 <-----> e16	7.949	-0.165
e12 <-----> z1	4.239	0.119
e8 <-----> z3	4.511	-0.066
e8 <-----> e19	4.739	0.106
e8 <-----> e11	11.037	-0.080
e5 <-----> z4	5.938	0.145
e6 <-----> e22	5.312	0.065
e7 <-----> e20	4.815	-0.066
e7 <-----> e14	9.482	0.147
e4 <-----> z1	7.178	-0.085
e4 <-----> e11	5.055	0.044
e3 <-----> e8	4.672	0.079
e2 <-----> z1	5.056	0.083
e1 <-----> e16	6.913	-0.065
e1 <-----> e8	5.566	-0.049

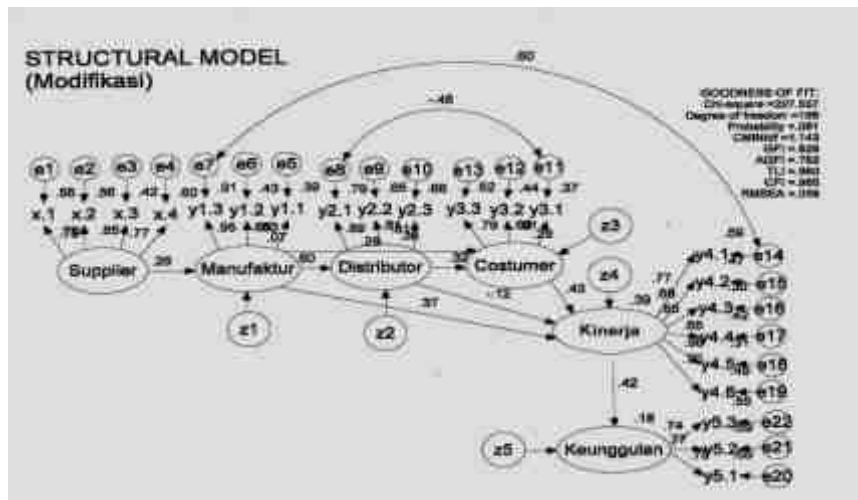
Variances: M.I.      Par Change  
-----

Regression Weights: M.I.      Par Change  
-----

Y3 <----- Y1	4.401	0.157
Y4 <----- Y1	16.743	0.306
y5.1 <----- Y1	4.073	-0.149
y5.3 <----- y1.2	5.066	0.232
y4.4 <----- X	4.517	-0.371
y4.4 <----- x.2	4.631	-0.226
y4.2 <----- y3.3	4.791	-0.220
y4.1 <----- Y1	7.574	0.324
y4.1 <----- y4.3	5.298	-0.331
y4.1 <----- y3.3	4.590	0.281
y4.1 <----- y1.3	7.077	0.326
y3.1 <----- y2.1	6.406	-0.147
y3.2 <----- Y1	4.441	0.184
y3.2 <----- Y2	4.046	0.212
y3.2 <----- y2.1	4.539	0.187
y3.2 <----- y1.3	4.676	0.196
y2.1 <----- y3.1	11.634	-0.298
y2.1 <----- x.1	4.362	-0.191
y1.1 <----- y4.4	5.985	0.184
y1.1 <----- y4.3	4.057	0.176
y1.1 <----- y4.2	5.291	0.146
y1.2 <----- y5.3	5.323	0.138
y1.3 <----- y4.1	6.553	0.093
x.4 <----- Y1	6.701	-0.124
y.4 <----- Y2	16.174	-0.144
x.4 <----- y2.3	4.343	-0.148
x.4 <----- y2.1	6.911	-0.127
x.4 <----- y1.3	6.728	-0.130
x.2 <----- Y1	4.717	0.121
x.2 <----- Y2	4.899	0.148
x.2 <----- Y3	4.593	0.185
x.2 <----- y4.6	5.557	0.088
x.2 <----- y3.2	4.770	0.115
x.2 <----- y2.1	5.365	0.130
x.2 <----- y1.3	4.664	0.125
x.1 <----- y5.3	4.053	-0.106
x.1 <----- y4.3	6.418	-0.152

Apabila antara e7 dan e14 , e8 dan e11, Y<sub>1</sub> dan Y<sub>4</sub> serta Y<sub>2</sub> dan Y<sub>4</sub> diestimasi, maka akan terjadi pengecilan nilai chi-square. Hasilnya adalah sebagai berikut :





Gambar 1.17  
 Model One Step Yang Sudah Dimodifikasi

Modification Indices

Covariances:

	M.I.	Par Change
Z3 <-----> Z4	5.273	-0.169
e3 <-----> Z8	4.825	-0.083
e15 <-----> Z4	6.139	0.113
e25 <-----> Z6	4.041	-0.047
e25 <-----> Z2	4.157	0.107
e20 <-----> e9	5.753	-0.106
e19 <-----> e10	5.031	-0.055
e19 <-----> e25	8.205	0.064
e22 <-----> Z2	5.117	0.111
e23 <-----> Z7	4.477	0.088
e17 <-----> e19	4.488	-0.051
e16 <-----> Z4	4.281	-0.114
e12 <-----> Z4	5.100	-0.105
e13 <-----> e24	5.825	-0.095
e13 <-----> e25	5.170	0.085
e14 <-----> e25	9.345	-0.122
e8 <-----> Z3	4.617	-0.120
e5 <-----> Z7	5.348	-0.121
e5 <-----> Z4	4.080	-0.128
e6 <-----> Z7	4.353	0.114
e6 <-----> e15	6.622	-0.117
e4 <-----> e25	4.157	0.107
e4 <-----> e22	5.117	0.111
e1 <-----> e9	5.611	0.090
e1 <-----> e20	9.224	-0.096

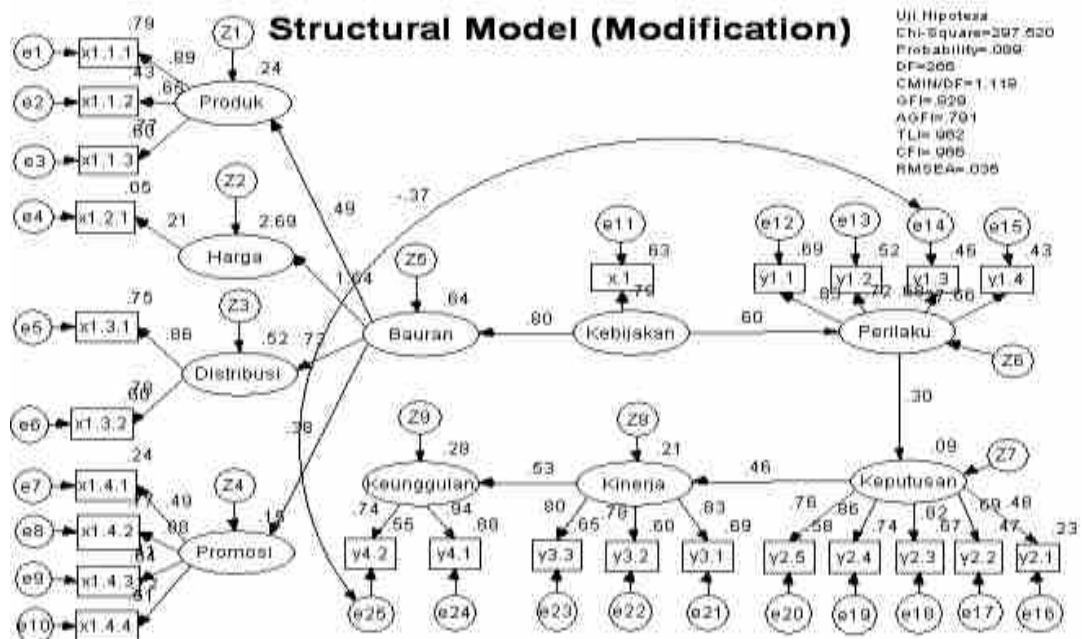
Variances:

M.I. Par Change

Regression Weights:

M.I. Par Change

X1.3 <-----	X1.4	4.225	-0.259
y1.4 <-----	X1.4	4.187	0.159
y1.4 <-----	x1.4.4	4.677	0.157
y1.4 <-----	x1.4.1	5.114	0.155
y4.2 <-----	y1.3	9.978	-0.175
y2.5 <-----	x1.1.1	4.701	-0.168
y2.4 <-----	x1.4.4	4.690	-0.117
y2.4 <-----	y4.2	5.197	0.127
y3.3 <-----	y2.3	4.265	0.137
y2.2 <-----	y4.2	6.258	-0.197
y2.1 <-----	x1.4.2	4.721	-0.164
y1.1 <-----	X1.4	4.023	-0.158
y1.1 <-----	x1.4.1	4.767	-0.152
y1.2 <-----	y3.1	4.834	0.192
y1.3 <-----	y4.2	6.431	-0.253
x1.3.1 <-----	Y2	4.828	-0.277
x1.3.1 <-----	y2.5	7.276	-0.244
x1.3.1 <-----	y2.3	5.006	-0.186
x1.3.2 <-----	Y2	4.478	0.281
x1.3.2 <-----	y2.5	5.350	0.220
x1.1.1 <-----	x1.4.3	5.188	0.133
x1.1.1 <-----	y2.5	4.866	-0.134



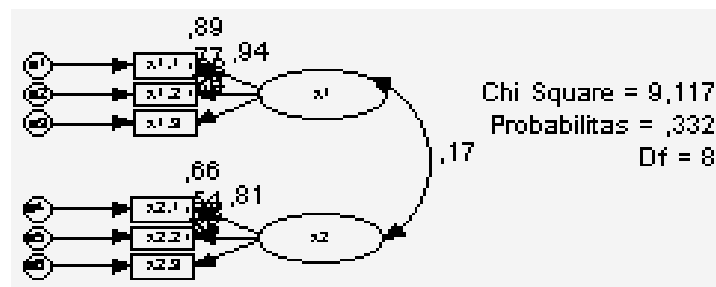
Gambar 1.18  
Model Two Step Yang Sudah Dimodifikasi



## 7.2 Validitas Diskriminan

Validitas diskriminan dilakukan untuk menguji apakah dua atau lebih konstruk yang diuji merupakan sebuah konstruk yang independen (bebas). Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan konstrain pada parameter korelasi antar kedua konstruk yang diestimasi ( $\Phi_{ij}$ ) sebesar 1,0 dan selanjutnya dilakukan perbandingan antara chi-square yang diperoleh dari model yang dikonstrains dengan chi-square yang diperoleh dari model yang tidak dikonstrains. Validitas diskriminan dilakukan secara terpisah yaitu antara konstruk eksogen dengan konstruk eksogen atau antara konstruk endogen dengan konstruk endogen. Gambar di bawah ini adalah contoh melakukan validitas diskriminan. Uji validitas diskriminan dapat dilakukan dengan menguji dua konstruk dengan melihat angka korelasinya. Hubungan kausalitas antar dua variabel terjadi bila kedua variabel tersebut mempunyai hubungan atau angka korelasi antar dua variabel tersebut besar. Sedangkan antar variabel independen harus tidak mempunyai hubungan atau angka korelasi antar kedua variabel tersebut harus kecil.

Dimana interpretasi mengenai besarnya angka korelasi adalah sebagai berikut: Antara 0,80 sampai dengan 1,00 : sangat tinggi ; Antara 0,60 sampai dengan 0,80 : tinggi ; Antara 0,40 sampai dengan 0,60 : cukup ; Antara 0,20 sampai dengan 0,40 : rendah ; Antara 0,00 sampai dengan 0,20 : sangat rendah (Dasar Evaluasi Pendidikan, Suharsimi A, 1995 : 70). Tetapi Untuk Lebih menyakinkan check dengan program dikarenakan pengalaman penulis angka diatas sering bergeser.



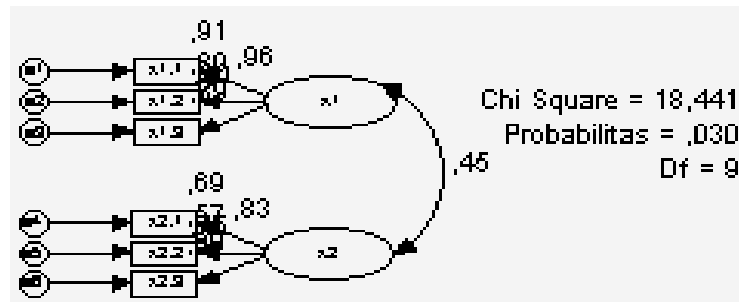
Gambar 1.20  
Model Tanpa Konstrain (Free Model)

Model yang tidak dikonstrains menghasilkan parameter sebagai berikut :

Chi-square = 9,117

Probabilitas = 0,332

Degrees of freedom = 8



Gambar 1.21

Model Diskonstrains

Model yang dikonstrains menghasilkan parameter sebagai berikut :

Chi-square = 18,441

Probabilitas = 0,030

Degrees of freedom = 9

Nilai chi-square yang lebih rendah pada model yang tidak dikonstrains (free model) menunjukkan bahwa kedua konstruk tidak berkorelasi secara sempurna karena itu validitas diskriminan dapat dicapai. Penyajian gambar 1.20 dan 1.21 hanya merupakan contoh gambar yang tidak berhubungan dengan gambar model one step. Two Step Maupun Two Step Menjadi One Step, ini semata untuk mempermudah pemahaman.

### 7.3 Reliabilitas

Setelah kesesuaian model diuji dan validitas diukur evaluasi lain yang harus dilakukan adalah penilaian unidimensionalitas dan reliabilitas. Reliabilitas adalah ukuran mengenai konsistensi internal dari indikator – indikator sebuah konstruk yang menunjukkan derajat sampai di mana masing – masing indikator itu mengindikasikan sebuah konstruk yang umum dengan kata lain bagaimana hal – hal yang spesifik saling membantu dalam menjelaskan sebuah fenomena yang umum. Penggunaan ukuran reliabilitas seperti  $\alpha$ -Cronbach tidak mengukur unidimensionalitas melainkan mengasumsikan bahwa unidimensionalitas itu sudah ada pada waktu  $\alpha$ -Cronbach dihitung. Dalam teknik SEM reliabilitas konstruk dinilai dengan menghitung indeks reliabilitas instrumen yang

digunakan dari model. Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas konstruk adalah sebagai berikut :

$$\text{Construct Reliability} = \frac{(\sum \text{Std.Loading})^2}{(\sum \text{Std.Loading})^2 + \sum \varepsilon_j}$$

di mana :

- *Std. Loading* diperoleh langsung dari *standardized loading* untuk tiap – tiap indikator (diambil dari perhitungan komputer AMOS 6.0) yaitu nilai lambda yang dihasilkan oleh masing – masing indikator.
- $\varepsilon_\phi$  adalah *measurement error* dari tiap – tiap indikator. *Measurement error* adalah sama dengan 1 – reliabilitas indikator yaitu pangkat dua dari *standardized loading* setiap indikator yang dianalisis.

Nilai batas yang digunakan untuk menilai sebuah tingkat reliabilitas yang dapat diterima adalah **0,70**, walaupun angka itu bukanlah sebuah ukuran yang “mati” artinya bila penelitian bersifat eksploratori maka nilai di bawah 0,70 pun masih dapat diterima sepanjang disertai dengan alasan empirik yang terlihat dalam proses eksploratori. Nunally dan Bernstein (1984) menyatakan bahwa dalam penelitian eksploratori, reliabilitas antara 0,5 – 0,6 sudah dapat diterima.

## **POST TEST**

1. Apa yang anda ketahui tentang konsep dasar SEM ?
2. Apa perbedaan SEM dengan SPSS ?
3. Buat langkah-langkah pemodelan SEM ?

## **REFERENSI**

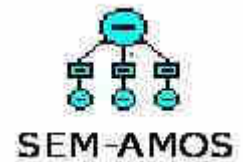
Hair (1995), Multivariate Data Analysis, one edition, pearson, New Jersey.

----- (2006), Multivariate Data Analysis, six edition, pearson, New Jersey.

Ferdinand, A. (2002), Structural Equation Modeling dalam penelitian manajemen, edisi kedua, B. P., UNDIP, Semarang.

----- (2004), Structural Equation Modeling dalam penelitian manajemen, edisi ketiga, B. P., UNDIP, Semarang.

Minto, Waluyo, (2005), Panduan Dan Aplikasi Structural Equation Modelling , Jilid 1- Jilid 3 Penerbit Humaniora, Surabaya



## **BAB 2**

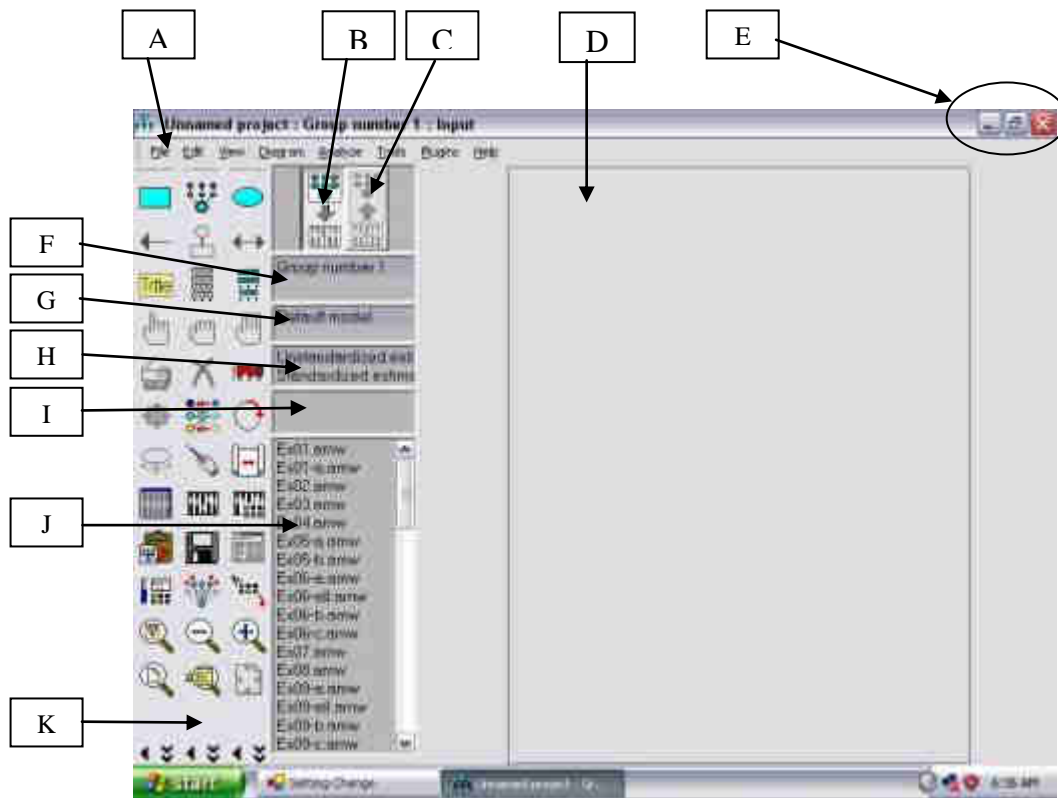
# **CARA CEPAT BELAJAR PROGRAM AMOS**

AMOS adalah perpendekan dari Analisis of Moment Structure, yang dikembangkan oleh Dr. J. Arbuckle yang merupakan salah satu program paling canggih untuk mengolah model – model penelitian teknik manajemen industri dan manajemen yang rumit. Program AMOS mempunyai 2 versi yaitu versi *Student* dan versi *Production*. Sampai saat ini program AMOS yang terbaru adalah versi 6.0. Perbedaan dari kedua versi adalah versi student hanya bisa digunakan untuk menggambar indikator paling banyak 8 buah sedangkan versi production bisa lebih.

### **1. Pembukaan Program AMOS 6.0**

Langkah – langkah membuka program AMOS 6.0 :

- a. Klik menu **Start**
- b. Pilih menu **Program**
- c. Pilih **Amos 6.0**
- d. Pilih dan klik **Amos Graphics**, maka akan tampak gambar seperti di bawah ini :



Gambar 2.1  
Tampilan Lembar Kerja

Keterangan :

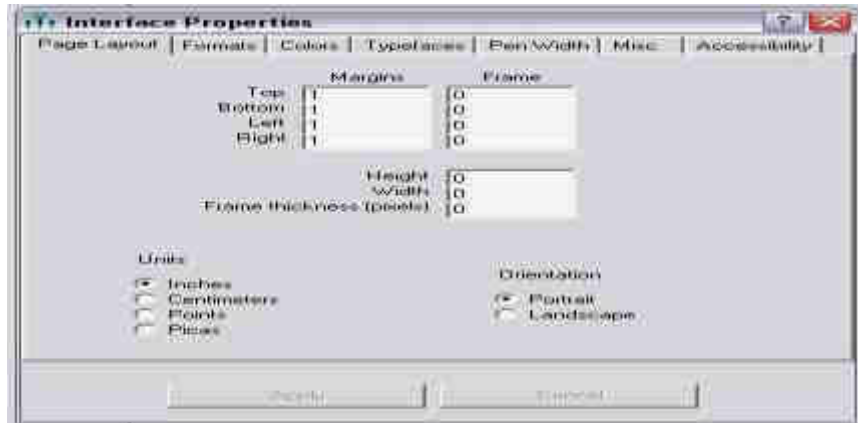
- A : Baris menu
- B : View the input path diagram
- C : View the output path diagram
- D : Lembar kerja
- E : Minimize, Maximize dan Close program
- F : Groups
- G : Currently defined models
- H : Parameter formats
- I : Computation summary
- J : Files in the current directory
- K : Tools



## 2. Perubahan Format Lembar Kerja

Lembar kerja pada tampilan program AMOS 6.0 mempunyai dua format, yaitu format Landscape dan format Portrait. Langkah – langkah mengubah format sebagai berikut :

- a. Klik menu **View / Set**
- b. Pilih dan klik **Interface Properties**, maka akan tampak gambar seperti di bawah ini :



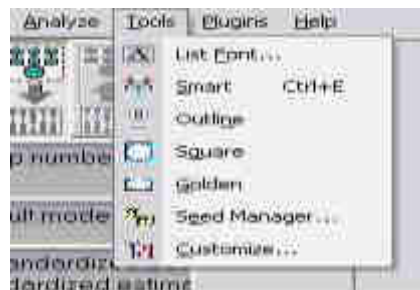
Gambar 2.2  
Tampilan Interface Properties (Page Layout)

- c. Pada kolom **Orientation**, pilih format yang diinginkan.

## 3. Menampilkan Tools

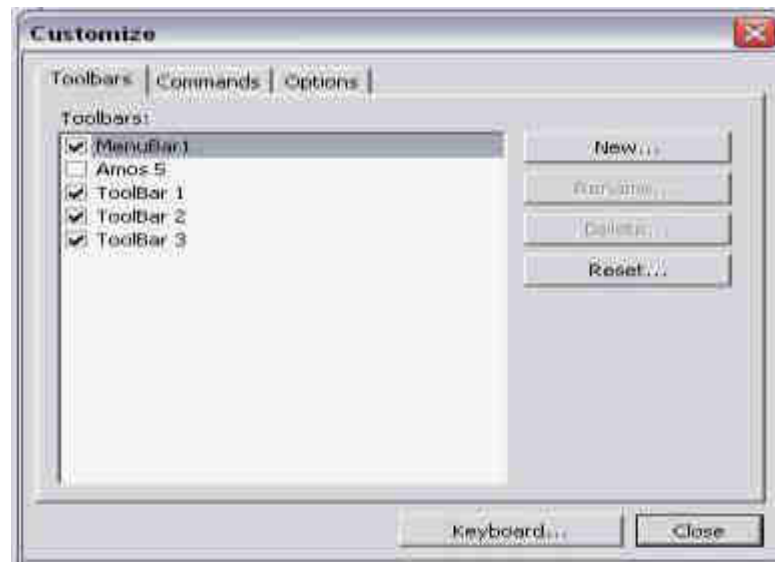
Apabila di dalam tampilan program AMOS 6.0 tidak terlihat tampilan tools , maka langkah – langkah menampilkan tools adalah sebagai berikut :

- a. Klik menu **Tools**
- b. Pilih dan klik **Customize**



Gambar 2.3  
Tampilan Tools

- c. Maka akan muncul tampilan Customize.

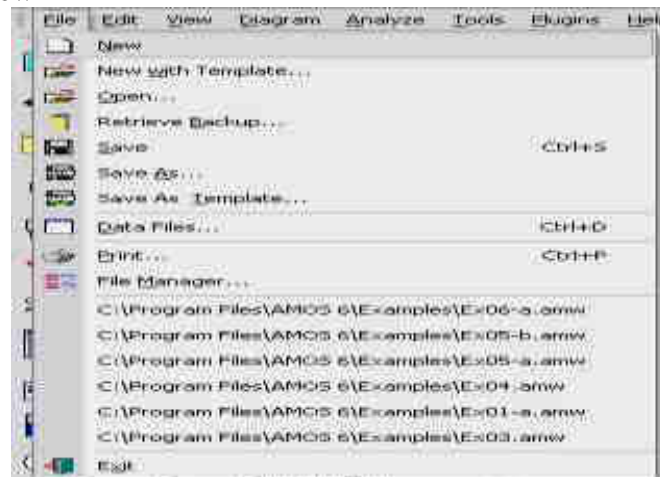


Gambar 2.4  
Tampilan Customize

#### 4. Membuat Lembar Kerja Baru

Langkah – langkah membuat lembar kerja baru adalah sebagai berikut :

- a. Klik menu **File**
- b. Pilih dan klik **New**



Gambar 2.5  
Tampilan Menu File

- c. Maka akan terlihat lembar kerja kosong.

#### 5. Menyimpan File Model ke dalam Directory

Langkah – langkah menyimpan model yang telah dibuat ke dalam directory adalah sebagai berikut :

- a. Klik menu **File**
- b. Pilih dan klik **Save As**, maka akan tampak gambar seperti di bawah ini :



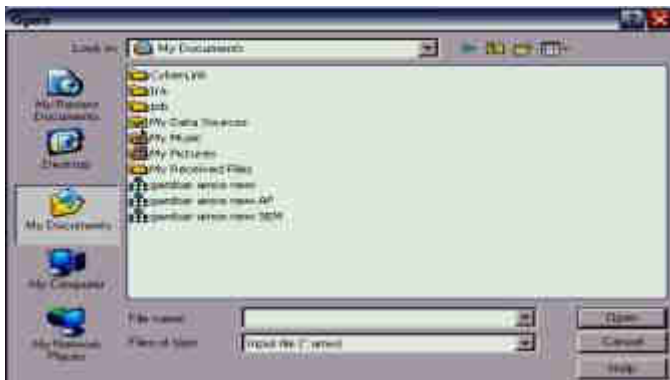
**Gambar 2.6**  
**Tampilan Save As**

- c. Pada kotak **Save In**, pilih dan klik **Directory** yang dituju (misal : A, C, dll)
- d. Pada kotak **File Name** ketik **Nama Model** (misal : Model 1)
- e. Klik kotak **Save**.

## 6. Membuka File

Langkah – langkah membuka file adalah sebagai berikut :

- a. Klik menu **File**
- b. Pilih dan klik **Open**, maka akan tampak gambar seperti di bawah ini :



**Gambar 2.7**  
**Tampilan Open**

- c. Pada kotak **Look In**, pilih dan klik **Directory** yang dituju (misal : A, C, dll)
- d. Pilih dan klik nama file yang akan dibuka (misal : **gambar amos new**)
- e. Klik **Open**.

## 7. Mengenal Tools



*Toolbox.* Tombol ini digunakan untuk menggambar indikator dengan langkah klik satu kali pada tombol *toolbox* kemudian arahkan kursor ke lembar kerja, klik kiri dan jangan dilepas (*drag*) sambil menggerakkan mouse.



*Latent variable.* Tombol ini digunakan untuk menggambar konstruk dengan langkah yang sama.



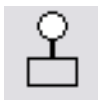
*Latent variable and indicator.* Tombol ini digunakan untuk menggambar konstruk dan indikator secara langsung dengan langkah yang sama dan akan muncul gambar konstruk kemudian letakkan kursor di dalam konstruk dan klik maka akan muncul indikator (bila indikator yang dibutuhkan 3, maka klik sebanyak 3 kali).



*Path.* Tombol ini digunakan untuk menggambar anak panah satu ujung yang menunjukkan regresi dengan langkah yang sama.



*Covariance.* Tombol ini digunakan untuk menggambar anak panah dua ujung yang menunjukkan korelasi dengan langkah yang sama.



*Unique variable.* Tombol ini digunakan untuk menambahkan variabel unik ke variabel (konstruk atau indikator) yang sudah ada dengan klik satu kali pada variabel.



*Figure caption.* Tombol ini digunakan untuk membuat atau mengedit judul gambar, membuat rumus GOF pada lembar kerja, dll dengan langkah klik tombol lalu klik pada lembar kerja.



*View variable in model.* Tombol ini digunakan untuk memperlihatkan variabel dalam model.



*View variable in dataset.* Tombol ini digunakan untuk memperlihatkan variabel dalam data file.



*Single selection.* Tombol ini digunakan untuk memilih satu object untuk dicopy atau dipindahkan, dll. dan membatalkan pilihan semua object.



*Multiple selection.* Tombol ini digunakan untuk memilih semua object dalam model untuk dicopy atau dipindahkan, dll.



*Multiple selection.* Tombol ini digunakan untuk membatalkan semua pilihan object yang dibuat.



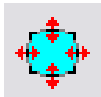
*Duplicate.* Tombol ini digunakan untuk menduplikasi gambar dengan langkah klik tombol dan klik dan jangan dilepas pada bentuk yang ingin diduplikat dan tarik ke tempat yang kosong.



*Move.* Tombol ini digunakan untuk memindahkan bentuk dengan langkah klik tombol lalu klik dan jangan dilepas pada bentuk yang ingin dipindah, lalu geser.



*Erase.* Tombol ini digunakan untuk menghapus bentuk dengan langkah klik tombol lalu klik pada bentuk yang ingin dihapus.



*Change shape.* Tombol ini digunakan untuk mengubah bentuknya misalnya terlalu besar atau terlalu kecil dengan langkah klik tombol lalu klik dan jangan dilepas pada bentuk yang diubah, geser.



*Rotate.* Tombol ini digunakan untuk memutar letak indikator terhadap konstruk dengan langkah klik tombol lalu klik pada konstruk.



*Reflect.* Tombol ini digunakan untuk merefleksi indikator terhadap konstruk berdasarkan sumbu X.



*Move parameter.* Tombol ini digunakan untuk memindahkan letak dari parameter.



*Scroll.* Tombol ini digunakan untuk mengatur letak lembar kerja pada layar.



*Touch up.* Tombol ini digunakan untuk mengatur kembali garis – garis panah dengan langkah klik tombol lalu klik pada konstruk atau pada indikator.



*Select data.* Tombol ini digunakan untuk memilih sumber data yang akan di akses.



*Analysis properties.* Tombol ini digunakan untuk menentukan metode yang akan digunakan dalam analisa model.



*Calculate estimate.* Tombol ini digunakan untuk menguji model.



*Copy path diagram.* Tombol ini digunakan untuk meng-copy diagram alur ke program windows.



*Text output.* Tombol ini digunakan untuk menampilkan text output.



*Table output.* Tombol ini digunakan untuk menampilkan output dalam bentuk tabel.



*Object properties.* Tombol ini digunakan untuk menampilkan object properties misalnya color, text, parameter, format.



*Drag properties.* Tombol ini digunakan untuk meng-copy properties dari satu object ke object lain.



*Preserve symmetries.* Tombol ini digunakan untuk memelihara kesimetrisan dari diagram alur.

Zoom  
6.0



*in on a selected area.* Tombol ini digunakan untuk mengisi layar AMOS dengan area tertentu pada diagram alur.



*Zoom-In.* Tombol ini digunakan untuk memperbesar ukuran gambar keseluruhan.



*Zoom-Out.* Tombol ini digunakan untuk memperkecil ukuran gambar keseluruhan.



*Zoom Page.* Tombol ini digunakan untuk melihat seluruh diagram jalur dalam satu halaman.



*Resize diagram.* Tombol ini digunakan untuk mengatur model pada lembar kerja.



*Inspect path diagram.* Tombol ini digunakan untuk menginspeksi model dengan alat loupe.



*Degrees of freedom.* Tombol ini digunakan untuk menampilkan derajat kebebasan.



*Link object.* Tombol ini digunakan untuk membentuk kelompok object yang akan diperlakukan menjadi satu unit pada operasi selanjutnya.



*Print.* Untuk mencetak gambar di AMOS 6.0.



Digunakan untuk kembali ke langkah sebelumnya karena terjadi kesalahan dan bisa dikembalikan lagi ke langkah yang terjadi kesalahan.



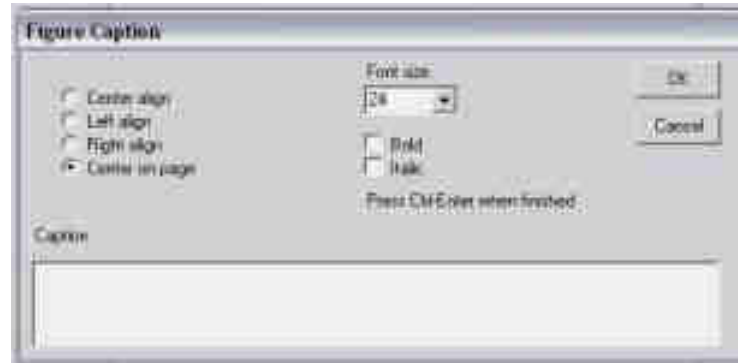
*Redraw path diagram.* Tombol ini digunakan menghapus path diagram dan untuk menggambar path diagram lagi.

*(Catatan : tools merupakan shortcut dari baris menu)*

## 8. Membuat Title

Langkah – langkah dalam memberikan title untuk model adalah sebagai berikut :

- a. Klik **Title** pada tools
- b. Letakkan kursor yang sudah dilekati title ke lembar kerja
- c. Klik di tempat kosong, maka akan muncul tampilan sebagai berikut :



Gambar 2.8  
Tampilan Figure Caption

- d. Pada kolom **Caption** ketik title untuk model
- e. Klik **OK**

Dengan langkah yang sama seperti di atas, title juga dapat digunakan untuk menuliskan parameter *goodness of fit*, perintahnya adalah sebagai berikut :

#### **UJI HIPOTESA**

**Chi – Square** = `\cmin`

**Probability** = `\p`

**CMIN/DF** = `\cmindf`

**GFI** = `\gfi`

**AGFI** = `\agfi`

**TLI** = `\tli`

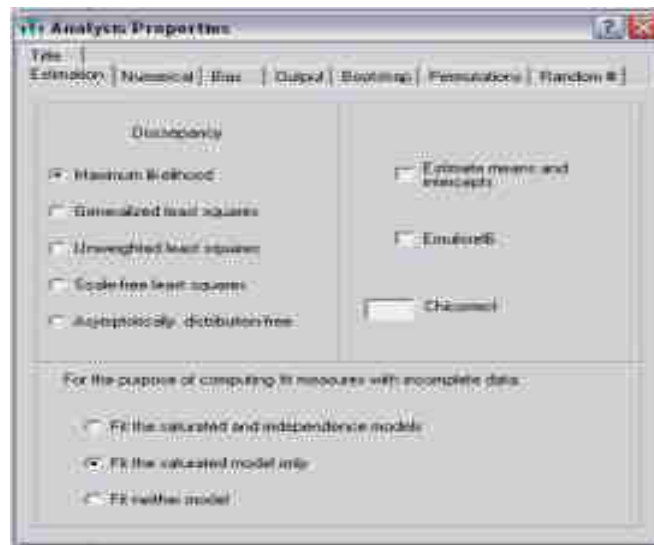
**CFI** = `\cfi`

**RMSEA** = `\rmsea`

### **9. Mengenal Analysis Properties**

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, analysis properties digunakan untuk memilih metode yang digunakan dalam menganalisis model, menentukan format output, dll. Berikut adalah cara menampilkan analysis properties :

- a. Klik **View / Set** pada baris menu
- b. Pilih dan klik **Analysis Properties**, maka akan muncul tampilan berikut :



Gambar 2.9  
Tampilan Analysis Properties

Pada gambar sebelumnya terlihat bahwa, analysis properties mempunyai 9 menu yaitu **estimation, numerical, bias, output formatting, output, bootstrap, permutation, random # dan title**, berikut akan dijelaskan satu persatu :

Estimation : berisi metode – metode yang dapat kita pilih dalam menganalisis model.

Numerical : berisi kriteria konvergen dan jumlah iterasi untuk mencapai minimum.

Bias : berisi analisis yang akan digunakan dalam membaca data (catatan : data mentah termasuk input bias).

Output formatting : berisi format untuk mengatur output misal : banyaknya desimal, format kertas, dll.

Output : berisi macam output yang dapat ditampilkan dalam program AMOS 6.0.

Bootstrap : digunakan bila kita ingin mendapatkan *standard error* dari parameter tertentu (catatan : bootstrap tidak terpengaruh pada asumsi distribusi).

Permutation : bila ingin melakukan permutation test (catatan : permutation dan bootstrap tidak dapat digunakan bersama – sama).

Random # : berisi tentang angka yang digunakan sebagai pembangkit bilangan untuk permutation dan bootstrap.

Title : untuk menuliskan title dan deskripsi analisis.

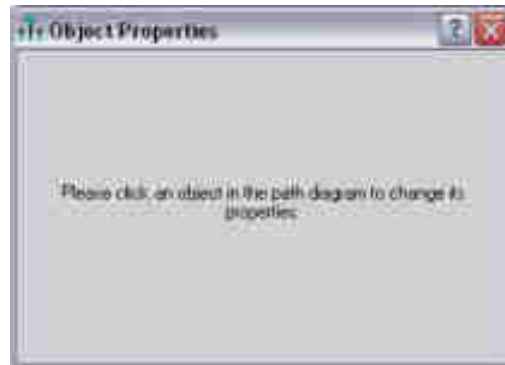
*Catatan : Untuk menampilkan analysis properties dapat langsung menge-klik pada tool.*

## 10. Mengenal Object Properties



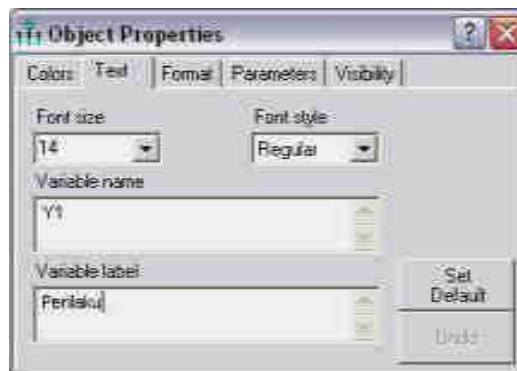
Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, object properties digunakan untuk menampilkan color, text, parameter dan format dari suatu gambar. Langkah – langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Klik **View / Set** pada baris menu
- b. Pilih dan klik **Object Properties**, maka akan muncul tampilan berikut :



Gambar 2.10  
Tampilan Object Properties Dengan Tidak Ada Object Yang Ditunjuk

- c. Kemudian arahkan kursor pada salah satu object (misal : konstruk) maka tampilannya akan berubah menjadi :



Gambar 2.11  
Tampilan Object Properties Dengan Object Yang Ditunjuk

Pada tampilan object properties di atas terlihat bahwa terdapat 5 menu yaitu **colors**, **text**, **parameters**, **format** dan **visibility**. Untuk mengatur properties dari suatu object kita hanya

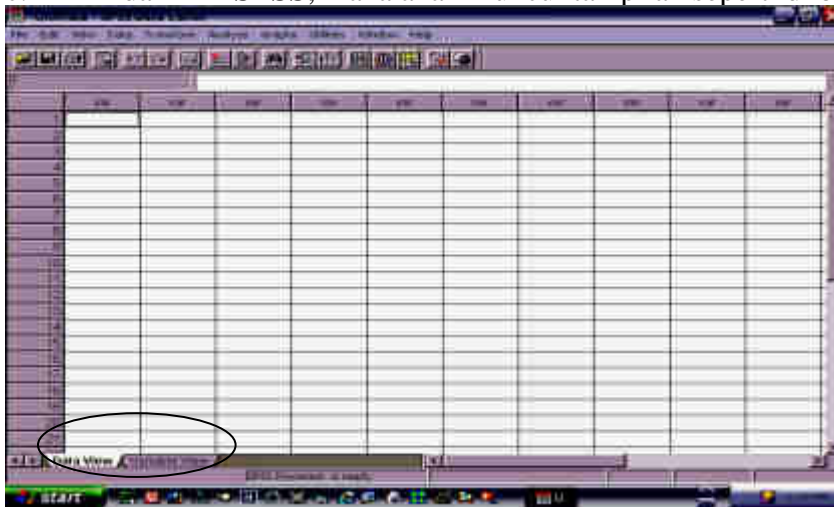
perlu mengatur pada text, atau bila kita ingin memberi warna pada object, kita bisa mengaturnya pada color, untuk properties yang lain tidak perlu kita rubah.

## 11. Memasukkan Data (*Entry Data*)

Di dalam program AMOS 6.0, data tidak dapat langsung kita masukkan melalui program tersebut, untuk keperluan ini program AMOS 6.0 memerlukan bantuan dari program lain untuk *entry data* yang kemudian akan diakses langsung ke program AMOS 6.0. Program – program tersebut antara lain : SPSS, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft Foxpro dan Lotus 1-2-3. Karena program AMOS 6.0 merupakan co – brand dari SPSS maka pemakai program AMOS 6.0 kebanyakan menggunakan SPSS sebagai program bantuan *entry data*, oleh sebab itu di dalam buku ini hanya akan dibahas *entry data* yang menggunakan program SPSS.

Langkah – langkah dalam *entry data* yang menggunakan program SPSS adalah sebagai berikut :

- a. Klik **Start**
- b. Pilih **Program**
- c. Pilih dan klik **SPSS**, maka akan muncul tampilan seperti di bawah ini :



Gambar 2.12  
Tampilan Lember Kerja  
Program SPSS

- d. Klik **Variable View** (yang dilingkari), kemudian pada kolom Name ketik variabel yang diperlukan, pada kolom type pilih numeric, kolom width dan decimals pilih sesuai kebutuhan, untuk label tidak diisi, kolom values dan missing pilih none, pada kolom

columns pilih sesuai dengan kebutuhan, kolom align pilih right dan pada kolom measure pilih scale bila tipe data merupakan skala.

- e. Klik **Data View**, maka akan terlihat di atas masing – masing kolom sudah memiliki nama variabel yang dimasukkan.
- f. Ketik data Anda.

## **12. Menyimpan Data di Program SPSS**

Setelah anda selesai mengetik data, anda harus menyimpannya agar suatu saat anda bisa memanggilnya lagi.

Langkah – langkah menyimpan data tersebut adalah sebagai berikut :

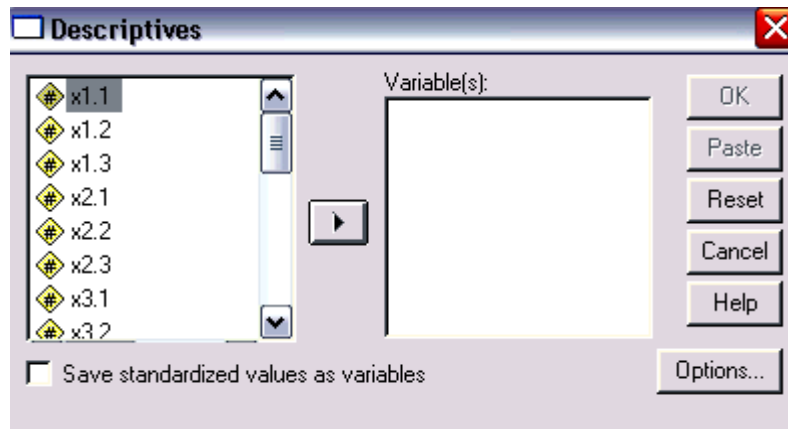
- a. Klik **File**
- b. Pilih dan klik **Save As**
- c. Pada kolom Save in klik tanda panah ke bawah dan pilih di mana letak anda akan menyimpan file tersebut.
- d. Klik tombol **Save**

Program SPSS di samping digunakan untuk *entry data* juga digunakan untuk menghitung *Outlier Univariate* dan untuk menggambar garis linier.

## **13. Menghitung Outlier Univariate**

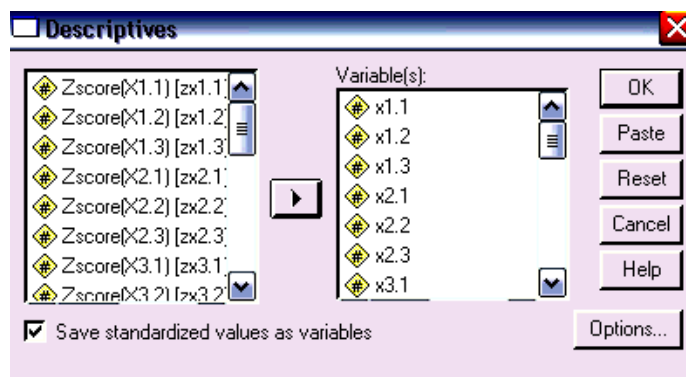
Penghitungan *outlier univariate* melalui program SPSS dapat dilakukan melalui langkah – langkah sebagai berikut :

- a. Klik menu **Analyze**
- b. Pilih **Descriptive Statistics**
- c. Pilih dan klik **Descriptives**, maka akan muncul tampilan sebagai berikut :
- d.



Gambar 2.13  
Tampilan Descriptives (1)

- e. Pindahkan semua variabel yang ada di kolom kiri ke kolom kanan melalui tanda panah di tengah.
- f. Klik *Save Standardized Values As Variables*
- g. Klik **OK**, maka data mentah akan dikonversi menjadi *z-score*, apabila *z-score* ditampilkan dalam bentuk tabel maka langkahnya sebagai berikut :
- h. Klik menu **Analyze**
- i. Pilih **Descriptive Statistics**
- j. Pilih dan klik **Descriptives**, maka akan muncul tampilan sebagai berikut :



Gambar 2.14  
Tampilan Descriptives (2)

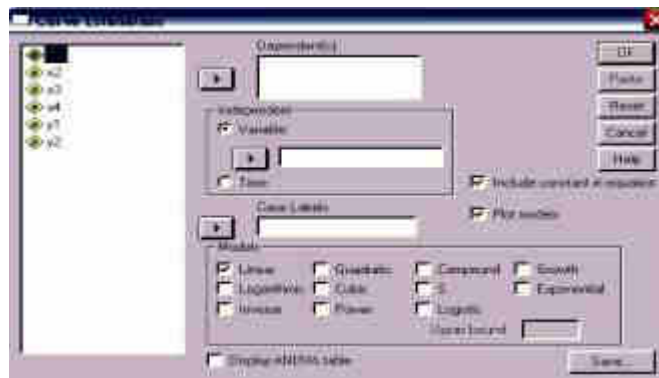
- k. Pindahkan variabel di kolom kanan ke kolom kiri dan masukkan semua variabel *z-score* ke kolom kanan, hilangkan tanda check di *Save Standardized Values As Variables*.
- l. Klik **OK**.

#### 14. Menggambar Garis Linier

Linieritas adalah salah satu asumsi SEM yang harus dipenuhi di mana gambar garis linier antara variabel X dan Y yang baik adalah di mulai dari kiri bawah menuju ke kanan atas.

Langkah – langkah untuk menampilkan garis linier adalah sebagai berikut :

- a. Klik **Analyze**
- b. Pilih **Regression**
- c. Pilih dan klik **Curve Estimation**, maka akan muncul tampilan berikut :



Gambar 2.15

Tampilan Curve Estimation Untuk Garis Linier

- d. Variabel yang sudah diproses menjadi data konstruk (misal :  $X1 = \{X1.1 + X1.2 + X1.3\} / 3$ ) dimasukkan ke kolom kanan, apabila variabel itu Y maka dimasukkan ke kolom **Dependent** dan apabila variabel itu X maka dimasukkan ke kolom **Independent**.
- e. Klik **OK**
- f. Klik tanda X untuk menutup program SPSS.

#### 15. Mengakses Data

Setelah kita siapkan data di program SPSS dan model di program AMOS 6.0, maka selanjutnya kita dapat mengakses data untuk mengestimasi model yang sudah kita buat.

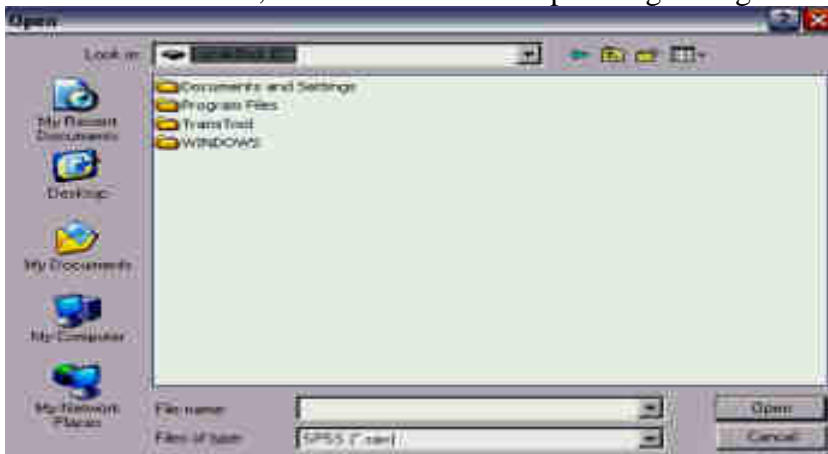
Langkah – langkah untuk mengakses data adalah sebagai berikut :

- a. Buka program AMOS 6.0
- b. Klik menu **File**
- c. Pilih dan klik **Data File**, maka akan muncul tampilan seperti di bawah ini :
- d.



**Gambar 2.16**  
**Tampilan Data File**  
**Program Amos**

e. Klik **File Name**, lalu akan muncul tampilan lagi sebagai berikut :



**Gambar 2.17**  
**Tampilan Open**

f. Pada kotak **Look in** klik tanda panah ke bawah dan pilih di mana letak anda menyimpan file tersebut, pada kotak **File name** isi dengan nama data file anda atau cukup dengan menge-klik file yang sudah ada di kotak atas.

g. Klik **OK**, maka data sudah terakses dengan model.

## 16. Mengestimasi Model

Setelah data terakses dengan model di program AMOS 6.0 maka tahap selanjutnya adalah melakukan estimasi model di mana model dievaluasi ketepatannya dan akan menghasilkan output yang nantinya bisa dianalisis.

Langkah – langkah mengestimasi model adalah sebagai berikut :

a. Pada menu klik **Model – Fit**

b. Pilih dan klik **Calculate Estimates**, maka saat itu juga program AMOS 6.0 melakukan estimasi model

c. Apabila model tidak mengalami masalah, klik **Tanda Panah Merah** di kiri atas maka parameter akan keluar di model.

(Catatan : *Calculate Estimates juga tersedia di tools*)

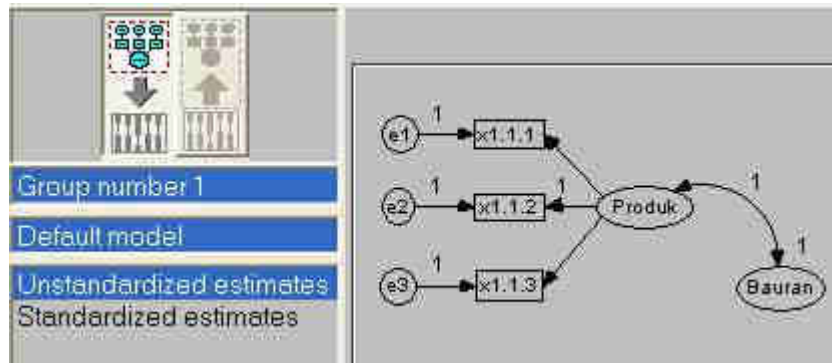
Paramater tersebut mempunyai makna menurut tempatnya, berikut penjelasannya :

Tabel 2.1  
Tempat dan Makna Parameter

Tempat	<i>Unstandardized Estimates</i>	<i>Standardized Estimates</i>
Dekat garis anak panah satu arah	Koefisien Regresi	Koefisien Regresi Standar ( $\beta$ )
Dekat garis anak panah dua arah	Kovarians	Korelasi
Dekat variabel endogen	Intercept <sup>1</sup>	Squared Multiple Correlation
Dekat variabel eksogen	Mean dan Varians	-

1) Bila model menganalisis Mean Structure : dipilih dalam dialog box untuk output.

Untuk memahami keterangan di atas berikut akan diberikan contoh aplikasinya :

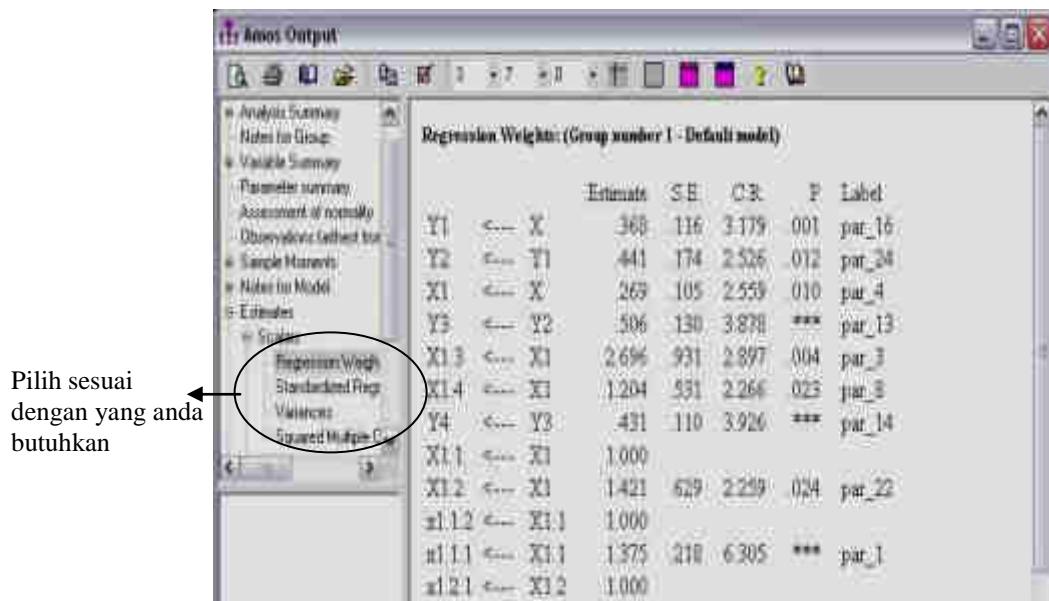


Gambar 2.18

*Unstandardized Estimates*

Pada gambar 2.18 merupakan model *unstandardized estimates*, karena letak parameter dalam model tersebut saling berdekatan maka sangat disarankan peneliti untuk melihat parameter – parameter pada *table output* atau *text output*. Dalam contoh ini akan disajikan dalam bentuk *table output*.

- Untuk melihat koefisien regresi



Gambar 2.19  
Regression Weight

- Untuk melihat kovarians



Gambar 2.20  
Covariances

- Untuk melihat Varians



Variances: (Group number 1 - Default model)					
	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
X	538	179	3.012	.003	par_25
Z6	133	045	2.992	.003	par_26
Z7	389	092	4.221	***	par_27
Z8	413	095	4.330	***	par_28
Z5	023	019	1.205	.228	par_29
Z1	194	061	3.177	.001	par_30
Z2	-.078	141	-.558	.577	par_31
Z3	423	176	2.399	.016	par_32
Z4	524	121	4.352	***	par_33

Gambar 2.21  
Variances

Keterangan : Pada Output AMOS 6.0 nilai probabilitas 0.000 menjadi \*\*\*.

Dengan cara yang sama, peneliti juga dapat mengestimasi model dalam *standardized estimate* dan peneliti tetap harus berpedoman pada parameter – parameter yang akan dianalisis yang sudah diterangkan pada Tabel 2.1.

Dari kedua jenis *estimation* di atas akan dihasilkan pula dua bentuk persamaan yaitu :

**Unstandardized estimation** :  $Y = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_n X_n + Z$

**Standardized estimation** :  $Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_n X_n + Z$

di mana :

a : Intercept

$\beta$  : Koefisien regresi

## 17. Pemodelan Group

Program Amos memungkinkan analisis dilakukan secara simultan untuk model yang sama namun terdapat beberapa basis data yang berbeda sehingga peneliti dapat langsung membandingkan hasilnya misalnya mengenai koefisien regresinya.

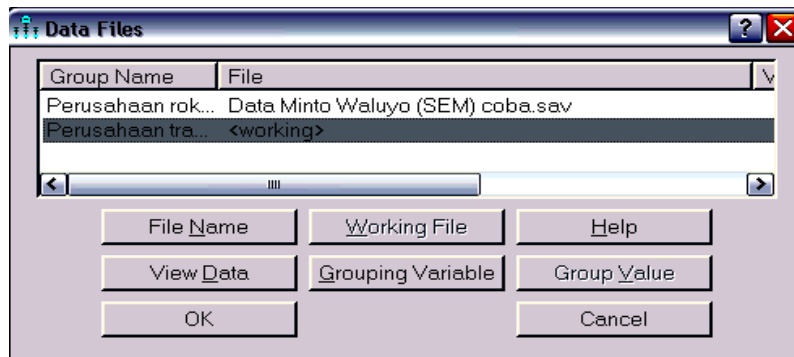
Langkah – langkah dalam membuat pemodelan group adalah sebagai berikut :

- a. Setelah model digambar dan siap di lembar kerja program Amos, **double-klik** pada **group number 1**, maka akan muncul tampilan seperti di bawah ini :



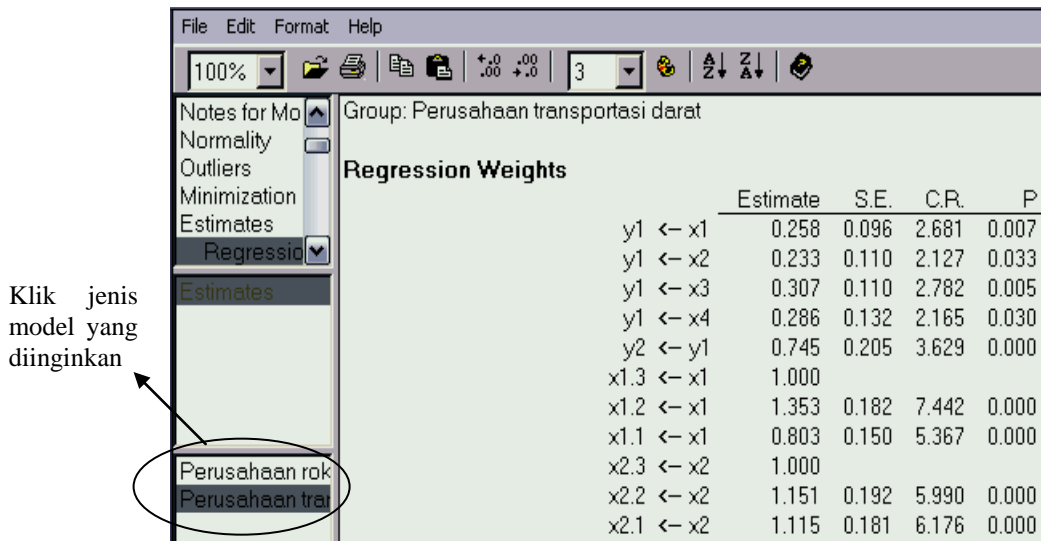
Gambar 2.22  
*Grouping*

- b. **Ganti tulisan** Group number 1, misalnya dengan perusahaan rokok, kemudian klik **New**
- c. **Isi lagi**, misalnya dengan perusahaan transportasi darat, kemudian klik **Close**
- d. **Pengaksesan data**, di mana langkahnya seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Setiap model diakses dengan basis data yang berbeda dengan cara menge-klik langsung pada judul model, berikut adalah contohnya :



Gambar 2.23  
Akses Data Untuk Model Perusahaan Transpotasi Darat

- e. Klik **OK**, kemudian model diestimasi melalui **Calculate Estimates**, kemudian buka **Table Output** maka akan muncul tampilan seperti berikut :

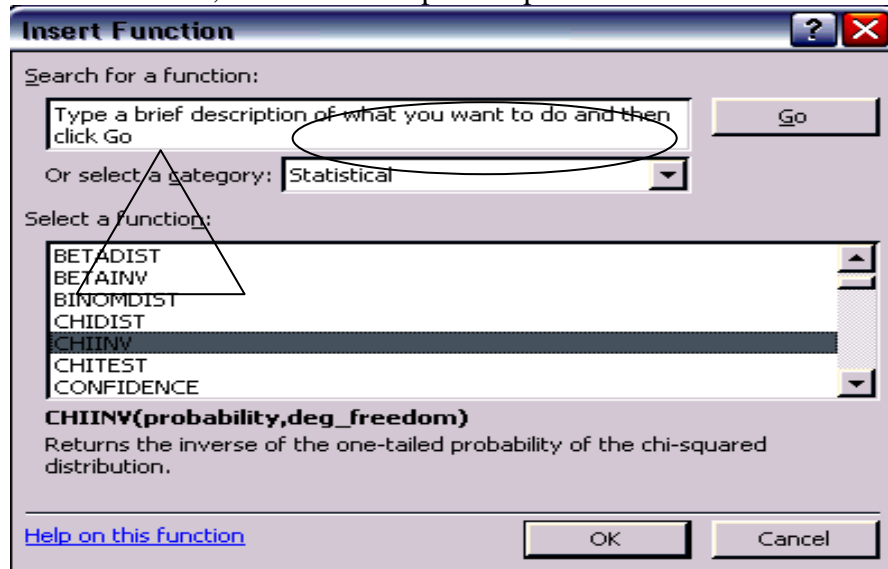


Gambar 2.24  
Table Output Grouping

### 18. Menghitung Chi-Square ( $X^2$ ) –tabel melalui Program *Excel*

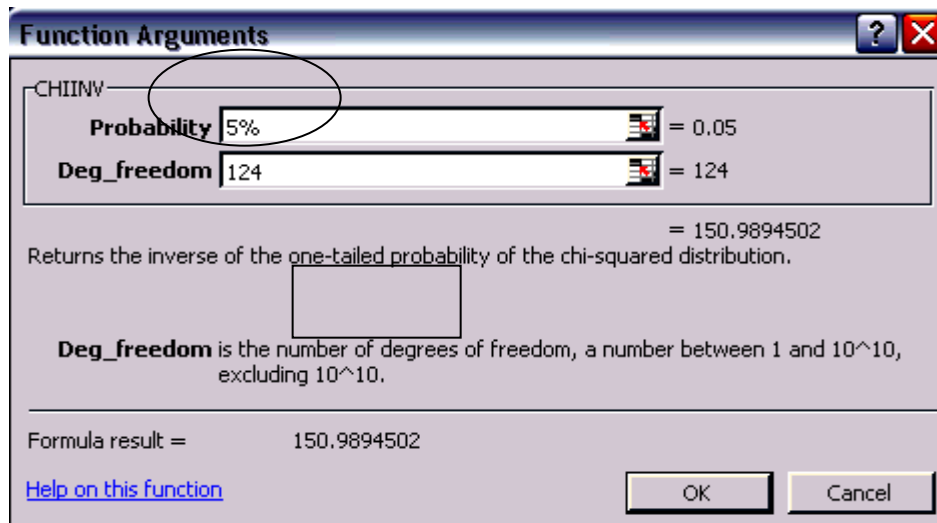
Langkah – langkah dalam mencari chi-square tabel melalui program *excel* adalah sebagai berikut :

- Buka program *excel* dengan cara **Start – Program – Microsoft Excel**
- Klik **Insert**
- Pilih dan klik **Function**, maka akan tampak tampilan berikut :



Gambar 2.25  
Insert Function

- d. Yang ditandai dengan ellipsis, pilih **Statistical**, yang ditandai dengan segitiga pilih **CHIINV**, kemudian klik **OK**, maka akan muncul tampilan sebagai berikut :



Gambar 2.26  
Tampilan *Function Arguments*

- e. **Isi** yang diberi tanda ellipsis dan hasilnya langsung bisa dilihat pada tempat yang diberi tanda kotak.

## POST TEST

1. Apa yang anda ketahui tentang model ?
2. Test trampil penggunaan program AMOS ?

## REFERENSI

Arbuckle, J. L., Wothke, W., 1999, Amos 6.0 User's Guide, Small Waters Corporation, Chicago.

Hair (1995), Multivariate Data Analysis, one edition, pearson, New Jersey

-----(1998), Multivariate Data Analysis, two edition, pearson, New Jersey.

-----(2006), Multivariate Data Analysis, six edition, pearson, New Jersey.

Ferdinand, A.(2002), Structural Equation Modeling dalam penelitian manajemen, edisi kedua, B. P., UNDIP, Semarang.

----- (2004), Structural Equation Modeling dalam penelitian manajemen, edisi ketiga, B. P., UNDIP, Semarang.