

**STRUCTURAL EQUATION MODELING  
PADA DATA BERSKALA LIKERT YANG DITRANSFORMASI  
SERTA TANPA TRANSFORMASI**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**YANI QUARTA MONDIANA**  
0510950061-95



**PROGRAM STUDI STATISTIKA  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2009**

**STRUCTURAL EQUATION MODELING  
PADA DATA BERSKALA LIKERT YANG DITRANSFORMASI  
SERTA TANPA TRANSFORMASI**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang statistika

Oleh:  
**YANI QUARTA MONDIANA**  
0510950061-95



**PROGRAM STUDI STATISTIKA  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

2009

i

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**STRUCTURAL EQUATION MODELING  
PADA DATA BERSKALA LIKERT YANG DITRANSFORMASI  
SERTA TANPA TRANSFORMASI**

Oleh :  
**YANI QUARTA MONDIANA**  
0510950061-95

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
pada tanggal 30 Januari 2009  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang statistika

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr.Ir.Henny Pramoedyo, MS**  
NIP. 130 935 808

**Eni Sumarminingsih, SSi.,MM**  
NIP. 132 300 241

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Matematika**  
**Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Dr. Agus Suryanto, M.Sc.**  
NIP. 132 126 049



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : YANI QUARTA MONDIANA  
NIM : 0510950061-95  
Program Studi : Statistika  
Penulis Tugas Akhir berjudul : *Structural Equation Modeling* pada  
Data Berskala Likert yang  
Ditransformasi Serta Tanpa  
Transformasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, Pebruari 2009  
Yang menyatakan,

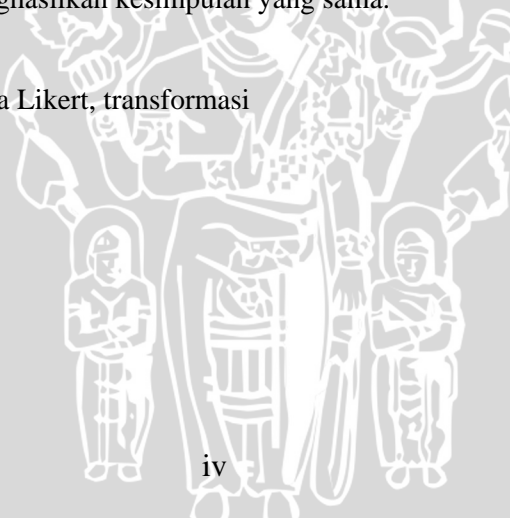
(Yani Quarta Mondiana)  
NIM. 0510950061-95

## STRUCTURAL EQUATION MODELING PADA DATA BERSKALA LIKERT YANG DITRANSFORMASI SERTA TANPA TRANSFORMASI

### ABSTRAK

*Structural Equation Modeling* (SEM) merupakan salah satu analisis data multivariat. Salah satu syarat penggunaan SEM adalah bahwa minimal data berskala interval. Beberapa peneliti menganggap bahwa skala Likert merupakan skala interval, namun banyak juga beranggapan bahwa data jenis ini merupakan data berskala ordinal sehingga perlu dilakukan transformasi terlebih dahulu untuk meningkatkan skala pengukurannya. Berdasarkan kenyataan tersebut maka pada penelitian ini ingin diketahui apakah terdapat perbedaan hasil analisis *Structural Equation Modeling* menggunakan data kuisisioner yang menggunakan skala Likert tanpa transformasi dan skala Likert dengan transformasi. Dalam penelitian ini digunakan 2 data sekunder. Didapatkan nilai RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*) untuk data 1 tanpa transformasi sebesar 0.081 dan untuk data dengan transformasi 0.084. RMSEA untuk kedua data relatif sama, yang termasuk kategori *poor fit*. Untuk data 2 tanpa transformasi dan hasil transformasi didapatkan RMSEA berturut-turut 0.000 dan 0.000 dan disimpulkan keduanya termasuk kriteria *close fit*. Maka dapat disimpulkan bahwa data kuisisioner berskala Likert tanpa transformasi dan hasil transformasi menghasilkan kesimpulan yang sama.

Kata kunci : skala Likert, transformasi

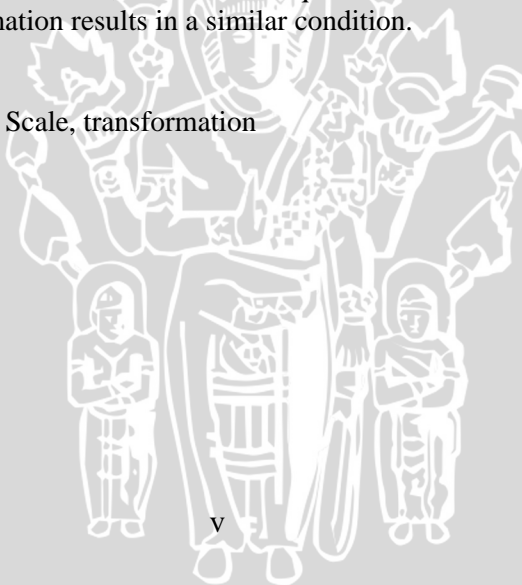


## STRUCTURAL EQUATION MODELING IN LIKERT-SCALE DATA WITH AND WITHOUT TRANSFORMATION

### ABSTRACT

Structural Equation Modeling (SEM) is one of the multivariate data analysis in which one assumes the use of it is that the minimum data has interval scale. Some researchers assume that Likert scale is an interval scale; meanwhile, there are some others who have assumed that this type of data is an ordinal scale data. Therefore, a transformation has to be constructed in order to improve the scale of measurement. Based on that particular fact, this study is conducted to figure out whether there is a difference in the result of analysis of Structural Equation Modeling using questionnaire data which use Likert scale with and without transformation. In this study, two secondary data have been used. The result of this study reveals RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*) of data 1 without transformation is 0.081, while that with transformation is 0.084. RMSEA for both data are relatively similar, which are categorized as poor fit. RMSEA for data 2 without transformation and with transformation are 0.000 and 0.000 respectively, which are categorized as close fit. To conclude, Likert scale questionnaire data with and without transformation results in a similar condition.

Keyword : Likert Scale, transformation





## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah dan rahmat yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan penelitian dengan judul *Structural Equation Modeling* Pada Data Berskala Likert yang Ditransformasi Serta Tanpa Transformasi.

Dalam penyusunan penelitian ini cukup banyak bantuan yang diberikan berbagai pihak, baik berupa bimbingan maupun saran. Oleh karena itu, penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Henny Pramodyo, MS selaku dosen pembimbing I dan Ibu Eni Sumarminingsih, SSi., MM selaku dosen pembimbing II atas motivasi dan waktu yang telah diberikan
2. Bapak Dr. Agus Suryanto, M.Sc selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya Malang
3. Mama, papa dan saudara-saudaraku atas doa dan dukungannya
4. Seluruh staf pengajaran Jurusan Matematika Universitas Brawijaya
5. Mbuletz dan teman-teman Statistika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya khususnya angkatan 2005, yang telah memberikan semangat dan motivasi
6. Semua pihak yang telah membantu secara langsung dan tidak langsung yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Pebruari 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Skala Pengukuran .....	5
2.2 <i>Method of Successive Interval</i> .....	6
2.3 Analisis Jalur .....	8
2.4 Analisis Faktor Konfirmatori .....	9
2.5 Model Persamaan Simultan .....	13
2.6 <i>Structural Equation Modeling (SEM)</i> .....	14
2.6.1 Spesifikasi Model .....	18
2.6.2 Identifikasi.....	20
2.6.3 Pendugaan .....	21
2.6.4 Evaluasi .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Data.....	29
3.1.1 Data 1 .....	29
3.1.2 Data 2 .....	31
3.2 Metode .....	31





**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Data 1 Tanpa Transformasi .....	35
4.1.1 Spesifikasi Model.....	35
4.1.2 Pengujian Asumsi.....	36
4.1.3 Pendugaan Parameter .....	37
4.1.4 Evaluasi Model.....	39
4.2 Data 1 dengan Transformasi .....	41
4.2.1 Pengujian Asumsi.....	41
4.2.2 Pendugaan Parameter .....	42
4.2.3 Evaluasi Model.....	44
4.3 Data 2 Tanpa Transformasi .....	45
4.3.1 Spesifikasi Model.....	45
4.3.2 Pengujian Asumsi.....	46
4.3.3 Pendugaan Parameter .....	46
4.3.4 Evaluasi Model.....	48
4.4 Data 2 dengan Transformasi.....	49
4.4.1 Pengujian Asumsi.....	49
4.4.2 Pendugaan Parameter .....	50
4.4.3 Evaluasi Model.....	52
4.5 Perbandingan Hasil Analisis .....	53

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
-----------------------------	-----------



**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

Gambar 2.1 Diagram Jalur Sederhana..... 8

Gambar 2.2 Model Analisis Faktor ..... 10

Gambar 2.3 Teladan Diagram Jalur..... 19

Gambar 3.1 Langkah-Langkah penelitian ..... 33

Gambar 4.1 Diagram Jalur Data 1 ..... 35

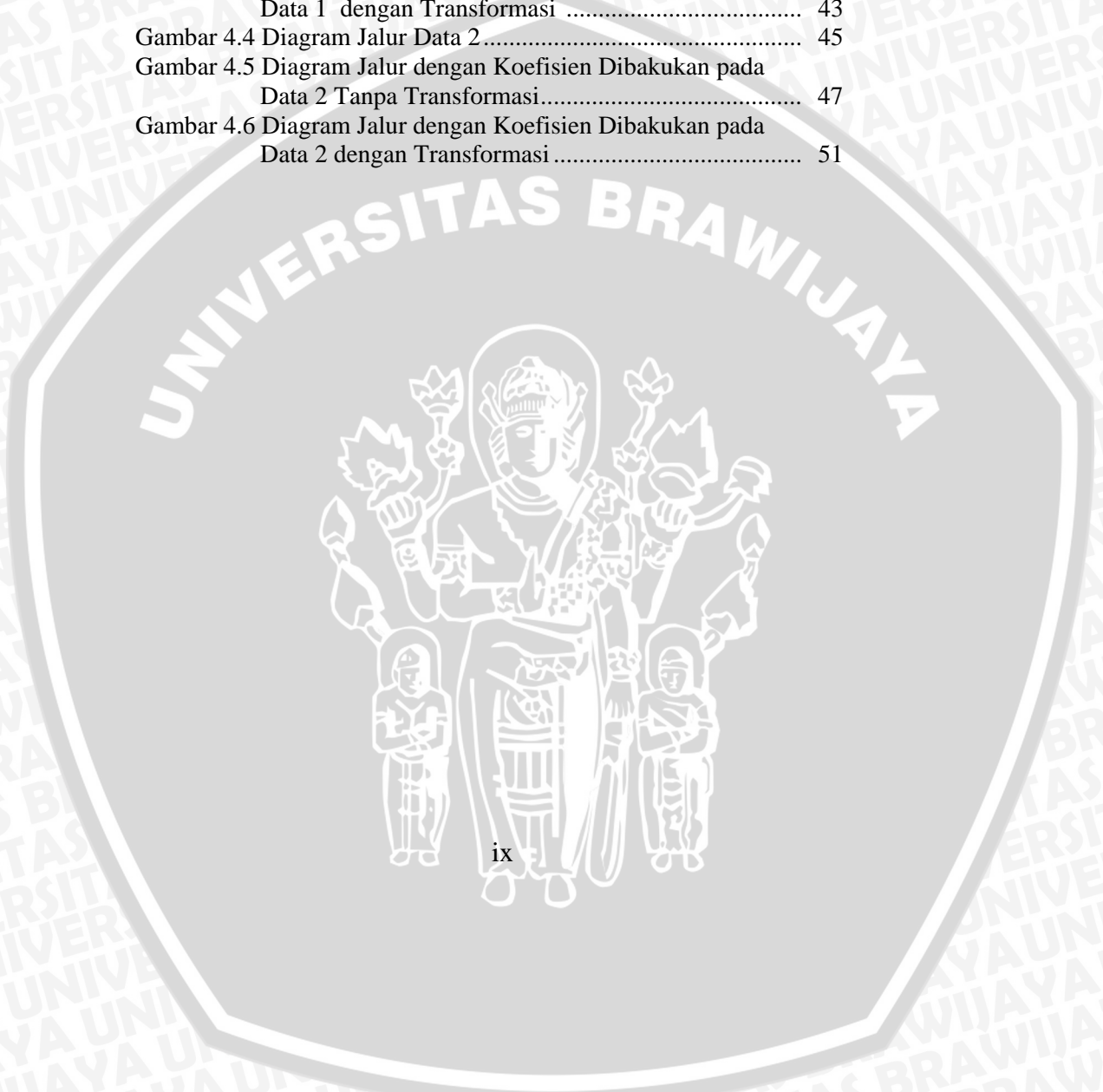
Gambar 4.2 Diagram Jalur dengan Koefisien Dibakukan pada  
Data 1 Tanpa Transformasi..... 37

Gambar 4.3 Diagram Jalur dengan Koefisien Dibakukan pada  
Data 1 dengan Transformasi ..... 43

Gambar 4.4 Diagram Jalur Data 2..... 45

Gambar 4.5 Diagram Jalur dengan Koefisien Dibakukan pada  
Data 2 Tanpa Transformasi..... 47

Gambar 4.6 Diagram Jalur dengan Koefisien Dibakukan pada  
Data 2 dengan Transformasi ..... 51



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria RMSEA .....	26
Tabel 3.1 Skala Likert .....	31
Tabel 4.1 Hasil Pendugaan Parameter Data 1 Tanpa Transformasi dengan <i>Loading Factor</i> dibakukan .....	38
Tabel 4.2 Nilai p untuk Koefisien Model Struktural pada Data 1 Tanpa Transformasi .....	40
Tabel 4.3 Hasil Pendugaan Parameter Data 1 Transformasi dengan <i>Loading Factor</i> dibakukan .....	42
Tabel 4.4 Nilai p untuk Koefisien Model Struktural pada Data 1 Transformasi .....	44
Tabel 4.5 Hasil Pendugaan Parameter Data 2 Tanpa Transformasi dengan <i>Loading Factor</i> Dibakukan.....	47
Tabel 4.6 Nilai p untuk Koefisien Model Struktural pada Data 2 Tanpa Transformasi .....	49
Tabel 4.7 Hasil Pendugaan Parameter Data 2 Transformasi dengan <i>Loading Factor</i> Dibakukan .....	51
Tabel 4.8 Nilai p untuk Koefisien Model Struktural pada Data 2 Transformasi .....	53
Tabel 4.9 RMSEA untuk masing-masing Data .....	53





## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Analisis Terhadap RMSEA.....	61
Lampiran 2 Data 1 .....	62
Lampiran 3 Data 1 Transformasi.....	63
Lampiran 4 Data 2 .....	64
Lampiran 5 Data 2 Transformasi.....	65
Lampiran 6 <i>Curve Fit</i> untuk Data 1 Tanpa Transformasi .....	66
Lampiran 7 <i>Curve Fit</i> untuk Data 1 Transformasi .....	67
Lampiran 8 <i>Curve Fit</i> untuk Data 2 Tanpa Transformasi .....	68
Lampiran 9 <i>Curve Fit</i> untuk Data 2 Transformasi .....	69
Lampiran 10 Statistika Deskriptif untuk Data 1 Tanpa Transformasi yang Dibakukan.....	70
Lampiran 11 Statistika Deskriptif untuk Data 1 Transformasi yang Dibakukan.....	71
Lampiran 12 Statistika Deskriptif untuk Data 2 Tanpa Transformasi yang Dibakukan.....	72
Lampiran 13 Statistika Deskriptif untuk Data 1 Transformasi yang Dibakukan.....	73
Lampiran 14 Matriks Kovarian Data 1 Tanpa Transformasi .....	74
Lampiran 15 Matriks Korelasi Data 1 Tanpa Transformasi .....	75
Lampiran 16 Matriks Kovarian Data 1 Transformasi .....	76
Lampiran 17 Matriks Korelasi Data 1 Transformasi.....	77
Lampiran 18 Matriks Kovarian Data 2 Tanpa Transformasi.....	78
Lampiran 19 Matriks Korelasi Data 2 Tanpa Transformasi.....	79
Lampiran 20 Matriks Kovarian Data 2 Transformasi .....	80
Lampiran 21 Matriks Korelasi Data 2 Transformasi.....	81
Lampiran 22 Hasil Analisis <i>Structural Equation Modeling</i> pada Data 1 Tanpa Transformasi .....	82
Lampiran 23 Hasil Analisis <i>Structural Equation Modeling</i> pada Data 1 Transformasi .....	88
Lampiran 24 Hasil Analisis <i>Structural Equation Modeling</i> pada Data 2 Tanpa Transformasi .....	94
Lampiran 25 Hasil Analisis <i>Structural Equation Modeling</i> pada Data 2 Transformasi .....	99

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Suatu penelitian kompleks mengharuskan peneliti memiliki cara pandang komprehensif, yaitu menyelidiki kaitan antar faktor yang diteliti. *Structural Equation Modeling* (SEM), merupakan salah satu bentuk pemodelan variabel kualitatif yang dapat digunakan untuk menyederhanakan suatu masalah.

Penelitian di bidang ekonomi, sosial, pendidikan dan psikologi, bahkan kedokteran, kebanyakan melibatkan multivariabel dan multihubungan. Di samping itu, variabel-variabel dalam bidang ini bersifat kualitatif sehingga *unobservable*, misalnya sikap, motivasi, kinerja, komitmen, kepuasan, perilaku, strategi, loyalitas dan sebagainya.

Agar hasil penelitian dapat memberikan informasi yang baik, maka diperlukan suatu metode analisis data yang terintegrasi dan simultan. SEM merupakan analisis multivariat yang mempunyai kemampuan dan keunggulan untuk menganalisis data yang bersifat multivariabel dan multihubungan secara simultan di samping memungkinkan pengujian hubungan yang relatif rumit. Hubungan tersebut dapat dibangun antara satu atau beberapa variabel *dependent* dengan satu atau lebih variabel *independent*. Dari setiap variabel *dependent* dan *independent* berupa variabel tunggal yang diamati atau yang diukur langsung dalam sebuah proses penelitian dapat dibentuk faktor (konstruk yang dibangun dari beberapa variabel indikator). Di samping itu SEM juga merupakan model pengukuran yang dapat digunakan untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen secara terintegrasi.

Salah satu syarat penggunaan SEM adalah bahwa paling tidak data memiliki skala interval. Pada berbagai bidang penelitian, seringkali data yang akan dianalisis menggunakan SEM adalah data berskala Likert. Beberapa peneliti menganggap bahwa data yang menggunakan skala Likert merupakan data berskala interval, namun banyak juga beranggapan bahwa data jenis ini merupakan data berskala ordinal. Menurut Joreskog (1994), data ordinal menggambarkan kategori yang bertingkat seperti skala Likert yang terdiri dari lima kategori. Sedangkan Deny (2007) menyebutkan



bahwa skala Likert sudah bisa dianalisis secara parametrik. Hal ini disebabkan karena skala Likert bisa dianggap data interval. Hanya saja perlu diperhatikan dalam menyusun poin-poin pada skala Likert. Oleh karena tipe data interval memiliki ciri bahwa jarak antar poin adalah sama, maka perlu penyusunan skala Likert sehingga data bisa memiliki ciri data interval. Hal ini juga didukung oleh pendapat Clason & Dormody (2004), yang menyatakan bahwa untuk skala Likert dengan 5 pilihan jawaban sangat setuju sampai sangat tidak setuju dapat dikatakan skala interval. Berdasarkan kenyataan tersebut maka pada penelitian ini ingin diketahui apakah terdapat perbedaan hasil analisis *Structural Equation Modeling* menggunakan data kuisioner yang menggunakan skala Likert tanpa transformasi dan skala Likert hasil transformasi.

## 1. 2 Permasalahan

Permasalahan dari penelitian ini adalah bagaimanakah hasil analisis *Structural equation Modeling* menggunakan data berskala Likert tanpa transformasi dan data berskala Likert dengan transformasi.

## 1.3 Batasan masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. transformasi data kuesioner yang berskala Likert, menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*)
2. pendugaan parameter menggunakan metode *Maximum Likelihood*
3. *goodness of fit* yang digunakan adalah RMSEA (*Root Mean Square Error of Residual*)

## 1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil *Structural Equation Modeling* terhadap data berskala Likert tanpa transformasi dan hasil transformasi, menggunakan *goodness of fit* RMSEA.



### 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kepastian mengenai perlu atau tidaknya transformasi data berskala Likert dalam analisis SEM.



# UNIVERSITAS BRAWIJAYA



4



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Skala Pengukuran

Jika responden merupakan sumber data, diperlukan skala yang dapat mengukur sikap yang menjadi ciri suatu populasi responden. Terdapat dua tipe skala pengukuran menurut fenomena sosial yang diukur, yaitu skala untuk mengukur perilaku susila dan kepribadian (skala sikap, skala moral, skala hasil tes karakter, skala partisipasi sosial); skala pengukuran aspek budaya lain dan lingkungan sosial. Menurut Riduwan dan Kuncoro (2007), seiring dengan berkembangnya ilmu sosiologi dan psikologi, instrumen penelitian lebih menekankan pada pengukuran.

Penelitian di bidang sosial menggunakan beberapa skala pengukuran seperti: skala Likert, skala Guttman, skala diferensial semantik, skala *Rating* dan skala Thurstone.

#### 1. Skala Likert

Skala ini digunakan untuk mengukur sikap psikologis agar dapat diukur secara matematis. Riduwan dan Kuncoro (2007) menjelaskan bahwa skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Pada skala Likert, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pertanyaan atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan kata-kata misalnya untuk pernyataan positif : Sangat Setuju (5), Setuju (4), Netral (3), Tidak Setuju (2) dan Sangat Tidak Setuju (1); atau pernyataan negatif yaitu :Sangat tidak setuju (1), Tidak Setuju (2), Netral (3), Setuju (4) dan Sangat Setuju (5)

Skala Likert mudah dibuat dan diterapkan, serta terdapat kebebasan dalam memasukkan pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner, selama masih sesuai dengan konteks permasalahan.

#### 2. Skala Guttman

Skala pengukuran tipe ini merupakan dua kemungkinan jawaban yang tegas dari suatu pertanyaan yaitu : 'ya' - 'tidak' sehingga dihasilkan data berskala interval atau pun rasional dikotomi.



### 3. Skala Diferensial Semantik

Skala ini memuat serangkaian karakteristik bipolar (dua kutub) yang digunakan untuk mengukur sikap, hanya bentuknya bukan pilihan berganda maupun *checklist*, tetapi tersusun dalam satu garis kontinu yang jawaban “sangat positif” terletak di bagian kanan garis, dan jawaban “sangat negatif” terletak di bagian kiri garis, atau sebaliknya. Data yang dihasilkan berskala interval.

### 4. Skala *rating* (*Rating Scale*)

Data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif. Dalam *Rating Scale*, responden memilih salah satu jawaban kuantitatif yang telah disediakan. Oleh karena itu *Rating Scale* lebih fleksibel, tidak terbatas untuk pengukuran sikap tetapi untuk mengukur persepsi responden terhadap fenomena lain, seperti skala untuk mengukur status sosial ekonomi, pengetahuan, kemampuan dan lain-lain. *Rating Scale* harus dapat mengartikan setiap angka yang diberikan pada jawaban pilihan setiap pertanyaan. Jawaban angka 2, oleh orang tertentu belum tentu bermakna dengan orang lain yang juga memilih jawaban 2.

### 5. Skala Thurstone

Data berskala Thurstone diperoleh dari responden yang diminta memilih jawaban yang disetujui dari beberapa pernyataan berbeda. Pada umumnya setiap pertanyaan mempunyai asosiasi nilai antara 1 sampai dengan 10, tetapi nilai-nilai ini tidak diketahui responden. Pemberian nilai didasarkan jumlah tertentu pernyataan yang dipilih oleh responden mengenai pertanyaan tersebut.

#### 2.2 *Method of Successive Interval* (MSI)

Selama ini lebih dikenal analisis terhadap data kuantitatif yang sering dijumpai pada penelitian ilmu eksakta. Penelitian sosial banyak menggunakan data kualitatif sebagai refleksi dari konsep yang bersifat abstrak, atau tidak bisa diukur secara langsung. Oleh karena itu analisis yang digunakan terbatas pada analisis deskriptif atau analisis non parametrik. Pada saat ini penelitian di bidang ilmu sosial sudah berkembang dan banyak

dilakukan analisis kuantitatif, walau pun variabel bersifat kualitatif yang menghasilkan data berskala Likert yang digolongkan jenis data ordinal (Waryanto dan Millafati, 2006).

Deny (2007) menyarankan penggunaan *Method of Succesive Interval* (MSI) untuk mentransformasi data ordinal menggunakan skala Likert menjadi data interval agar analisis regresi dapat diterapkan.

Suatu daftar pertanyaan yang dijawab dengan pendekatan skala Likert akan menghasilkan data ordinal yang tidak secara nyata menunjukkan perbandingan satu jawaban dengan jawaban lain pada pertanyaan yang sama. Pada data interval, perbandingan antar jawaban yang sebenarnya akan terlihat lebih tajam sehingga dapat diolah untuk memperoleh nilai jawaban responden (Sukawati, 2007).

Menurut Riduwan dan Kuncoro (2007), mentransformasi data ordinal menjadi data interval berguna untuk memenuhi sebagian syarat analisis parametrik. Langkah-langkah transformasi data ordinal menjadi interval menggunakan MSI adalah sebagai berikut:

1. Pada setiap butir jawaban, dihitung frekuensi yang mendapat skor 1, 2, 3, 4, dan 5
2. Setiap frekuensi dibagi dengan banyaknya responden, hasilnya disebut sebagai proporsi
3. Menentukan nilai proporsi kumulatif dengan menjumlahkan proporsi secara berurutan per kolom skor
4. Menggunakan Tabel Distribusi Normal untuk menghitung nilai Z setiap proporsi kumulatif
5. Menentukan tinggi densitas untuk setiap nilai Z yang diperoleh (menggunakan tabel Tinggi Densitas)

6. Menentukan nilai skala (NS) dengan rumus :

$$NS = \frac{(Density\ at\ Lower\ Limit) - (Density\ at\ Upper\ Limit)}{(Area\ Below\ Upper\ Limit) - (Area\ Below\ Lower\ Limit)}$$

(2.1)

7. Menentukan nilai transformasi (Y) dengan rumus :

$$Y = NS + [1 + |NS_{min}|] \quad (2.2)$$

dimana  $NS_{min}$  merupakan nilai skala minimum.



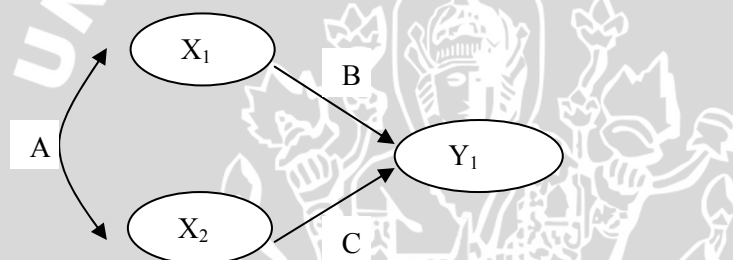
### 2.3 Analisis Jalur

Analisis jalur digunakan untuk menentukan besar pengaruh langsung dari sejumlah variabel berdasarkan koefisien lintas. Analisis jalur bukanlah metode untuk menemukan penyebab, namun hanya menguji kebenaran kausal yang telah diteorikan. Dalam analisis jalur dapat ditarik kesimpulan tentang variabel eksogen mana yang memiliki pengaruh kuat terhadap variabel endogen.

Menurut Riduwan dan Kuncoro (2007), asumsi dari analisis jalur adalah :

1. Hubungan antar variabel adalah linier dan aditif.
2. Hanya sistem aliran kausal ke satu arah artinya tidak ada arah kausalitas yang berbalik
3. Variabel respon (endogen) minimal dalam skala ukur interval
4. variabel yang diteliti dapat diobservasi secara langsung
5. Model yang dianalisis dispesifikasikan dengan benar berdasarkan teori dan konsep yang relevan artinya model teori yang dikaji atau diuji berdasarkan kerangka teoritis tertentu yang mampu menjelaskan hubungan kausalitas antar variabel yang diteliti.

Contoh diagram jalur sederhana dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Diagram jalur sederhana (Hair, Anderson, Tatham & Black, 2006)

Panah satu arah ( $X_1 \rightarrow Y_1$ ) menunjukkan adanya pengaruh langsung variabel  $X_1$  terhadap variabel  $Y_1$ . Sedangkan panah dua arah di antara variabel  $X_1$  dengan  $X_2$  menunjukkan adanya



pengaruh tak teranalisis yaitu pengaruh dari dua variabel eksogen yang saling berkorelasi. Gambar 2.1 menjelaskan bahwa dua variabel eksogen ( $X_1$  dan  $X_2$ ) yang berkorelasi memprediksi  $Y_1$ , dan dapat dituliskan dalam persamaan :

$$Y_1 = b_1 X_1 + b_2 X_2$$

Aturan analisis jalur memperbolehkan peneliti menggunakan koefisien korelasi sederhana di antara variabel-variabel yang terlibat untuk menduga besarnya hubungan kausalitas  $b_1$  dan  $b_2$  (Hair, Anderson, Tatham & Black, 2006). Koefisien korelasi antara dua variabel  $X$  dan  $Y$  ( $\rho$ ) diduga dengan koefisien korelasi contoh  $r$  yaitu : (Walpole, 1988)

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[ n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[ n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}} \quad (2.3)$$

A merupakan korelasi antar  $X_1$  dan  $X_2$ , B adalah pengaruh  $X_1$  dalam memprediksi  $Y_1$  dan C adalah pengaruh  $X_2$  dalam memprediksi  $Y_1$ .

$$\rho_{x_1, x_2} = A$$

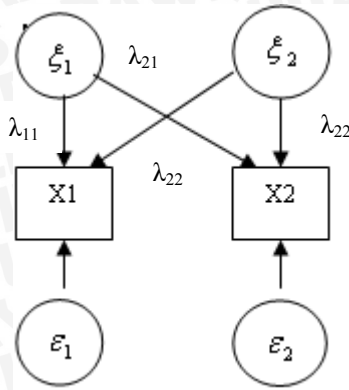
$$\rho_{x_1, y_1} = B + AC$$

$$\rho_{x_2, y_1} = C + AB$$

#### 2.4 Analisis Faktor Konfirmatori

Analisis faktor merupakan salah satu dari analisis interdependensi antar variabel. Tujuan umum dari analisis faktor adalah untuk mereduksi variabel. Sehingga informasi yang terdapat dalam variabel asal dapat dijelaskan oleh variabel hasil reduksi yang jumlahnya lebih sedikit. (Hair, *et.al.*, 2006).

Contoh model analisis faktor disajikan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Model Analisis Faktor (Sharma, 1996)

Model analisis Faktor dalam gambar 2.2 dapat dituliskan dalam persamaan berikut ini :

$$x_1 = \lambda_{11}\xi_1 + \lambda_{12}\xi_2 + \varepsilon_1$$

$$x_2 = \lambda_{21}\xi_1 + \lambda_{22}\xi_2 + \varepsilon_2$$

dimana

$\xi_p$  = variabel laten ke -p atau dapat juga disebut sebagai Faktor bersama ke-p

$\lambda_{ij}$  = bobot (loading) dari variabel ke-i pada faktor ke-j yang menunjukkan pentingnya faktor ke-j dalam komposisi dari variabel ke-i

$\varepsilon_p$  = galat (error)

Model analisis faktor adalah :

$$X_1 = c_{11} F_1 + c_{12} F_2 + c_{13} F_3 + \dots + c_{1m} F_m + \varepsilon_1$$

$$X_2 = c_{21} F_1 + c_{22} F_2 + c_{23} F_3 + \dots + c_{2m} F_m + \varepsilon_2$$

$$X_3 = c_{31} F_1 + c_{32} F_2 + c_{33} F_3 + \dots + c_{3m} F_m + \varepsilon_3$$

...

$$X_p = c_{p1} F_1 + c_{p2} F_2 + c_{p3} F_3 + \dots + c_{pm} F_m + \varepsilon_p$$

atau

$$\begin{matrix} \begin{bmatrix} \mathbf{X}_1 \\ \mathbf{X}_2 \\ \mathbf{X}_3 \\ \dots \\ \mathbf{X}_p \end{bmatrix} \\ (p \times 1) \end{matrix} = \begin{matrix} \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} & \dots & c_{2m} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} & \dots & c_{3m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{p1} & c_{p2} & c_{p3} & \dots & c_{pm} \end{bmatrix} \\ (p \times m) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} \mathbf{F}_1 \\ \mathbf{F}_2 \\ \mathbf{F}_3 \\ \dots \\ \mathbf{F}_m \end{bmatrix} \\ (m \times 1) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \dots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$\mathbf{X} = \mathbf{c} \mathbf{F} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.4)$$

dimana,

$\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_p$  adalah variabel asal

$\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2, \dots, \mathbf{F}_m$  adalah faktor bersama (*common factor*)

$c_{ij}$  adalah bobot (*loading*) dari variabel asal ke- $i$  pada faktor ke- $j$

$\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$  adalah *error*

Metode pendugaan *loading* dalam analisis faktor antara lain adalah metode komponen utama. Data input dapat berupa matriks korelasi atau matriks kovarian. Dari matriks kovarian(S) atau korelasi(R) diperoleh  $\lambda_j$  (nilai eigen) dan  $a_j$  (vektor eigen).

*Loading factor* adalah :

$$c_{ij} = a_{ji} \sqrt{\lambda_j} \quad (2.5)$$

Hal-hal yang berkaitan dengan analisis faktor (Soemarno, 2003) :

1. Ragam Variabel Asal (X)

Ragam variabel X dibagi menjadi dua komponen, yaitu komunalitas ( $h_i^2$ ) dan  $\varphi_i$ .

$$\text{Var}(X_i) = c_{i1}^2 + c_{i2}^2 + \dots + c_{ip}^2 + \varphi_i \quad (2.6)$$

Atau

$$\text{Var}(X_i) = h_i^2 + \varphi_i; \text{ di mana } h_i^2 = \sum_j c_{ij}^2 \quad (2.7)$$

Komponen  $h_i^2$  disebut komunalitas (*comunalita*) yang menunjukkan proporsi ragam X yang dapat dijelaskan oleh p faktor bersama. Komponen  $\varphi_i$  merupakan proporsi ragam dari X yang disebabkan oleh faktor spesifik atau galat (*error*).

Besarnya ragam  $X_i$  yang dapat dijelaskan oleh  $F_j$  adalah:





$$\text{Var}(X_i) \text{ yang dijelaskan } F_j = \frac{c_{ij}^2}{\sum_j c_{ij}^2} \times 100\% \quad (2.8)$$

2. Faktor Bermakna

Faktor yang ditimbangan bermakna adalah bila nilai lebih besar satu ( $\lambda > 1$ ) atau keragaman kumulatifnya kira-kira 75%.

3. Peragam antara X dan F

Peragam antara  $X_i$  dan  $F_j$  adalah sebagai berikut:

$$\text{Cov}(X_i, F_j) = c_{ij} \quad (2.9)$$

Pembobot (*loading*) faktor digunakan untuk melakukan interpretasi terhadap setiap faktor yang bermakna. Faktor dengan *loading* besar berarti merupakan komponen penyusun terbesar dari suatu variabel, sedangkan tanda (positif dan negatif) menunjukkan arah. Dengan demikian faktor sebagai variabel baru yang bersifat *unobservable variable* dapat diketahui merupakan variabel asal X apa.

4. Rotasi Faktor

Bilamana faktor bermakna cukup banyak, maka seringkali ditemukan bahwa pelaksanaan interpretasi terhadap faktor sebagai variabel baru atau *unobservable* sulit dilakukan. Hal ini dikarenakan adanya tumpang tindih (*overlap*) faktor-faktor yang ada sebagai komponen penyusun variabel-variabel X. Untuk mengatasinya dilakukan rotasi faktor.

5. Skor Faktor

Sering kali analisis faktor merupakan analisis awal dari suatu permasalahan dalam penelitian, yaitu upaya mendapatkan variabel baru atau *unobservable variable*. Dengan demikian, variabel baru tersebut harus ada datanya, yaitu merupakan skor faktor. Bila matriks input adalah matriks kovarian (S), maka skor faktor dihitung dengan rumus:

$$S-Fa = c'S^{-1}(x_j - \bar{X}) \quad (2.10)$$

Bilamana matriks input adalah matriks korelasi (R), maka skor faktor dihitung dengan rumus:

$$S-Fa = c'R^{-1}Z_j \quad (2.11)$$

Menurut Sharma (1996), pada analisis faktor konfirmatori struktur dari model faktor telah didasari oleh sebuah teori. Sehingga banyaknya faktor yang terbentuk sudah diketahui

terlebih dahulu. Hal ini berbeda dengan analisis faktor eksploratori dimana peneliti sebelumnya tidak memiliki teori atau hipotesis yang menyusun struktur faktor. Analisis faktor konfirmatori merupakan kelanjutan dari analisis faktor eksploratori. Dalam hal ini, setelah peneliti menemukan variabel baru hasil dari ekplorasi variabel yang dimiliki sebelumnya, maka peneliti perlu mengkonfirmasi variabel-variabel baru tersebut untuk memeriksa validitas dan reliabilitasnya. Faktor merupakan variabel baru yang dihasilkan dari proses analisis faktor eksploratori bersifat tidak dapat diobservasi sering juga disebut variabel laten. Faktor ini tidak dapat diamati secara langsung oleh peneliti karena merupakan kumpulan dari beberapa ukuran atau pengamatan.

## 2.5 Model Persamaan Simultan

Model persamaan simultan adalah suatu model yang mengandung lebih dari satu variabel tak bebas dan lebih dari satu persamaan. Model ini bermanfaat untuk prediksi seperti pada regresi. Ciri khas dari model persamaan simultan adalah variabel tak bebas dalam suatu persamaan mungkin muncul sebagai variabel yang menjelaskan dalam persamaan lain dalam model. Dalam model ini, sejumlah persamaan membentuk suatu sistem persamaan yang menggambarkan ketergantungan diantara berbagai variabel dalam persamaan-persamaan tersebut. Sebelum menyelesaikan model persamaan simultan, persamaan-persamaan yang terdapat pada model tersebut harus ditunjukkan terlebih dahulu bahwa persamaan-persamaan tersebut telah memenuhi kondisi identifikasi yang tepat diidentifikasi.

Identifikasi untuk fungsi dari sebuah model simultan adalah (Imam, 2000) :

1. jika  $K - k > m - 1$  fungsi berstatus *overidentified*.
2. jika  $K - k = m - 1$  fungsi berstatus *just identified*.
3. jika  $K - k < m - 1$ , fungsi berstatus *underidentified*.

$m$  : banyaknya variabel endogen pada sebuah fungsi tunggal tertentu

$K$  : banyaknya variabel eksogen dalam model simultan

$k$  : banyaknya variabel eksogen pada sebuah fungsi tunggal tertentu.



## 2.6 Structural Equation Modeling (SEM)

SEM merupakan teknik statistika yang digunakan untuk membangun dan menguji model yang berbentuk sebab akibat. SEM merupakan teknik yang meliputi aspek-aspek penegasan (*confirmatory*) dari analisis faktor, analisis jalur dan regresi yang dapat dianggap sebagai kasus khusus dalam SEM. Dari definisi tersebut dapat dikatakan bahwa SEM mempunyai karakteristik yang bersifat sebagai teknik analisis untuk lebih menegaskan (*confirm*) daripada menerangkan, artinya SEM lebih sesuai digunakan untuk menentukan kevalidan suatu model daripada menggunakannya untuk menemukan kecocokan model, walaupun analisis SEM juga mencakup elemen-elemen yang digunakan untuk menerangkan. Kesalahan paling kritis dalam pengembangan model adalah adanya *specification error* yaitu tidak dilibatkannya satu atau lebih variabel prediktor.

Terdapat dua model dalam SEM yaitu model struktural dan model pengukuran. Persamaan struktural dirumuskan sebagai sarana untuk menyatakan adanya hubungan kasualitas antar berbagai konstruk dengan pedoman sebagai berikut:

Variabel endogen = Variabel Eksogen + Variabel Endogen + Error. Persamaan model struktural secara umum dapat dituliskan sebagai berikut (Hayduk, 1987 dalam Wijayanto 2008) :

$$\eta_1 = \beta_2\eta_2 + \beta_3\eta_3 + \dots + \beta_m\eta_m + \gamma_1\xi_1 + \gamma_2\xi_2 + \dots + \gamma_n\xi_n + \zeta_1$$

$$\eta_2 = \beta_1\eta_1 + \beta_3\eta_3 + \dots + \beta_m\eta_m + \gamma_1\xi_1 + \gamma_2\xi_2 + \dots + \gamma_n\xi_n + \zeta_2$$

.

.

$$\eta_m = \beta_1\eta_1 + \beta_3\eta_3 + \dots + \beta_{m-1}\eta_{m-1} + \gamma_1\xi_1 + \gamma_2\xi_2 + \dots + \gamma_n\xi_n + \zeta_m$$

Atau dalam bentuk matriks dapat ditulis :

$$\boldsymbol{\eta} = \mathbf{B}\boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta} \quad (2.12)$$

dimana :

**$\boldsymbol{\eta}$**  : eta, matriks (berukuran m x 1) variabel laten endogen (*dependent*)

**$\mathbf{B}$** : beta, matriks (berukuran m x m) koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen lainnya

**$\boldsymbol{\Gamma}$** : gamma, matriks (berukuran m x n) koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen



$\zeta$  : zeta, matriks (berukuran  $m \times 1$ ) kesalahan struktural

$\xi$  : matriks ( berukuran  $n \times 1$  ) variabel laten eksogen

Model pengukuran untuk variabel eksogen secara umum dapat dituliskan :

$$x_1 = \lambda_1 \xi_1 + \delta_1$$

$$x_2 = \lambda_2 \xi_2 + \delta_2$$

.

.

$$x_q = \lambda_q \xi_q + \delta_q$$

Atau dalam bentuk matriks dapat ditulis :

$$\mathbf{x} = \mathbf{\Lambda}_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \quad (2.13)$$

dimana :

$\mathbf{x}$  : matriks (berukuran  $q \times 1$ ) indikator variabel eksogen

$\mathbf{\Lambda}_x$  : matriks ( berukuran  $q \times n$ ) *loading factor* variabel eksogen

$\boldsymbol{\delta}$  : matriks (berukuran  $q \times 1$ ) kesalahan pengukuran

Model pengukuran untuk variabel endogen secara umum dapat ditulis (Hayduk, 1987 dalam Wijayanto 2008) :

$$y_1 = \lambda_1 \eta_1 + \varepsilon_1$$

$$y_2 = \lambda_2 \xi_2 + \varepsilon_2$$

.

.

$$y_p = \lambda_p \xi_p + \varepsilon_p$$

Atau dalam bentuk matriks dapat ditulis :

$$\mathbf{y} = \mathbf{\Lambda}_y \boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.14)$$

dimana :

$\mathbf{y}$  : matriks (berukuran  $p \times 1$ ) indikator variabel endogen

$\mathbf{\Lambda}_y$  : matriks ( berukuran  $p \times m$ ) *loading factor* variabel endogen

$\epsilon$  : matriks (berukuran  $p \times 1$ ) kesalahan pengukuran untuk variabel endogen

Tiga tahapan proses SEM adalah : a) pemeriksaan validitas dan reliabilitas instrumen (analisis faktor konfirmatori), b) pengujian model hubungan antar variabel laten untuk menentukan faktor determinan (analisis path), c) perolehan model yang bermanfaat untuk prediksi yang setara dengan model struktural atau regresi (Sarwono & Narimawati, 2007).

Syarat dalam SEM adalah :

1. Ukuran sampel besar

Ukuran sampel berperan penting dalam pendugaan dan interpretasi hasil analisis SEM. Tidak ada kriteria tunggal yang menjelaskan berapa ukuran sampel yang dibutuhkan dalam SEM. Namun untuk pendugaan menggunakan *maximum likelihood* ukuran sampel yang direkomendasikan berkisar antara 100-200. Bila ukuran sampel melebihi 400, maka kemungkinan *goodness of fit* akan mengindikasikan ketidakcocokan model.

2. Skala pengukuran bersifat kontinu ( interval)

Skala pengukuran variabel dalam analisis SEM merupakan yang paling kontroversial dan banyak diperdebatkan. Kontroversi ini timbul karena perlakuan variabel ordinal yang dianggap sebagai variabel kontinu. Umumnya pengukuran indikator suatu variabel laten menggunakan skala Likert dengan 5 kategori yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, netral, dan sangat setuju yang sesungguhnya berbentuk skala ordinal (peringkat). Banyak peneliti yang merubah dahulu skala Likert yang ordinal ini menjadi skala interval dengan metode *successive interval* (MSI).

Asumsi dalam SEM yaitu (Hair, *et. al.*, 2006):

1. Semua hubungan berbentuk linier;

untuk memeriksa kelinieran hubungan dapat dilakukan dengan pendekatan *Curve Fit* dan menerapkan prinsip parsimoni, yaitu bilamana seluruh model signifikan atau non-signifikan, model yang dipilih adalah model yang paling sederhana yaitu linier (Ljung, 2003).

2. Normalitas. Pada dasarnya asumsi normalitas untuk menggunakan analisis SEM tidak terlalu kritis bila data observasi mencapai 100 atau lebih karena berdasarkan Dalil Limit Pusat (*Central Limit Theorem*) dari ukuran sampel yang besar dapat dihasilkan rata-rata sampel yang mendekati distribusi normal. (Mendenhall, *et.al.*, 1981)

3. Data tidak mengandung pencilan (*outliers*). Dilakukan pemeriksaan terhadap *univariate outliers* dan *multivariate outliers*. Untuk *univariate outliers*, dasarnya adalah observasi-observasi yang mempunyai *z-score*  $\geq 3.0$  akan dikategorikan sebagai *outliers*, dan untuk sampel besar di atas 80 observasi, pedoman evaluasi adalah nilai ambang batas dari *z-score* berada pada rentang 3 sampai dengan 4 (Hair *et al.* 2006). Sedangkan untuk *multivariate outliers* dapat dideteksi melalui jarak Mahalanobis. Jarak Mahalanobis antara individu ke-*i* dan ke-*j* dinyatakan oleh persamaan (Senior, 2000) :

$$d_{ij}^2 = (\bar{x}_i - \bar{x}_j)' S^{-1} (\bar{x}_i - \bar{x}_j) \quad (2.15)$$

$d_{ij}^2$  : jarak Mahalanobis antara individu ke-*i* dan ke-*j*

$\bar{x}_i$  : vektor rata-rata nilai pengamatan individu ke-*i*

$\bar{x}_j$  : vektor rata-rata nilai pengamatan individu ke-*j*

$S^{-1}$  : inverse dari matriks kovarian

Pengujian pencilan dilakukan dengan melihat nilai dari jarak Mahalanobis, dengan hipotesis :

$H_0$  : tidak terdapat pencilan

$H_1$  : terdapat pencilan

Bila  $d_{ij}^2 < \chi_{p(\alpha)}^2$ , dimana *p* merupakan banyaknya indikator, maka disimpulkan tidak terdapat pencilan.

Menurut Bollen dan Long (dalam Wijayanto, 2008) , pemodelan SEM dibuat melalui beberapa tahapan yaitu :

1. Spesifikasi model
2. Identifikasi
3. Pendugaan
4. Evaluasi



## 5. Respesifikasi

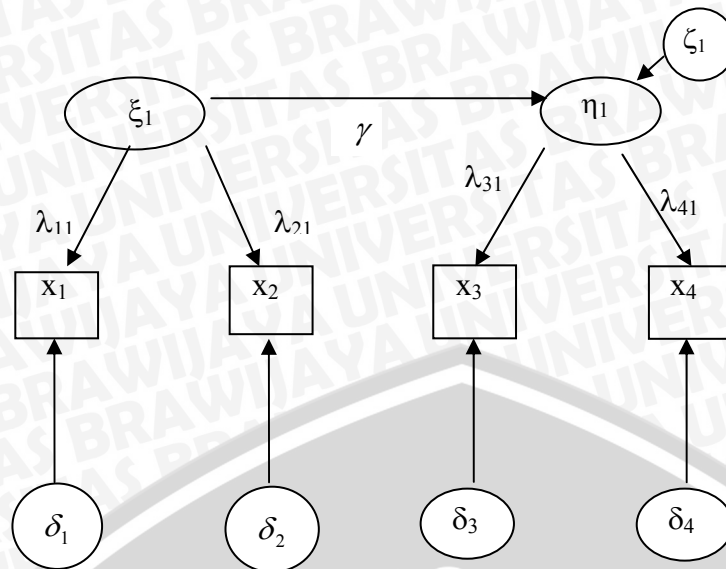
### 2.6.1 Spesifikasi model

Menurut Wijayanto (2008) tahap ini berkaitan dengan pembentukan model awal persamaan struktural sebelum dilakukan pendugaan. Model awal dibuat berdasarkan suatu teori atau penelitian sebelumnya dan dijabarkan permasalahan apa yang akan diteliti. Beberapa tahapan untuk memperoleh model yaitu :

- a. Spesifikasi model pengukuran  
Pada langkah ini, peneliti mendefinisikan variabel-variabel laten yang ada di dalam penelitian dan menentukan indikator-indikator yang dibutuhkan
- b. Spesifikasi model struktural  
Spesifikasi model struktural dilakukan dengan mendefinisikan hubungan kausal di antara variabel-variabel laten.
- c. Gambar diagram jalur yang merupakan kombinasi model pengukuran dan struktural

Melalui diagram jalur, lebih mudah dilihat hubungan antar variabel yang sedang diobservasi. Kesalahan pengukuran untuk masing-masing variabel diwakili dengan anak panah tunggal yang menuju ke arah variabel. Diagram ini bermanfaat untuk menunjukkan alur hubungan kausal antar variabel eksogen dan endogen.

Teladan diagram jalur disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Teladan Diagram jalur (Jedidi, 2008)

Berdasarkan Gambar 2.2 dapat dijelaskan bahwa untuk variabel laten  $\xi_1$  diukur oleh indikator  $x_1$  dan  $x_2$  dengan *loading factor* sebesar  $\lambda_{11}$  dan  $\lambda_{21}$ . Suatu indikator tentunya tidak dapat mengukur dengan sempurna variabel latennya. Maka terdapat kesalahan pengukuran untuk setiap indikator yang mengukur variabel laten  $\xi_1$  yaitu  $\delta_1$  dan  $\delta_2$ . Dalam gambar tersebut juga dapat dijelaskan bahwa variabel laten  $\xi_1$  mempengaruhi variabel laten  $\eta_1$  dengan kesalahan model strukturalnya sebesar  $\zeta_1$ . Konversi diagram path ke dalam model matematika untuk Gambar 2.1 adalah sebagai berikut :

$$\eta_1 = \gamma_1 \xi_1 + \zeta_1$$

$$\begin{aligned} x_1 &= \lambda_{11}\xi_1 + \delta_1 \\ x_2 &= \lambda_{21}\xi_1 + \delta_2 \\ x_3 &= \lambda_{31}\eta_1 + \delta_3 \\ x_4 &= \lambda_{41}\eta_1 + \delta_4 \end{aligned}$$

Persamaan di atas dapat ditulis dalam bentuk matriks :

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_1 & 0 \\ \lambda_{11} & 0 \\ \lambda_{21} & 0 \\ 0 & \lambda_{31} \\ 0 & \lambda_{41} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \eta_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \end{bmatrix}$$

- dengan
- x : indikator
  - ξ : variabel laten endogen
  - η : variabel laten eksogen
  - λ : *loading factor*
  - γ : koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen
  - φ : peragam antar variabel laten (variabel eksogen)
  - δ : galat pengukuran pada indikator untuk variabel laten eksogen
  - ζ : galat model

### 2.6.2 Identifikasi

Langkah identifikasi dalam SEM sama seperti model persamaan simultan, yaitu bila :

1.  $K - k > m - 1$  fungsi berstatus *overidentified*.
2.  $K - k = m - 1$  fungsi berstatus *just identified*.
4.  $K - k < m - 1$ , fungsi berstatus *underidentified*.

dimana :

m = banyaknya variabel endogen pada sebuah fungsi tunggal tertentu



$K$  = banyaknya variabel eksogen dalam model simultan  
 $k$  = banyaknya variabel eksogen pada sebuah fungsi tunggal tertentu.

### 2.6.3 Pendugaan

Pada tahapan ini, dilakukan pendugaan parameter model. Terdapat beberapa metode pendugaan antara lain *Maximum Likelihood*, *GLS (Generalized Least Square)*, *ADF (Asymptotically Distribution Free)*. Dalam melakukan pendugaan, diusahakan untuk memperoleh nilai parameter-parameter sedemikian hingga matriks kovarian yang diturunkan dari model (*model-implied covariance matrix*)  $\Sigma(\theta)$  sedekat mungkin dengan matriks kovarian populasi dari indikator-indikator  $\Sigma$ . Oleh karena tidak seluruh data populasi diketahui, maka digunakan  $S$ .

Hipotesis yang mendasari analisis SEM adalah bahwa matriks kovarian data dari populasi ( $\Sigma$ ) adalah sama dengan matriks kovarian yang diturunkan dari model ( $\Sigma(\theta)$ ). Jika model yang dispesifikasikan benar, dan parameter-parameter  $\theta$  dapat diduga, maka matriks kovarian populasi dapat dihasilkan kembali dengan tepat. Hipotesis dapat diformulasikan :

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

Karena yang diinginkan adalah agar  $\Sigma = \Sigma(\theta)$  maka diusahakan agar  $H_0$  diterima.

Untuk mengetahui apakah pendugaan sudah cukup dekat dengan matriks kovarian populasi, maka diperlukan suatu fungsi yang diminimumkan. Fungsi tersebut (*fitting function* atau fungsi kecocokan) merupakan fungsi dari  $S$  dan  $\Sigma(\theta)$ ,  $F(S, \Sigma(\theta))$ . Minimisasi dilakukan secara iterasi. Hasil proses pendugaan yang diinginkan ialah untuk mendapatkan fungsi kecocokan ( $S - \Sigma$ ) yang mendekati 0. Nilai fungsi kecocokan sebesar 0 artinya bahwa matriks kovarian model yang diduga setara dengan dan matriks kovarian sampel asli.

Ada beberapa jenis fungsi yang diminimumkan ( $F$ ) salah satunya adalah *Maximum Likelihood (ML)*. Fungsi *Maximum Likelihood* dapat didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut (Scermelleh & Muller, 2003) :

$$F_{ML} = \log|\Sigma(\theta)| - \log|S| + \text{tr}(S\Sigma(\theta)^{-1}) - p \quad (2.16)$$

dengan  $\Sigma(\theta)$  : matriks kovarian yang diturunkan dari model

$S$  : matriks kovarian sampel yang diobservasi

$p$  : banyaknya variabel indikator

Persamaan umum dalam SEM dituliskan dalam bentuk matriks seperti pada persamaan 2.12, 2.13, 2.14.  $\Sigma(\theta)$  dapat diturunkan dari persamaan tersebut. Persamaan model struktural secara umum (Sharma, 1996):

$$\begin{aligned} \eta &= \mathbf{B}\eta + \Gamma\xi + \zeta \\ \eta - \mathbf{B}\eta &= +\Gamma\xi + \zeta \\ (\mathbf{1} - \mathbf{B})\eta &= +\Gamma\xi + \zeta \\ \eta &= (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma\xi + (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\zeta \end{aligned} \quad (2.17)$$

Matriks kovarian,  $\Sigma_{\eta\eta}$ , di antara variabel laten endogen :

$$\begin{aligned} \Sigma_{\eta\eta} &= E(\eta\eta') \\ &= E[(\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma\xi + (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\zeta][(\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma\xi + (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\zeta]' \\ &= (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma E(\xi\xi')\Gamma'(\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1} + (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}E(\zeta\zeta')(\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1} \\ &= (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma\Phi\Gamma'(\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1} + (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Psi(\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1} \\ &= (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}[\Gamma\Phi\Gamma' + \Psi](\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1} \end{aligned} \quad (2.18)$$

dimana,  $\Phi$  merupakan matriks kovarian antar variabel eksogen, dan  $\Psi$  merupakan matriks kovarian antar galat model.

Matriks kovarian,  $\Sigma_{\eta\xi}$ , di antara variabel laten eksogen dan endogen :

$$\begin{aligned} \Sigma_{\eta\xi} &= E(\eta\xi') \\ &= E[(\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma\xi\xi' + (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\zeta\xi'] \\ &= (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma E(\xi\xi') + (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}E(\zeta\xi') \\ &= (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma\Phi + \mathbf{0} \\ &= (\mathbf{1} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma\Phi \end{aligned} \quad (2.19)$$

Matriks kovarian,  $\Sigma_{\xi\xi}$ , di antara variabel laten eksogen :

$$\begin{aligned} \Sigma_{\xi\xi} &= E(\xi\xi') \\ &= \Phi \end{aligned} \quad (2.20)$$

Matriks kovarian ,  $\Sigma_{xx}$  , diantara indikator variabel eksogen :

$$\begin{aligned} \Sigma_{xx} &= \text{Cov}(\mathbf{xx}) = E(\mathbf{xx}') \\ &= E[(\Lambda_x \xi + \delta)(\Lambda_x \xi + \delta)'] \\ &= \Lambda_x E(\xi \xi') \Lambda_x' + \Lambda_x E(\xi \delta') + \Lambda_x E(\xi \delta) + E(\delta \delta') \\ &= \Lambda_x \Phi \Lambda_x' + \mathbf{0} + \mathbf{0} + \Theta_\delta \\ &= \Lambda_x \Phi \Lambda_x' + \Theta_\delta \end{aligned} \quad (2.21)$$

dimana,  $\Theta_\delta$  merupakan kovarian galat pengukuran pada indikator variabel laten eksogen.

Matriks kovarian ,  $\Sigma_{yy}$  , di antara indikator variabel endogen :

$$\begin{aligned} \Sigma_{yy} &= \text{Cov}(\mathbf{yy}) = E(\mathbf{yy}') \\ &= E[(\Lambda_y \eta + \varepsilon)(\Lambda_y \eta + \varepsilon)'] \\ &= \Lambda_y E(\eta \eta') \Lambda_y' + \Lambda_y E(\eta \varepsilon') + \Lambda_y E(\varepsilon \eta) + E(\varepsilon \varepsilon') \\ &= \Lambda_y \Sigma_{\eta\eta} \Lambda_y' + \mathbf{0} + \mathbf{0} + \Theta_\varepsilon \end{aligned} \quad (2.22)$$

Jika persamaan 2.18 disubstitusikan ke dalam persamaan 2.22, maka didapatkan :

$$\Sigma_{yy} = \Lambda_y [(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} [\Gamma \Phi' + \Psi] (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}] \Lambda_y' + \Theta_\varepsilon \quad (2.23)$$

Matriks kovarian ,  $\Sigma_{xy}$  , antara indikator variabel eksogen dan endogen :

$$\begin{aligned} \Sigma_{xy} &= \text{Cov}(\mathbf{xy}) = E(\mathbf{xy}') \\ &= E[(\Lambda_x \xi + \delta)(\Lambda_y \eta + \varepsilon)'] \\ &= \Lambda_x E(\xi \eta') \Lambda_y' + \Lambda_x E(\xi \varepsilon') + E(\delta \eta') \Lambda_y' + E(\delta \varepsilon') \\ &= \Lambda_x \Sigma_{\xi\eta} \Lambda_y' + \mathbf{0} + \mathbf{0} + \mathbf{0} \end{aligned} \quad (2.24)$$

Jika persamaan 2.19 disubstitusikan ke dalam persamaan 2.24, maka didapatkan :

$$\Sigma_{xy} = \Lambda_x \Phi \Gamma' (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} \Lambda_y' \quad (2.25)$$



$$\Sigma(\theta) = \begin{bmatrix} \Sigma_{xx} & \Sigma_{xy} \\ \Sigma_{xy} & \Sigma_{yy} \end{bmatrix}$$

dimana  $\Sigma_{xx}$ ,  $\Sigma_{yy}$  dan  $\Sigma_{xy}$  berturut-turut didapatkan dari persamaan 2.21, 2.24, dan 2.25.

Menurut Bollen (dalam Wijayanto, 2008) proses iterasi adalah sebagai berikut :

a. Syarat perlu :  $\frac{\partial F_{ML}}{\partial(\theta)} = 0$  dan syarat cukup :  $\frac{\partial^2 F_{ML}}{\partial\theta\partial\theta}$

(matriks Hessian) definit positif

- b. Pemilihan nilai-nilai awal, untuk menentukan banyaknya iterasi yang diperlukan hingga mencapai solusi akhir. Nilai awal dapat dipilih berdasarkan informasi sebelumnya dengan menggunakan program komputer yang digunakan untuk membangun model dalam SEM, atau dari analisis regresi berganda.
- c. Aturan untuk bergerak dari satu langkah ke langkah berikutnya yang didasarkan atas algoritma, salah satunya adalah algoritma Newton-Raphson yang didefinisikan sebagai (Ferron & Hess, 2005) :

$$\hat{\theta}^{(i+1)} = \hat{\theta}^{(i)} - \left[ \frac{\partial^2 F_{ML}}{\partial\theta\partial\theta} \right]^{-1} \left[ \frac{\partial F_{ML}}{\partial\theta} \right] \quad (2.26)$$

$\hat{\theta}^{(i+1)}$  : vektor parameter yang diduga pada iterasi ke (i + 1)

$\hat{\theta}^{(i)}$  : vektor parameter yang diduga pada iterasi ke- i

Misalkan  $\theta = [\gamma \ \psi]$ . Artinya, terdapat 2 parameter yang akan diduga, yaitu  $\gamma$  dan  $\psi$ . Maka :

$$\left[ \frac{\partial \mathbf{F}_{ML}}{\partial \theta} \right] = \begin{bmatrix} \frac{\partial F_{ML}}{\partial \gamma} \\ \frac{\partial F_{ML}}{\partial \psi} \end{bmatrix}$$

dan,

$$\left[ \frac{\partial^2 \mathbf{F}_{ML}}{\partial \theta \partial \theta} \right] = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 F_{ML}}{\partial \gamma^2} & \frac{\partial^2 F_{ML}}{\partial \gamma \partial \psi} \\ \frac{\partial^2 F_{ML}}{\partial \psi \partial \gamma} & \frac{\partial^2 F_{ML}}{\partial \psi^2} \end{bmatrix}$$

d. Akhir iterasi

Iterasi dapat diakhiri jika terjadi kekonvergenan, atau ditentukan terlebih dahulu batas banyaknya iterasi untuk mengakhiri iterasi.

#### 2.6.4 Evaluasi

Kesesuaian atau kelayakan model dapat dievaluasi dengan melihat beberapa kriteria kecocokan (*goodness of fit*). Uji ini melalui beberapa tahapan yaitu :

- uji model keseluruhan
- uji pengukuran (validitas dan reliabilitas)
- uji model struktural

Dalam analisis SEM terdapat beberapa *fit index* untuk mengukur kesesuaian model, salah satunya adalah *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA). RMSEA merupakan ukuran kecocokan absolut yang menentukan derajat prediksi model terhadap matriks korelasi dan kovarian serta merupakan salah satu indeks yang informatif (Wijayanto, 2008). Selain itu RMSEA adalah alternatif ukuran kesesuaian model yang digunakan untuk mengurangi kesensitifan  $\chi^2$  terhadap ukuran sampel. Nilai RMSEA menunjukkan *goodnes of fit* yang dapat

diharapkan bila model diduga dalam populasi. Pengujian empiris terhadap berbagai ukuran menyimpulkan bahwa RMSEA merupakan ukuran yang paling baik digunakan dalam melakukan pemodelan dengan sampel besar (Hair, *et.al.*,2006). Kriterianya seperti pada tabel 2.1 (Steiger dalam Scermelleh & Muller, 2003).

Tabel 2.1. Kriteria RMSEA

RMSEA	Keterangan
< 0.05	<i>Close fit</i>
0.05 – 0.08	<i>Good fit</i>
>0.1	<i>Poor fit</i>

Selanjutnya dikatakan bahwa RMSEA bagi data berskala interval dapat dihitung dengan persamaan :

$$RMSEA = \sqrt{\frac{F(S, \Sigma(\theta))}{db} - \frac{1}{N-1}} \quad (2.27)$$

sedangkan RMSEA bagi data ordinal menurut Joreskog (1994) dapat dihitung dengan persamaan:

$$RMSEA = \sqrt{\frac{\chi^2 - db}{(N-1)db}} \quad (2.28)$$

di mana  $\chi^2 = (N-1)F(S, \Sigma(\theta))$  (2.29)

dengan db : s-t , s = (p(p+1)/2) dengan p adalah banyaknya indikator, dan t adalah banyaknya paramater yang diduga.

N : ukuran sampel

F( S,  $\Sigma(\theta)$ ) : fungsi pendugaan parameter

Setelah uji model keseluruhan baik, tahapan berikutnya adalah evaluasi atau uji kecocokan model pengukuran. Evaluasi ini dilakukan terhadap setiap hubungan antara variabel laten dengan indikator melalui validitas dan reliabilitas model pengukuran. Validitas berhubungan dengan apakah suatu



variabel mengukur apa yang seharusnya diukur. Suatu variabel dikatakan mempunyai validitas yang baik terhadap variabel laten jika :

- Nilai t dari faktor muatan (*loading factors*) lebih besar dari nilai kritis ( $\geq 1.96$ )
- Faktor muatan standar (*standardized loading factors*)  $\geq 0.70$  atau menurut Igbaria (1997) ( dalam Wijayanto, 2008) faktor muatan standar  $\geq 0.50$

Untuk mengukur reliabilitas (konsistensi pengukuran) dalam SEM digunakan *composite reliability measure* ( ukuran reliabilitas komposit) dan *variance extracted measure* (ukuran ekstrak varian). Reliabilitas komposit suatu indikator dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Reliabilitas konstruk} = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum e_j} \quad (2.30)$$

dimana,  $\lambda_i$  merupakan *loading factor* dibakukan ke-i dan  $e_j$  merupakan galat pengukuran (*measurement error*) untuk setiap indikator ke-j. Ekstrak varian menjelaskan jumlah varian keseluruhan dalam indikator-indikator yang dijelaskan oleh variabel laten. Ukuran ekstrak varian dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Ekstrak varian} = \frac{\sum \lambda_i^2}{\sum \lambda_i^2 + \sum e_j} \quad (2.31)$$

Suatu indikator dikatakan reliabel jika : nilai reliabilitas konstruk  $\geq 0.70$  dan nilai ekstrak varian  $\geq 0.50$  (Hair *et.al.* , 2006)

Langkah berikutnya adalah evaluasi terhadap model struktural yang mencakup pemeriksaan terhadap signifikansi koefisien-koefisien yang diduga, dengan hipotesis :

$$H_0: \beta_i=0 \text{ lawan } H_1: \beta_i \neq 0$$

di mana  $\beta_i$  merupakan parameter model struktural untuk variabel laten ke-i. Statistik uji yang digunakan adalah :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\hat{\beta}_i}{s.e(\hat{\beta}_i)} \quad (2.32)$$

di mana  $\hat{\beta}_i$  merupakan penduga parameter  $\beta_i$  dan  $s.e(\hat{\beta}_i)$  merupakan *standard error* atau salah baku untuk  $\hat{\beta}_i$ . *Standard error* dihitung dengan menggunakan *inverse* dari matriks Hessian pada iterasi terakhir. Kriteria uji adalah : menerima  $H_0$  jika statistik uji  $t_{\text{hitung}} \leq t_{\alpha/2, (s-t)}$ , artinya tidak terdapat hubungan yang nyata antar variabel-variabel laten. Sebaliknya  $H_0$  ditolak jika statistik uji  $>$  nilai kritis.



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Data

Terdapat dua data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Data 1 : tentang ekuitas merek rokok berkadar tar rendah (MILD)

Data 2 : tentang hubungan produktivitas dan kualitas terhadap proses bisnis internal perusahaan

#### 3.1.1 Data 1

Data 1 merupakan data sekunder hasil penelitian mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Brawijaya yang berjudul “Ekuitas Merek Rokok Berkadar Tar dan Nikotin Rendah (MILD)” (Prabandari, 2007). Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah :

Variabel Laten	Indikator
1. Kesadaran merek (pengenalan konsumen terhadap merek)	<p>X1.1. Responden mengenali nama merek rokok X</p> <p>X1.2. Responden sangat mengetahui gambaran seperti apa merek rokok yang tersebut di bawah ini</p> <p>X1.3. Responden dapat mengenali merek rokok X diantara merek rokok lainnya</p>
2. Asosiasi merek (ciri atau karakteristik merek dari persepsi konsumen)	<p>X2.1. Mudah bagi Responden untuk mengenali ciri-ciri merek rokok X</p> <p>X2.2. Responden dapat mengenali dengan cepat logo dari merek rokok X</p> <p>X2.3. Responden mengetahui harga dari merek X</p>



<p>3. Kualitas (Persepsi konsumen tentang manfaat merek)</p>	<p>X3.1. Merek rokok X memiliki kualitas yang sangat baik                      X3.2. Responden sangat menyukai kualitas merek rokok X                      X3.3. Merek rokok X memiliki cita rasa yang sangat khas</p>
<p>4. Kesetiaan (persepsi konsumen terhadap sikap untuk setia dan melakukan pembelian berulang)</p>	<p>X4.1. Responden tidak akan membeli merek rokok selain X jika merek tersebut tersedia di toko.                      X4.2. Merek rokok X adalah pilihan utama responden                      X4.3. Responden menyadari jika sangat setia dengan merek rokok X</p>
<p>5. Ekuitas Merek (tingkat kemampuan sebuah merek dalam memenuhi kebutuhan dan harapan penggunaannya, yang dinilai dari kualitas produk dan jasa serta persepsi konsumen secara keseluruhan)</p>	<p>Y1. Responden mendapat nilai lebih untuk mengkonsumsi merek X                      Y2. Responden mengutamakan untuk memilih merek X daripada merek lainnya                      Y3. Responden merasakan kesan yang baik dari merek yang ada di bawah ini.</p>

Kuesioner dalam penelitian menggunakan skala Likert untuk mengkuantifikasi jawaban responden yang berupa persepsi terhadap variabel penelitian. Skala Likert yang digunakan memiliki rentang angka dari 1 (untuk jawaban “sangat tidak setuju) hingga 5 (untuk jawaban “sangat setuju), seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 3.1 Skala Likert

Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
1	2	3	4	5

### 3.1.2 Data 2

Data 2 merupakan data sekunder hasil penelitian mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya yang berjudul “Analisis Hubungan Produktivitas dan Kualitas Terhadap Proses Bisnis Internal Perusahaan dengan Metode *Structural Equation Modeling* (SEM)” (Pramudiya, 2006). Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah

Variabel Laten	Indikator
1. Produktivitas	X11. Produktivitas pekerja X12. Nilai Tambah X13. Tingkat operasi X14. Kerusakan mesin
2. Kualitas	X21. Cacat proses X22. Cacat produk X23. Klaim pelanggan
3. Proses Bisnis Internal Perusahaan	Y1. Proses Inovasi Y2. Proses Operasi

### 3.2 Metode

Tahapan dalam penelitian ini adalah :

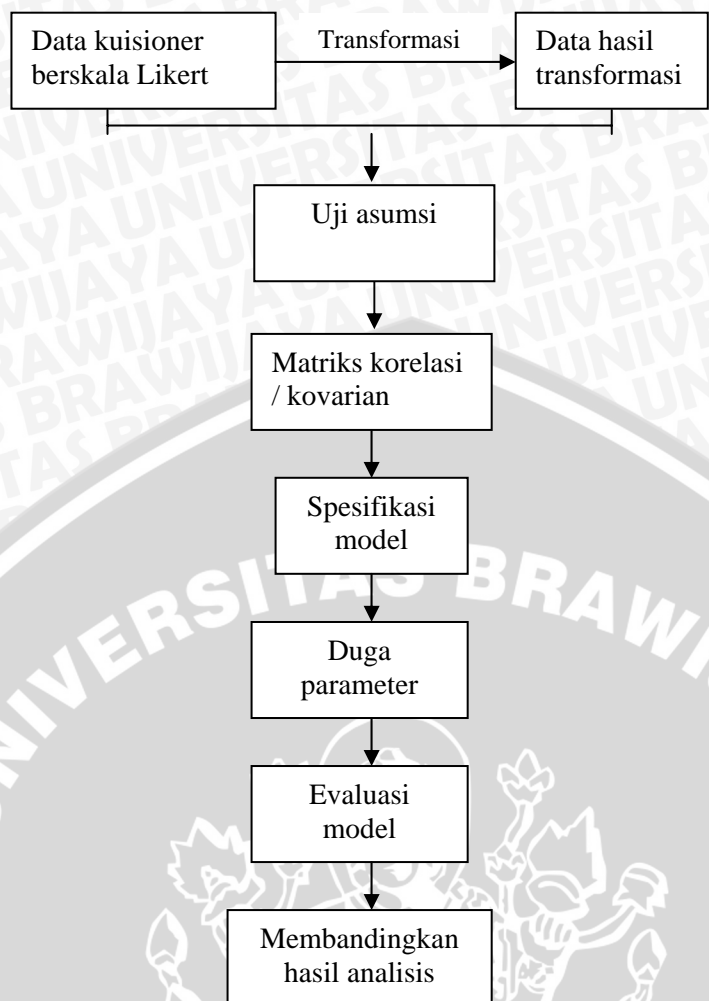
1. Melakukan uji asumsi untuk data kuisioner berskala Likert tanpa transformasi serta hasil transformasi.
2. Mentransformasi data kuisioner berskala Likert menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*).

3. Analisis SEM (*Structural Equation Modeling*) terhadap data tanpa transformasi dan hasil transformasi dengan langkah-langkah sebagai berikut :
  - a. Spesifikasi model dengan pembuatan diagram jalur, yang didasarkan pada hipotesis dari teori yang telah dibuat
  - b. Pendugaan terhadap parameter model dengan metode *maximum likelihood* menggunakan Persamaan 2.16
  - c. Mengevaluasi model keseluruhan melalui kriteria *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA), menggunakan Persamaan 2.27
  - d. Mengevaluasi model pengukuran menggunakan Persamaan 2.30 dan Persamaan 2.31
  - e. Mengevaluasi signifikansi koefisien dari persamaan struktural untuk masing-masing data menggunakan persamaan 2.32.
4. Membandingkan model hasil analisis SEM dari data tanpa transformasi dan data dengan transformasi menggunakan kriteria *goodness of fit* RMSEA .

Transformasi data dan analisis SEM berturut-turut dilakukan dengan bantuan *software* Excel dan *software* AMOS 4. Langkah-langkah penelitian disajikan pada Gambar 3.1.







Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembandingan dua atau lebih model pendugaan dapat dilakukan jika besaran yang digunakan sebagai pembandingan sama. Untuk membandingkan dua model, dalam penelitian ini digunakan kriteria RMSEA, karena itu pada langkah awal diperlukan pembuktian bahwa RMSEA dari model yang dihasilkan dari data ordinal sama atau setara dengan RMSEA bagi model yang dihasilkan dari data berskala ordinal seperti pada Lampiran 1.

Hasil transformasi data kuisioner berskala Likert menggunakan MSI untuk data 1 dapat dilihat pada Lampiran 3 dan untuk data 2 dapat dilihat pada Lampiran 5.

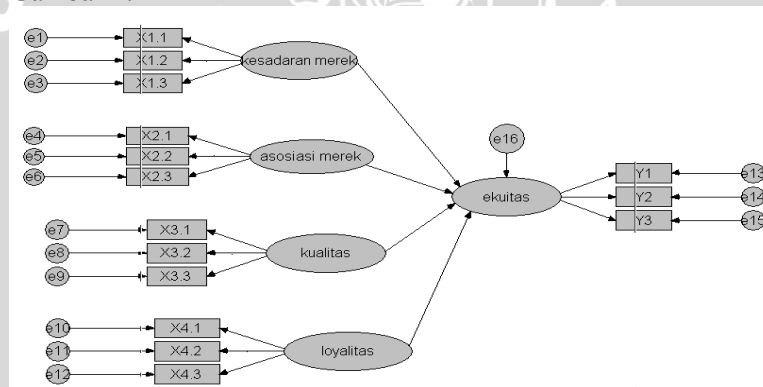
### 4.1. Data 1 Tanpa Transformasi

#### 4.1.1 Spesifikasi model

Berdasarkan empat hipotesis yang mendasari analisis SEM pada penelitian ini yaitu :

- H<sub>01</sub> : Kesadaran merek berpengaruh langsung pada ekuitas merek
- H<sub>02</sub> : Asosiasi merek berpengaruh langsung pada ekuitas merek
- H<sub>03</sub> : Kualitas berpengaruh langsung pada ekuitas merek
- H<sub>04</sub> : Loyalitas berpengaruh langsung pada ekuitas merek.

Maka dapat dibuat diagram jalur seperti yang disajikan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Diagram Jalur Data 1



Dari Gambar 4.1 tampak bahwa kesadaran merek, asosiasi merek, kualitas dan loyalitas berpengaruh langsung terhadap ekuitas merek, dan model struktural yang dapat dibangun adalah:

$$\text{Ekuitas merek} = \gamma_1 \text{ kesadaran merek} + \gamma_2 \text{ asosiasi merek} + \gamma_3 \text{ kualitas} + \gamma_4 \text{ loyalitas} \quad (4.1)$$

dimana  $\gamma_i$  merupakan koefisien pengaruh variabel eksogen ke-i terhadap variabel endogen (ekuitas merek).

Sebelum dilakukan pendugaan parameter, dilakukan identifikasi terhadap persamaan yang terbentuk. Banyaknya variabel endogen adalah 1, sehingga  $m=1$ . Banyaknya variabel eksogen dalam model simultan adalah 4, sehingga  $K = 4$ . Persamaan yang terbentuk hanya ada 1, sehingga banyaknya variabel eksogen dalam fungsi tunggal tertentu sama dengan banyaknya variabel dalam model simultan ( $k=4$ ). Sehingga persamaan 4.1 termasuk dalam kategori *just identified*.

#### 4.1.2 Pengujian asumsi

Pengujian terhadap hubungan Y (ekuitas) dengan X1 (kesadaran merek) menghasilkan nilai-p kurang dari 5 % untuk semua bentuk hubungan linier, logaritmik, kuadratik, dan eksponensial; artinya seluruh bentuk hubungan adalah signifikan (hasil selengkapnya pada Lampiran 6). Berdasarkan prinsip parsimoni maka diambil model yang paling sederhana yaitu model linier. Begitu juga dengan bentuk hubungan antara Y dengan X2 (asosiasi merek), Y dengan X3 (kualitas) dan Y dengan X4 (loyalitas); maka asumsi linieritas terpenuhi.

Asumsi terhadap adanya pencilan (*outliers*) ditinjau dari dua sisi yaitu :

##### a. Univariate Outliers

Penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian dengan sampel besar (300 data yang berarti di atas 80 observasi), maka *outliers* terjadi jika  $z\text{-score} \geq 3.0$ . Berdasar tabel *descriptive statistics* (Lampiran 10) untuk nilai yang telah dibakukan diketahui bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini tergolong telah terbebas dari *univariate outliers*, karena skornya kurang dari 3.

##### b. Multivariate Outliers

Kasus *multivariate outliers* terjadi jika jarak Mahalanobis lebih besar dari  $\chi^2_{p(\alpha)}$ . Dari perhitungan diperoleh nilai

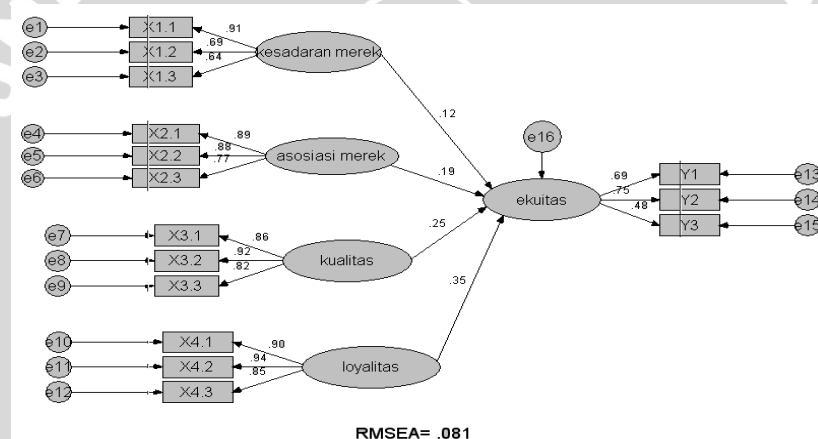
*mahalanobis distance-squared* minimal 17.873 dan maksimal 48.840 ( hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 22) sedangkan nilai kritis  $\chi^2_{(0.001,15)} = 37.967$ . Ternyata responden nomor 98, 237, 248, dan 178 termasuk *multivariate outliers*, namun peneliti tidak mengeluarkan responden tersebut dari analisis, karena tidak terdapat alasan khusus dari profil responden untuk dikeluarkan.

Asumsi kenormalan data pada analisis SEM tidak terlalu kritis bila data observasi mencapai 100 atau lebih, atas dasar Dalil Limit Pusat (*Central Limit Theorm*). Karena penelitian ini menggunakan 300 data observasi maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa asumsi normalitas terpenuhi.

#### 4.1.3. Pendugaan parameter

Input data yang berupa matriks kovarian dapat dilihat pada Lampiran 14, sedangkan input data berupa matriks korelasi dapat dilihat pada Lampiran 15 .

Dalam persamaan ini hanya Ringkasan hasil pendugaan parameter menggunakan *Maximum Likelihood* disajikan pada Tabel 4.1 Hasil pendugaan parameter dapat disajikan dalam bentuk diagram seperti pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Diagram Jalur dengan Koefisien Dibakukan pada Data 1 Tanpa Transformasi

Tabel 4.1 Hasil Pendugaan Parameter Data 1 Tanpa Transformasi dengan *Loading Factor* Dibakukan

Muatan Faktor	Nilai duga	Nilai p
ekuitas <--- kesadaran merek	0.125	0.103
ekuitas <--- asosiasi merek	0.192	0.008
ekuitas <----- kualitas	0.248	0.001
ekuitas <----- loyalitas	0.349	0.000
X1.3 <--- kesadaran merek	0.641	0.000
X1.2 <--- kesadaran merek	0.687	0.000
X1.1 <--- kesadaran merek	0.914	0.000
X2.3 <--- asosiasi merek	0.767	0.000
X2.2 <--- asosiasi merek	0.878	0.000
X2.1 <--- asosiasi merek	0.895	0.000
X3.3 <--- kualitas	0.823	0.000
X3.2 <--- kualitas	0.917	0.000
X3.1 <--- kualitas	0.861	0.000
X4.3 <--- loyalitas	0.852	0.000
X4.2 <--- loyalitas	0.940	0.000
X4.1 <--- loyalitas	0.905	0.000
Y1 <--- ekuitas	0.687	0.000
Y2 <--- ekuitas	0.748	0.000
Y3 <--- ekuitas	0.482	0.000

Hasil konversi diagram jalur ke dalam model struktural menjadi :

$$\eta_1 = 0.125\xi_1 + 0.192\xi_2 + 0.248\xi_3 + 0.349\xi_4 + 0.436$$

di mana

$\eta_1$  : ekuitas

$\xi_1$  : kesadaran merek

$\xi_2$  : asosiasi merek

$\xi_3$  : kualitas

$\xi_4$  : loyalitas

Setiap variabel laten dimodelkan sebagai sebuah faktor yang mendasari indikator-indikator terkait. Variabel-variabel laten dengan indikator dihubungkan oleh *factor loadings*. Berdasarkan hasil pendugaan parameter, didapatkan 15 model pengukuran (hubungan antara variabel laten dengan indikator) untuk data tanpa transformasi, sesuai dengan banyaknya indikator, yaitu :



$$\begin{aligned} X1.1 &= 0.914\xi_1 + 0.308 \\ X1.2 &= 0.687\xi_1 + 0.927 \\ X1.3 &= 0.641\xi_1 + 1.01 \\ X2.1 &= 0.895\xi_2 + 0.396 \\ X2.2 &= 0.878\xi_2 + 0.438 \\ X2.3 &= 0.767\xi_2 + 0.669 \\ X3.1 &= 0.861\xi_3 + 0.513 \\ X3.2 &= 0.917\xi_3 + 0.312 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X3.3 &= 0.823\xi_3 + 0.633 \\ X4.1 &= 0.905\xi_4 + 0.321 \\ X4.2 &= 0.940\xi_4 + 0.192 \\ X4.3 &= 0.852\xi_4 + 0.465 \\ Y1 &= 0.687\eta_1 + 0.638 \\ Y2 &= 0.748\eta_1 + 0.489 \\ Y3 &= 0.482\eta_1 + 1.314 \end{aligned}$$

Kontribusi terbesar terhadap ekuitas merek ditentukan oleh variabel loyalitas merek. Hal ini dapat dilihat dari koefisien yang dibakukan untuk variabel loyalitas merek adalah yang paling besar dibandingkan dengan variabel yang lain yaitu 0.349 (Tabel 4.1). Variabel kesadaran merek memberikan kontribusi yang paling kecil terhadap ekuitas merek, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien yang dibakukan untuk variabel asosiasi merek paling kecil yaitu 0.125. Keempat variabel ini memberikan kontribusi yang positif terhadap ekuitas merek, yang berarti bahwa dengan peningkatan kesadaran merek, asosiasi merek, kualitas dan loyalitas akan meningkatkan ekuitas merek.

Indikator yang memberikan kontribusi terbesar terhadap kesadaran merek yaitu indikator X1.1, dengan *loading factor* terbesar 0.914. Untuk variabel asosiasi merek, kontribusi terbesar diberikan oleh indikator X2.1 dengan *loading factor* 0.895. Indikator yang memberikan kontribusi terbesar terhadap variabel kualitas, loyalitas, dan ekuitas berturut-turut adalah indikator X3.2, X4.2, dan Y2.

#### 4.1.4 Evaluasi Model

Model yang dianalisis adalah model rekursif (tidak terdapat hubungan timbal balik). Dari hasil analisis diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 256.055$  dan nilai-p = 0.000 (Lampiran 22), artinya bahwa pada tingkat kesalahan 5% hipotesis yang menyatakan bahwa model sesuai dengan data empiris ditolak, atau model tidak sesuai. Model dikatakan baik jika dapat menerima hipotesis

nol. Statistik Khi-kuadrat sangat sensitif terhadap ukuran sampel. Semakin besar sampel, maka  $\chi^2_{hitung}$  akan semakin besar sehingga peluang bahwa model tidak sesuai akan semakin besar. Oleh karena itu, digunakan ukuran lain untuk menguji kesesuaian model yaitu RMSEA.

Dari hasil analisis, diperoleh RMSEA untuk data tanpa transformasi adalah 0.081, yang termasuk dalam kategori *poor fit*. Artinya, model yang terbentuk tidak didukung oleh data empiris yang ada.

Langkah berikutnya adalah evaluasi terhadap model pengukuran berdasarkan reliabilitas dan validitas indikator-indikator dalam mengukur variabel laten. Berdasarkan Persamaan 2.30 diperoleh nilai reliabilitas konstruk untuk variabel kesadaran merek, asosiasi merek, kualitas, loyalitas dan ekuitas berturut-turut sebesar 0.789, 0.8, 0.82, 0.88, dan 0.72. Didapatkan nilai ekstrak varian yang dihitung menggunakan Persamaan 2.31 untuk variabel laten kesadaran merek, asosiasi merek, kualitas, loyalitas dan ekuitas berturut-turut sebesar 0.53, 0.59, 0.61, 0.7, 0.56. Oleh karena seluruh nilai reliabilitas konstruk  $\geq 0.70$  dan nilai ekstrak varian  $\geq 0.50$ , maka dikatakan bahwa indikator-indikator reliabel dalam mengukur variabel latennya. Suatu indikator dikatakan valid jika *loading factor* yang dibakukan untuk indikator-indikator  $\geq 0.70$ . Pada Tabel 4.1 terdapat nilai duga yang kurang dari 0.7 yaitu pada indikator Y3. Sehingga indikator tersebut dikatakan tidak valid dalam mengukur variabel laten ekuitas.

Evaluasi terhadap model struktural didasarkan pada tingkat signifikansi koefisien model struktural. Pada tabel 4.2 terdapat nilai p yang kurang dari 5%, yaitu pada hubungan antara ekuitas dengan kesadaran merek, artinya tidak terdapat hubungan yang nyata antara ekuitas dengan kesadaran merek.

Tabel 4.2 Nilai p untuk koefisien model struktural pada Data 1 Tanpa Transformasi

<i>Loading factor</i>	Nilai p
ekuitas <--- kesadaran merek	0.103
ekuitas <--- asosiasi merek	0.008
ekuitas <----- kualitas	0.001
ekuitas <----- loyalitas	0.000



## 4.2. Data 1 Dengan Transformasi

### 4.2.1 Pengujian Asumsi

Hasil uji asumsi terhadap linieritas dapat dilihat pada Lampiran 7 yaitu pada hubungan Y (ekuitas) dengan X1 (kesadaran merek) diperoleh nilai-p kurang dari 5 % untuk semua bentuk hubungan linier, logaritmik, kuadratik, *growth* dan eksponensial. Artinya, seluruh bentuk hubungan adalah signifikan. Berdasarkan prinsip parsimoni maka diambil model yang paling sederhana yaitu model linier. Begitu juga dengan bentuk hubungan antara Y dengan X2 (asosiasi merek), Y dengan X3 (kualitas) dan Y dengan X4 (loyalitas). Maka asumsi linieritas terpenuhi.

Pengujian sumsi terhadap adanya pencilan ditinjau dari dua sudut pandang yaitu :

#### a. *Univariate Outliers*

Seperti halnya pada data 1 tanpa transformasi, ukuran sampel data 1 transformasi juga tetap 300 yang dikategorikan sebagai penelitian dengan sampel besar, maka *outliers* terjadi jika *z-score*  $\geq 3.0$ . Berdasar tabel *descriptive statistics* (Lampiran 11 ) untuk nilai yang telah dibakukan diketahui bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sudah terbebas dari *univariate outliers*, dengan skor kurang dari 3.

#### b. *Multivariate Outliers*

Kasus *multivariate outliers* terjadi jika nilai *mahalanobis distance* lebih besar dari pada nilai  $\chi^2_{p(\alpha)}$ . Nilai kritis  $\chi^2$  dengan derajat bebas 15 (*degree of freedom*) pada tingkat signifikansi 0.001,  $(15,0.001) = 37.967$ . Tampak dari hasil perhitungan diperoleh nilai *mahalanobis distance-squared* minimal 17.404 dan nilai maksimal sebesar 48.189 (secara terperinci dalam Lampiran 23). Dapat dilihat bahwa untuk responden nomor 98, 237, 248, dan 178 adalah *multivariate outliers*, namun data tetap disertakan dalam analisis.

Uji normalitas didasarkan atas Dalil Limit Pusat (*Central Limit Theorm*), di mana implikasinya adalah krena terdapat observasi sebanyak 300 dalam penelitian ini maka asumsi normalitas data terpenuhi.



#### 4.2.2 Pendugaan Parameter

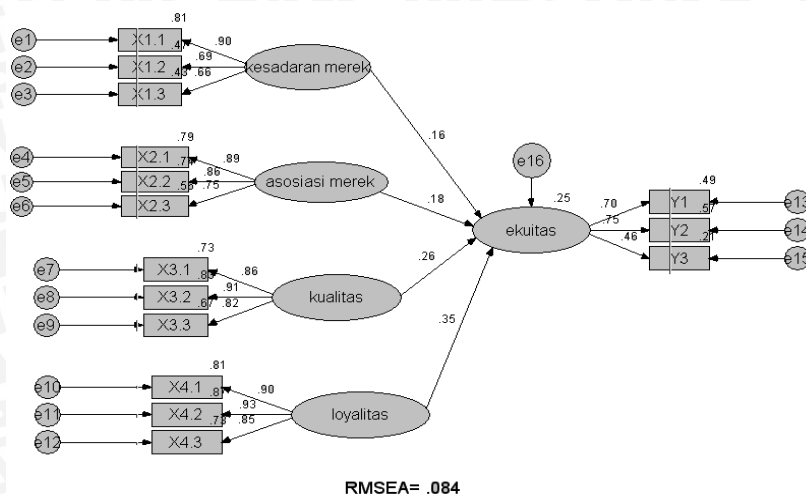
Input data yang berupa matriks kovarian dan matriks korelasi dapat dilihat berturut-turut pada Lampiran 16 dan Lampiran 17 sedangkan hasil pendugaan parameter model sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Pendugaan Parameter Data 1 Transformasi dengan *Loading Factor* dibakukan

Muatan Faktor	Nilai duga	Nilai p
ekuitas <--- kesadaran merek	0.157	0.043
ekuitas <--- asosiasi merek	0.182	0.012
ekuitas <--- kualitas	0.257	0.001
ekuitas <--- loyalitas	0.353	0.000
X1.3 <--- kesadaran merek	0.685	0.000
X1.2 <--- kesadaran merek	0.901	0.000
X1.1 <--- kesadaran merek	0.750	0.000
X2.3 <--- asosiasi merek	0.861	0.000
X2.2 <--- asosiasi merek	0.886	0.000
X2.1 <--- asosiasi merek	0.820	0.000
X3.3 <--- kualitas	0.820	0.000
X3.2 <--- kualitas	0.913	0.000
X3.1 <--- kualitas	0.857	0.000
X4.3 <--- loyalitas	0.853	0.000
X4.2 <--- loyalitas	0.932	0.000
X4.1 <--- loyalitas	0.900	0.000
Y1 <--- ekuitas	0.698	0.000
Y2 <--- ekuitas	0.755	0.000
Y3 <--- ekuitas	0.457	0.000

Hasil pendugaan parameter dapat disajikan dalam bentuk diagram seperti pada Gambar 4.3, dengan hasil konversi diagram jalur ke dalam model struktural adalah

$$\eta_1 = 0.157\xi_1 + 0.182\xi_2 + 0.257\xi_3 + 0.353\xi_4 + 0.306$$



Gambar 4.3 Diagram Jalur dengan Koefisien Dibakukan pada Data 1 Transformasi

Untuk data transformasi juga terdapat 15 model pengukuran, yaitu:

$$X1.1 = 0.750\xi_1 + 0.166$$

$$X1.2 = 0.901\xi_1 + 0.469$$

$$X1.3 = 0.685\xi_1 + 0.498$$

$$X2.1 = 0.820\xi_2 + 0.190$$

$$X2.2 = 0.886\xi_2 + 0.227$$

$$X2.3 = 0.861\xi_2 + 0.395$$

$$X3.1 = 0.857\xi_3 + 0.236$$

$$X3.2 = 0.913\xi_3 + 0.147$$

$$X3.3 = 0.820\xi_3 + 0.172$$

$$X4.1 = 0.900\xi_4 + 0.172$$

$$X4.2 = 0.932\xi_4 + 0.119$$

$$X4.3 = 0.853\xi_4 + 0.248$$

$$Y1 = 0.698\eta_1 + 0.427$$

$$Y2 = 0.755\eta_1 + 0.353$$

$$Y3 = 0.457\eta_1 + 0.685$$

Seperti halnya pada hasil pendugaan parameter data tanpa transformasi, kontribusi terbesar terhadap ekuitas merek tetap diberikan oleh variabel loyalitas merek. Hal ini dapat dilihat dari nilai koefisien baku untuk variabel loyalitas merek adalah paling besar yaitu 0.353 (Tabel 4.3). Keempat variabel ini memberikan kontribusi yang positif terhadap ekuitas merek, seperti pada hasil pendugaan parameter data tanpa transformasi.

Kontribusi terbesar untuk variabel kesadaran merek, asosiasi merek, kualitas dan loyalitas berturut-turut diberikan oleh indikator X1.2, X2.2, X3.2, X4.2 dan Y2.

#### 4.2.3 Evaluasi Model

Evaluasi model keseluruhan dilakukan dengan kriteria *goodness of fit* RMSEA. Statistik RMSEA untuk data dengan transformasi diperoleh 0.084 (Gambar 4.3) yang lebih besar dari 0.08. Disimpulkan bahwa model yang terbentuk tidak sesuai untuk menggambarkan keadaan yang sebenarnya.

Selanjutnya adalah evaluasi terhadap model pengukuran. Diperoleh nilai reliabilitas konstruk untuk variabel kesadaran merek, asosiasi merek, kualitas, loyalitas dan ekuitas berturut-turut sebesar 0.817, 0.88, 0.9, 0.94 dan 0.74. Ekstrak varian untuk variabel laten kesadaran merek, asosiasi merek, kualitas, loyalitas dan ekuitas berturut-turut sebesar 0.6, 0.73, 0.77, 0.83, 0.58. Oleh karena seluruh nilai reliabilitas konstruk  $\geq 0.70$  dan nilai ekstrak varian  $\geq 0.50$ , maka dikatakan bahwa indikator-indikator reliabel dalam mengukur variabel latennya. Suatu indikator dikatakan valid jika *loading factor* yang dibakukan untuk indikator-indikator  $\geq 0.70$ . Pada Tabel 4.3 terdapat nilai duga yang kurang dari 0.7 yaitu pada indikator Y3. Artinya, indikator Y3 tidak valid dalam mengukur variabel laten ekuitas.

Evaluasi terhadap model struktural didasarkan pada nilai p untuk masing-masing hubungan variabel laten. Pada tabel 4.4 tampak bahwa tidak terdapat nilai p yang lebih kecil dari nilai kritis 5%, maka dapat disimpulkan bahwa kesadaran merek, asosiasi merek, kualitas dan loyalitas berpengaruh nyata terhadap ekuitas.

Tabel 4.4 Nilai p untuk Koefisien Model Struktural pada Data 1 Transformasi

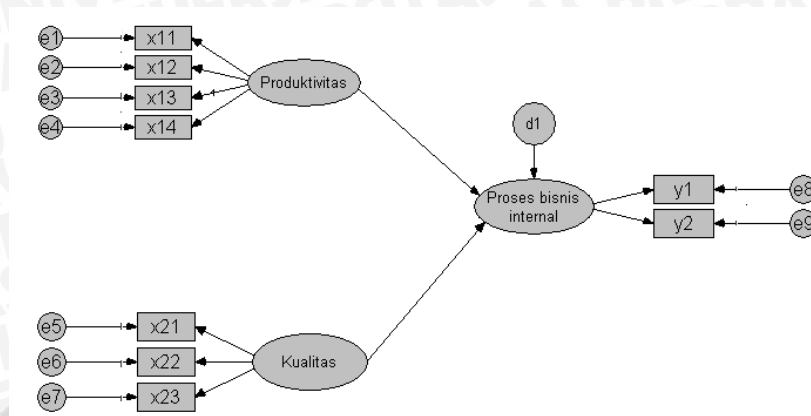
<i>Loading factor</i>	Nilai p
ekuitas <--- kesadaran merek	0.043
ekuitas <--- asosiasi merek	0.012
ekuitas <----- kualitas	0.001
ekuitas <----- loyalitas	0.000



### 4.3 Data 2 Tanpa Transformasi

#### 4.3.1 Spesifikasi model

Diagram Jalur untuk penelitian ini seperti disajikan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Diagram Jalur Data 2

Dari Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa produktivitas dan kualitas berpengaruh langsung terhadap proses bisnis internal. Terdapat korelasi antara variabel produktivitas dan kualitas yang ditunjukkan oleh anak panah dua arah.

Model struktural yang dapat dibangun adalah sebagai berikut :

$$\text{Proses bisnis internal} = \gamma_1 \text{ produktivitas} + \gamma_2 \text{ kualitas} \quad (4.2)$$

di mana  $\gamma_i$  merupakan koefisien pengaruh variabel eksogen ke-i terhadap variabel endogen (proses bisnis internal).

Dilakukan identifikasi terhadap persamaan yang terbentuk terlebih dahulu sebelum dilakukan pendugaan parameter. Banyaknya variabel endogen adalah 1, sehingga  $m=1$ . Banyaknya variabel eksogen dalam model simultan adalah 2, sehingga  $K = 2$ . Persamaan yang terbentuk hanya ada 1, sehingga banyaknya variabel eksogen dalam fungsi tunggal tertentu sama dengan banyaknya variabel dalam model simultan ( $k=2$ ). Sehingga persamaan 4.2 termasuk dalam kategori *just identified*.

### 4.3.2 Pengujian Asumsi

Hasil uji asumsi terhadap linieritas dapat dilihat pada Lampiran 8 pada hubungan Y (proses bisnis internal) dengan X1 (produktivitas) di mana diperoleh nilai-p kurang dari 5 % pada semua hubungan baik linier, logaritmik, kuadratik, maupun eksponensial. Artinya, semua bentuk hubungan signifikan. Berdasarkan prinsip parsimoni maka diambil model yang paling sederhana yaitu model linier. Begitu juga dengan bentuk hubungan antara Y dengan X2 (kualitas). Maka asumsi kelinieran terpenuhi.

Pengujian asumsi terhadap adanya pencilan :

#### a. *Univariate outliers*

Dalam penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian dengan sampel besar (100 data yang berarti di atas 80 observasi), maka outliers terjadi jika z-score  $\geq 3.0$ . Berdasar tabel *descriptive statistics* (Lampiran 12) untuk nilai yang telah dibakukan diketahui bahwa terdapat *univariate outliers* pada data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pada indikator X12 dan X13.

#### b. *Multivariate Outliers*

Terdapat *multivariate outliers* jika jarak Mahalanobis  $> \chi^2_{p(\alpha)}$ . Nilai kritis  $\chi^2_{0.001,9} = 27.877$ . Oleh karena nilai *mahalanobis distance-squared* minimal = 3.652 dan maksimal = 26.301 (dapat dilihat pada Lampiran 24) maka disimpulkan tidak terdapat *multivariate outliers*.

Penelitian ini secara total menggunakan ukuran sampel yang besar yaitu 100 data observasi. Asumsi kenormalan data telah terpenuhi atas dasar Dalil Limit Pusat di mana jika ukuran sampel besar, maka rata-rata sampel akan mendekati normal.

### 4.3.3 Pendugaan parameter

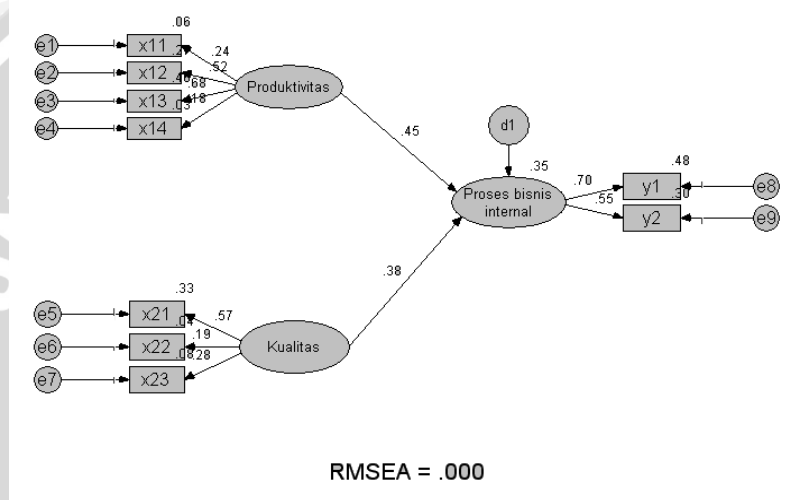
Input data yang berupa matriks kovarian dapat dilihat pada Lampiran 18, sedangkan input data berupa matriks korelasi dapat dilihat pada Lampiran 19.

Ringkasan hasil pendugaan parameter disajikan pada Tabel berikut (Selengkapnya pada Lampiran 24)

Tabel 4.5 Hasil Pendugaan Parameter Data 2 Tanpa Transformasi dengan *Loading Factor* Dibakukan

Muatan Faktor	Nilai duga	Nilai p
Proses bisnis_inter <- Produktivitas	0.453	0.213
Proses bisnis_internal <--- Kualitas	0.376	0.233
x14 <----- Produktivitas	0.180	
x13 <----- Produktivitas	0.681	0.239
x12 <----- Produktivitas	0.520	0.194
x11 <----- Produktivitas	0.242	0.324
x23 <----- Kualitas	0.280	
x22 <----- Kualitas	0.189	0.332
x21 <----- Kualitas	0.572	0.415
y1 <----- Proses bisnis_internal	0.696	
y2 <----- Proses bisnis_internal	0.548	0.030

Hasil pendugaan parameter yang disajikan dalam bentuk diagram akan tampak seperti Gambar 4.5



Gambar 4.5 Diagram Jalur dengan Koefisien Dibakukan pada Data 2 Tanpa Transformasi

Hasil konversi diagram jalur ke dalam model struktural adalah

$$\eta_1 = 0.453\xi_1 + 0.213\xi_2 + 0.127$$

di mana  $\eta_1$  : proses bisnis internal



$\xi_1$  : produktivitas

$\xi_2$  : kualitas

Terdapat 9 model pengukuran sesuai dengan banyaknya indikator, diantaranya adalah :

$$X11 = 0.242\xi_1 + 0.465$$

$$X12 = 0.520\xi_1 + 0.246$$

$$X13 = 0.681\xi_1 + 0.197$$

$$X14 = 0.180\xi_1 + 0.397$$

$$X21 = 0.572\xi_2 + 0.326$$

$$X22 = 0.189\xi_2 + 0.440$$

$$X23 = 0.280\xi_2 + 0.555$$

$$y1 = 0.696\eta_1 + 0.207$$

$$y2 = 0.548\eta_1 + 0.196$$

Kontribusi terbesar terhadap proses bisnis internal diberikan oleh variabel produktivitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai koefisien yang dibakukan untuk variabel produktivitas adalah paling besar yaitu 0.45 (Tabel 4.5). Kedua variabel produktivitas dan kualitas memberikan kontribusi yang positif terhadap proses bisnis internal.

Indikator yang memberikan kontribusi terbesar terhadap produktivitas yaitu indikator X13 dengan *loading factor* 0.681. Kontribusi indikator terbesar terhadap variabel kualitas dan proses bisnis internal berturut-turut diberikan oleh indikator X21 dan Y1.

#### 4.3.4 Evaluasi model

Model yang dianalisis adalah model rekursif (tidak terdapat hubungan timbal balik). Dari hasil analisis diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 21.257$  dan nilai-p = 0.678 (hasil selengkapnya pada Lampiran 24), artinya bahwa pada tingkat kesalahan 5% hipotesis yang menyatakan bahwa model sesuai dengan data empiris diterima. Diperoleh nilai RMSEA untuk data 2 tanpa transformasi adalah 0.000 (Gambar 4.5), yang termasuk dalam kategori *close fit* (mendekati sesuai).

Langkah berikutnya adalah evaluasi terhadap model pengukuran berdasarkan reliabilitas dan validitas indikator-indikator dalam mengukur variabel laten. Berdasarkan Persamaan 2.30 diperoleh nilai reliabilitas konstruk untuk variabel produktivitas, kualitas, dan proses bisnis internal

berturut-turut sebesar 0.76, 0.88 dan 0.81 . Didapatkan nilai ekstrak varian yang dihitung menggunakan Persamaan 2.31 untuk variabel laten produktivitas, kualitas, dan proses bisnis internal berturut-turut sebesar 0.5, 0.56, dan 0.66 . Oleh karena seluruh nilai reliabilitas konstruk  $\geq 0.70$  dan nilai ekstrak varian  $\geq 0.50$ , maka dikatakan bahwa indikator-indikator reliabel dalam mengukur variabel latennya. Suatu indikator dikatakan valid jika *loading factor* yang dibakukan untuk indikator-indikator  $\geq 0.5$  (Igbaria, 1997) . Pada Tabel 4.5 terdapat indikator yang memiliki *loading factor* dibakukan kurang dari 0.5, yaitu pada indikator X14, X11, dan X23. Sehingga indikator-indikator tersebut dapat dikatakan tidak valid dalam mengukur variabel latennya. Indikator yang tidak valid dapat dikarenakan indikator tersebut seharusnya mengukur variabel laten yang lain atau masih terdapat indikator lain untuk mengukur variabel laten tersebut namun belum dimasukkan ke dalam model (Hair, *et.al.*, 1998).

Evaluasi terhadap model struktural didasarkan pada signifikan tidaknya koefisien persamaan model struktural tersebut. Dapat dilihat pada Tabel 4.6, bahwa kedua nilai p pada hubungan proses bisnis internal dan produktivitas serta hubungan antara proses bisnis internal dengan kualitas lebih dari 0.05. Artinya tidak terdapat hubungan yang nyata antara proses bisnis internal dan produktivitas, serta hubungan antara proses bisnis internal dan kualitas.

Tabel 4.6 Nilai p untuk Koefisien Model Struktural pada Data 2 Tanpa Transformasi

<i>Loading factor</i>	t hitung
Proses bisnis inter <- Produktivitas	0.213
Proses bisnis internal <--- Kualitas	0.233

#### 4.4 Data 2 dengan transformasi

##### 4.4.1 Pengujian asumsi

Hasil uji asumsi terhadap linieritas dapat dilihat pada Lampiran 9 yaitu pada hubungan Y (proses bisnis internal) dengan X1 ( produktivitas) nilai p kurang dari 5 % untuk semua bentuk hubungan linier, logaritmik, kuadratik dan eksponensial.



Artinya, seluruh bentuk hubungan adalah signifikan, namun yang diambil adalah model yang paling sederhana yaitu model linier, berdasarkan prinsip parsimoni. Begitu juga dengan bentuk hubungan antara Y dengan X<sub>2</sub> (kualitas). Maka asumsi linieritas terpenuhi.

Pengujian asumsi terhadap adanya pencilan ditinjau dari dua sudut pandang yaitu:

a. *univariate outliers*

Dalam penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian dengan sampel besar (100 data yang berarti di atas 80 observasi), maka outliers terjadi jika  $z\text{-score} \geq 3.0$ . Berdasar tabel *descriptive statistics* (Lampiran 13) untuk nilai yang telah dibakukan diketahui bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini masih mengandung *univariate outliers*, yaitu pada indikator X<sub>13</sub> karena  $z\text{-score}$  lebih dari 3.

b. *Multivariate Outliers*

Kasus *multivariate outliers* terjadi jika nilai jarak Mahalanobis  $> \chi^2_{p(\alpha)}$  dan didapatkan nilai kritis  $\chi^2_{0.001,9} = 27.877$ . Tampak dari hasil perhitungan diperoleh nilai *mahalanobis distance-squared* minimal 3.651 dan nilai maksimal sebesar 26.388 (secara rinci ada pada Lampiran 25), maka dapat disimpulkan tidak terdapat *multivariate outliers*.

Asumsi terhadap normalitas data terpenuhi berdasarkan pada Dalil Limit Pusat (*Central Limit Theorem*), karena penelitian ini secara total menggunakan 100 data observasi.

#### 4.4.2 Pendugaan parameter

Input data yang berupa matriks kovarian dapat dilihat pada Lampiran 20, sedangkan input data berupa matriks korelasi dapat dilihat pada Lampiran 21

Hasil pendugaan menggunakan *Maximum Likelihood* disajikan pada Tabel 4.7 (selengkapnya pada Lampiran 25).



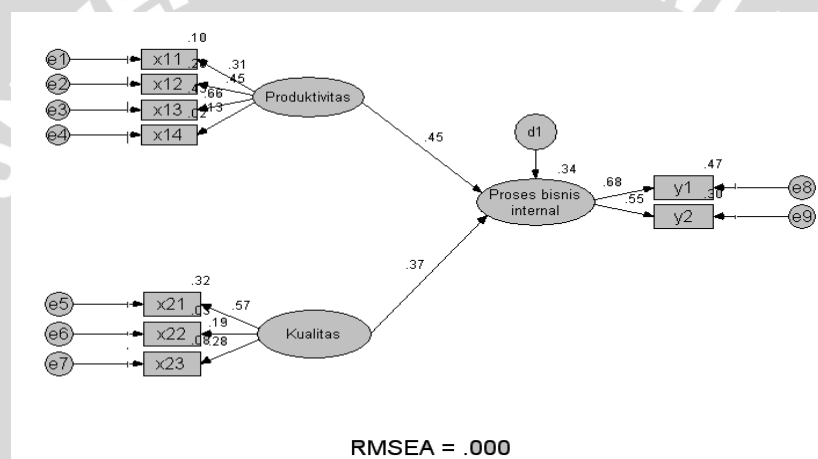
Tabel 4.7 Hasil Pendugaan Parameter Data 2 Transformasi dengan Loading Factor Dibakukan

Muatan Faktor	Nilai duga	Nilai p
Proses bisnis_inter <- Produktivitas	0.450	0.352
Proses bisnis_internal <--- Kualitas	0.374	0.242
x14 <----- Produktivitas	0.134	
x13 <----- Produktivitas	0.659	0.388
x12 <----- Produktivitas	0.446	0.350
x11 <----- Produktivitas	0.311	0.419
x23 <----- Kualitas	0.281	
x22 <----- Kualitas	0.186	0.348
x21 <----- Kualitas	0.568	0.431
y1 <----- Proses bisnis_internal	0.684	
y2 <----- Proses bisnis_internal	0.546	0.038

Hasil pendugaan parameter dapat disajikan dalam bentuk diagram seperti pada Gambar 4.6.

Hasil konversi diagram jalur ke dalam model struktural adalah

$$\eta_1 = 0.450\xi_1 + 0.374\xi_2 + 0.239$$



Gambar 4.6 Diagram Jalur dengan Koefisien Dibakukan pada Data 2 Transformasi

Untuk Data 2 hasil transformasi juga terdapat 9 model pengukuran, diantaranya adalah :

$$X11 = 0.311\xi_1 + 0.738$$

$$X22 = 0.186\xi_2 + 0.773$$

$$X12 = 0.446\xi_1 + 0.571$$

$$X23 = 0.281\xi_2 + 0.739$$

$$X13 = 0.659\xi_1 + 0.419$$

$$y1 = 0.684\eta_1 + 0.415$$

$$X14 = 0.134\xi_2 + 0.756$$

$$y2 = 0.546\eta_1 + 0.484$$

$$X21 = 0.568\xi_2 + 0.545$$

Seperti halnya pada hasil pendugaan parameter pada data tanpa transformasi, kontribusi terbesar terhadap proses bisnis internal diberikan oleh variabel kualitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai koefisien yang dibakukan untuk variabel kualitas adalah paling besar yaitu 0.45 (Tabel 4.7). Kedua variabel produktivitas dan kualitas memberikan kontribusi yang positif terhadap proses bisnis internal.

Indikator X13 memberikan kontribusi terbesar terhadap variabel produktivitas. Untuk variabel kualitas, kontribusi terbesar diberikan oleh indikator X21 dengan *loading factor* sebesar 0.568. Indikator y1 dengan *loading factor* sebesar 0.546 memberikan kontribusi terbesar terhadap variabel proses bisnis internal.

#### 4.4.3 Evaluasi model

Dari evaluasi model keseluruhan diperoleh RMSEA untuk Data 2 dengan tranformasi sebesar 0.000; karena RMSEA kurang dari 0.05 maka termasuk kategori *close fit*.

Selanjutnya adalah evaluasi terhadap model pengukuran berdasarkan reliabilitas dan validitas indikator-indikator dalam mengukur variabel latennya. Diperoleh nilai reliabilitas konstruk untuk variabel produktivitas, kualitas, dan proses bisnis internal berturut-turut sebesar 0.7, 0.7 dan 0.75 . Nilai ekstrak varian variabel laten produktivitas, kualitas, dan proses bisnis internal berturut-turut sebesar 0.54, 0.58, dan 0.52 .Oleh karena seluruh nilai reliabilitas konstruk  $\geq 0.70$  dan nilai ekstrak varian  $\geq 0.50$ , maka dikatakan bahwa indikator-indikator reliabel dalam mengukur variabel latennya. Pada Tabel 4.7 terdapat indikator yang memiliki *loading factor* dibakukan kurang dari 0.5, yaitu pada indikator x11, x14, dan x23. Sehingga indikator-indikator

tersebut dapat dikatakan tidak valid dalam mengukur variabel latennya.

Evaluasi terhadap model struktural didasarkan pada signifikan tidaknya koefisien persamaan model struktural tersebut. Pada Tabel 4.8, dapat dilihat bahwa kedua nilai p pada hubungan proses bisnis internal dan produktivitas serta hubungan antara proses bisnis internal dengan kualitas lebih dari 0.05. Artinya kedua hubungan tersebut tidak nyata.

Tabel 4.8 Nilai p untuk Koefisien Model Struktural pada Data 2 Transformasi

Loading factor	Nilai p
Proses bisnis_inter <- Produktivitas	0.352
Proses bisnis_internal <--- Kualitas	0.242

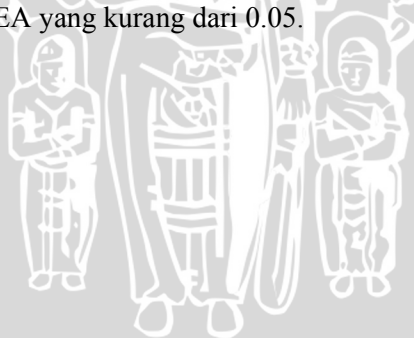
#### 4.5 Perbandingan hasil analisis

Statistik RMSEA untuk masing-masing data baik data tanpa transformasi maupun data dengan transformasi dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 RMSEA untuk masing-masing data

	Tanpa transformasi	Transformasi
Data 1	0.081	0.084
Data 2	0.000	0.000

Berdasarkan Tabel 4.9 tampak bahwa nilai RMSEA untuk data 1 tanpa transformasi dan data dengan transformasi termasuk dalam kategori *poor fit*, dengan RMSEA berturut-turut sebesar 0.081 dan 0.084. Untuk data 2 tanpa transformasi dan data dengan transformasi termasuk dalam kategori *close fit* di mana pada data tanpa transformasi dan data yang ditransformasi diperoleh RMSEA yang kurang dari 0.05.







## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil analisis SEM pada data kuisioner berskala Likert tanpa transformasi maupun dengan tranformasi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai RMSEA untuk kedua data, baik yang ditransformasi maupun tanpa transformasi menghasilkan kesimpulan yang sama dalam menguji kesesuaian model.

### 5.2 Saran

Pada berbagai bidang penelitian, data kuisioner berskala Likert tidak perlu ditransformasi dahulu sebelum dilakukan analisis SEM, karena akan menghasilkan kesimpulan yang sama dengan data yang tidak ditransformasi. Untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan skala lain seperti skala Guttman maupun skala Thurstone dengan kriteria *goodness of fit* yang lain, seperti RMR (*Root Mean square Residual*), GFI (*Goodness of Fit Index*), maupun AGFI (*Adjusted Goodness of Fit Index*).







## DAFTAR PUSTAKA

- Clason, D.L. & T.J. Dormody . 2004. *Analyzing Data Measured by Individual Likert-Type items*.  
<http://pubs.aged.tamu.edu/jae/pdf/Vol35/35-04-31.pdf>.  
Tanggal akses : 20 Januari 2009.
- Deny, K. 2007. *Transformasi Data Ordinal ke Interval dengan Method of Successive Interval (MSI)*. <http://jurnal-sdm.blogspot.com/2007/12/transpormasi-data-ordinal-ke-interval.html>. Tanggal akses : 1 Oktober 2008
- Ferron, J.M & M.R. Hess. 2005. *Estimation in SEM : A Concrete Example*. <http://jeb.sagepub.com/cgi/content/full/32/1/110>.  
Tanggal akses : 26 Nopember 2008.
- Hair, J.F., R.F. Anderson, R.L. Tatham dan W.C. Black. 2006. *Multivariate Data Analysis. 5<sup>th</sup> edition*. Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Imam, K. 2000. *Simultaneous Equation Models*.  
[http://elearning.unej.ac.id/courses/MAA01/document/SIMULTANEOUS\\_EQUATION\\_MODELS.pdf?cidReq=MAA01](http://elearning.unej.ac.id/courses/MAA01/document/SIMULTANEOUS_EQUATION_MODELS.pdf?cidReq=MAA01).  
Tanggal akses : 15 Januari 2009.
- Jedidi, K. 2008. *Structural Equation Modeling*.  
<http://www2.gsu.edu/~mkteer/sem2.html>. Tanggal akses : 17 Oktober 2008.
- Joreskog, K.G. 1994. *Structural Equation Modeling with Ordinal Variables*.  
<http://www.samsi.info/200405/socsci/opening/karl.joreskog.pdf>. Tanggal akses : 17 Oktober 2008.
- Ljung, L. 2003. *Linear System Identification as Curve Fitting*.  
<http://www.springerlink.com/content/t40uqtmh2a6v62u5/>.  
Tanggal akses : 20 Desember 2008.

- Mendenhall, W., R.L. Scheaffer, D.D Wackerly. 1981. *Mathematical Statistics With Applications*. 2<sup>nd</sup> edition. Wadsworth Inc, California.
- Prabandari, S.P. 2007. *Ekuitas Merek Rokok Berkadar Tar dan Nikotin Rendah (MILD) "Studi Kasus Pada Perokok wanita di Kota Malang"*. Tesis. Universitas Brawijaya, Malang.
- Pramudiya, A. 2006. *Analisis Hubungan Produktivitas dan Kualitas Terhadap Proses Bisnis Internal Perusahaan dengan Metode Structural Equation Modeling (SEM) "Studi Kasus di Perusahaan Rokok CV. Cempaka Tulungagung"*. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Riduwan & E.A. Kuncoro . 2007. *Cara Menggunakan dan Memaknai Analisis Jalur (Path Analysis)*. Alfabeta, Bandung.
- Sarwono, J. 2008. *Teori SEM (Structural Equation Model)*. <http://www.jonathansarwono.info/sem/sem.htm>. Tanggal akses: 1 Oktober 2008.
- Sarwono, J & U, Narimawati. 2007. *Structural Equation Model (SEM) Dalam Riset Ekonomi " Menggunakan LISREL"*. Gava Media, Yogyakarta.
- Scermelleh, K & H. Muller. 2003. *Evaluating the Fit of Structural Equation Models : Test of Significance and Descriptive Goodness of Fit Measures*. [http://user.uni-frankfurt.de/~moosbrug/schermelleh/mpr\\_Schermelleh.pdf](http://user.uni-frankfurt.de/~moosbrug/schermelleh/mpr_Schermelleh.pdf). Tanggal akses : 17 Oktober 2008.
- Senior, G. 2000. *Analysing RAVLT Learning and Serial Position Curves Using Mahalanobis Distance*. <http://www.usq.edu.au/users/senior/Assessment/RAVLT-Mahalanobis-Analysis.htm>. Tanggal akses : 27 Oktober 2008.

Sharma, S. 1996. *Applied Multivariate Techniques*. John Wiley & Sons Inc, Canada.

Sitinjak, T.JR. & Sugiarto. 2006. *Lisrel*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Soemarno. 2003. *Analisis Faktor*. <http://images.soemarno.multiply.com/attachment/0/RftLW AoKCpkAAA7KtoI1/Analisis%20Faktor.ppt?nmid=22306021>. Tanggal akses : 19 Januari 2009

Sukawati, 2007. *Pengaruh Strategi Diferensiasi Terhadap Kepuasan Pelanggan Pita Maha A Tjampuhan Resort & Spa di Ubud*. <Http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/cok%20sukawati.pdf>. Tanggal akses: 8 Oktober 2008

Walpole, R. Alih bahasa Bambang Sumantri. 1988. *Pengantar Statistika*. Edisi ketiga.PT. Gramedia, Jakarta.

Waryanto, B. & Y.A. Millafati. 2006. *Transformasi Data Skala Ordinal ke Interval dengan Menggunakan Makro Minitab*. <http://www.litbang.deptan.go.id/warta-ip/pdf/file/4.budiwaryantoipvol-15.pdf>. Akses : 1 Oktober 2008

Wijayanto, S.H. 2008. *Structural Equation Modeling dengan Lisrel 8.8*. Graha Ilmu, Yogyakarta.







### Lampiran 1. Analisis terhadap RMSEA

Menurut Joreskog (1994), RMSEA bagi data ordinal adalah

$$\sqrt{\frac{\chi^2 - db}{(N-1)db}}$$

sedangkan RMSEA bagi data interval adalah (Scermelleh & Muller,

$$2003) : \sqrt{\frac{F(S, \Sigma(\theta)) - 1}{db} \frac{1}{N-1}}$$

Substitusi  $\chi^2 = (N-1)F(S, \Sigma(\theta))$ , yaitu salah satu statistik uji perhitungan *goodness of fit* ke dalam RMSEA bagi model dari data ordinal akan menghasilkan :

$$\begin{aligned} \text{RMSEA} &= \sqrt{\frac{(N-1)F(S, \Sigma(\theta)) - db}{(N-1)db}} \\ &= \sqrt{\frac{F(S, \Sigma(\theta)) - 1}{db} \frac{1}{N-1}} \end{aligned}$$

yang merupakan rumus RMSEA bagi model dari data interval. Oleh karena itu RMSEA dapat digunakan sebagai pembandingan antara model yang diperoleh berdasarkan data ordinal dan model dari data interval.



Lampiran 2. Data 1

No	x1.1	x1.2	x1.3	x2.1	x2.2	x2.3	x3.1	x3.2	x3.3	x4.1	x4.2	x4.3	y1	y2	y3
1	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4
2	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	4	4	4	4	5
3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
5	5	5	3	5	5	4	3	3	3	3	3	2	3	4	3
6	4	2	4	4	3	3	4	3	4	2	2	4	3	3	3
7	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4
8	3	4	5	3	5	3	4	5	5	3	5	5	3	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12	3	3	4	3	5	2	4	5	4	3	4	4	3	4	4
13	5	4	5	4	3	5	5	4	5	2	2	2	3	3	3
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
17	4	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
18	4	4	4	5	4	5	4	4	5	3	3	4	3	4	4
19	5	4	5	3	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4
20	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
21	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4
22	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
24	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4
25	3	4	2	4	5	2	3	2	4	1	2	1	2	2	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
300	4	5	4	3	2	2	5	5	5	5	5	5	2	1	2





Lampiran 3. Data 1 Transformasi

No	x1.1	x1.2	x1.3	x2.1	x2.2	x2.3	x3.1	x3.2	x3.3	x4.1	x4.2	x4.3	y1	y2	y3
1	2.86	2.49	2.92	2.75	3.8	3.24	2.79	2.89	2.93	3.1	4.12	3.24	3.39	3.44	3.05
2	2.86	3.96	3.93	3.79	3.8	4.14	2.79	3.8	2.42	3.94	3.24	3.24	3.39	3.44	4.01
3	3.83	3.96	3.93	3.79	2.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	4.42	4.48	4.01
4	2.86	3.03	2.92	3.79	2.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	4.42	4.48	3.05
5	3.83	3.96	2.35	3.79	3.8	3.24	2.2	2.37	2.42	2.49	2.64	1.99	2.6	3.44	2.49
6	2.86	1.88	2.92	2.75	2.26	2.64	2.79	2.37	2.93	1.84	1.94	3.24	2.6	2.62	2.49
7	2.86	3.96	2.92	2.75	3.8	3.24	3.75	3.8	3.81	3.1	2.64	3.24	3.39	3.44	3.05
8	2.31	3.03	3.93	2.14	3.8	2.64	2.79	3.8	3.81	2.49	4.12	4.11	2.6	4.48	4.01
9	3.83	3.96	3.93	3.79	3.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	4.42	4.48	4.01
10	2.86	3.03	3.93	2.75	2.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	3.24	4.42	3.44	4.01
11	3.83	3.96	3.93	3.79	3.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	4.42	4.48	4.01
12	2.31	2.49	2.92	2.14	3.8	1.94	2.79	3.8	2.93	2.49	3.24	3.24	2.6	3.44	3.05
13	3.83	3.03	3.93	2.75	2.26	4.14	3.75	2.89	3.81	1.84	1.94	1.99	2.6	2.62	2.49
14	3.83	3.96	3.93	3.79	3.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	4.42	4.48	4.01
15	3.83	3.03	3.93	2.75	3.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	4.42	4.48	4.01
16	3.83	3.96	3.93	3.79	3.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	4.42	4.48	4.01
17	2.86	2.49	3.93	3.79	3.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.1	3.24	3.24	3.39	3.44	3.05
18	2.86	3.03	2.92	3.79	2.8	4.14	2.79	2.89	3.81	2.49	2.64	3.24	2.6	3.44	3.05
19	3.83	3.03	3.93	2.14	2.8	3.24	2.79	2.89	3.81	3.1	3.24	2.67	3.39	3.44	3.05
20	3.83	3.96	3.93	3.79	3.8	4.14	2.79	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	4.42	4.48	4.01
21	2.86	3.96	2.92	2.75	2.8	4.14	3.75	3.8	2.93	3.1	3.24	3.24	4.42	3.44	3.05
22	3.83	3.96	3.93	3.79	3.8	3.24	2.79	3.8	2.93	3.1	4.12	4.11	3.39	4.48	4.01
23	3.83	3.96	3.93	3.79	3.8	4.14	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	4.42	4.48	4.01
24	2.86	3.03	2.92	2.75	2.8	3.24	2.79	2.37	2.93	3.1	3.24	2.67	3.39	2.62	3.05
25	2.31	3.03	1.82	2.75	3.8	1.94	2.2	1.84	2.93	1	1.94	1	1.88	1.86	1.92
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
300	2.86	3.96	2.92	2.14	1.79	1.94	3.75	3.8	3.81	3.94	4.12	4.11	1.88	1	1.92



Lampiran 4. Data 2

No	x11	x12	x13	x14	x21	x22	x23	y1	y2
1	4	4	2	4	5	2	3	3	4
2	4	4	4	4	5	2	4	2	2
3	2	2	2	2	4	3	4	4	5
4	3	3	4	3	5	4	4	2	1
5	3	3	5	3	5	3	4	3	5
6	3	3	4	4	5	4	4	5	2
7	2	2	2	4	5	2	2	3	2
8	2	2	4	3	5	4	2	4	3
9	3	3	2	3	5	3	3	4	2
10	2	2	4	4	5	4	3	4	5
11	3	3	4	3	5	3	1	5	4
12	3	3	3	3	5	4	2	4	5
13	3	2	3	3	5	3	2	4	2
14	1	2	3	3	4	3	3	3	2
15	3	1	3	3	4	5	4	4	5
16	4	5	4	3	4	2	2	4	1
17	4	5	2	3	5	3	3	4	4
18	4	5	4	3	5	4	1	2	5
19	3	5	2	2	4	2	4	5	1
20	1	2	4	2	4	4	1	3	1
21	2	2	5	3	4	3	1	4	5
22	3	4	4	4	5	2	3	4	4
23	4	3	4	4	4	3	2	3	3
24	1	1	3	3	4	3	2	3	3
25	1	1	1	4	5	1	3	4	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
100	2	3	4	4	4	2	1	1	2



Lampiran 5. Data 2 transformasi

No	x11	x12	x13	x14	x21	x22	x23	y1	y2
1	3.00	3.01	1.87	3.81	3.99	1.93	2.43	2.26	2.73
2	3.00	3.01	3.03	3.81	3.99	1.93	3.35	1.69	1.84
3	1.82	1.88	1.87	1.00	2.49	2.59	3.35	3.11	3.77
4	2.38	2.47	3.03	2.39	3.99	3.27	3.35	1.69	1.00
5	2.38	2.47	4.06	2.39	3.99	2.59	3.35	2.26	3.77
6	2.38	2.47	3.03	3.81	3.99	3.27	3.35	4.22	1.84
7	1.82	1.88	1.87	3.81	3.99	1.93	1.76	2.26	1.84
8	1.82	1.88	3.03	2.39	3.99	3.27	1.76	3.11	2.24
9	2.38	2.47	1.87	2.39	3.99	2.59	2.43	3.11	1.84
10	1.82	1.88	3.03	3.81	3.99	3.27	2.43	3.11	3.77
11	2.38	2.47	3.03	2.39	3.99	2.59	1.00	4.22	2.73
12	2.38	2.47	2.40	2.39	3.99	3.27	1.76	3.11	3.77
13	2.38	1.88	2.40	2.39	3.99	2.59	1.76	3.11	1.84
14	1.00	1.88	2.40	2.39	2.49	2.59	2.43	2.26	1.84
15	2.38	1.00	2.40	2.39	2.49	4.22	3.35	3.11	3.77
16	3.00	3.90	3.03	2.39	2.49	1.93	1.76	3.11	1.00
17	3.00	3.90	1.87	2.39	3.99	2.59	2.43	3.11	2.73
18	3.00	3.90	3.03	2.39	3.99	3.27	1.00	1.69	3.77
19	2.38	3.90	1.87	1.00	2.49	1.93	3.35	4.22	1.00
20	1.00	1.88	3.03	1.00	2.49	3.27	1.00	2.26	1.00
21	1.82	1.88	4.06	2.39	2.49	2.59	1.00	3.11	3.77
22	2.38	3.01	3.03	3.81	3.99	1.93	2.43	3.11	2.73
23	3.00	2.47	3.03	3.81	2.49	2.59	1.76	2.26	2.24
24	1.00	1.00	2.40	2.39	2.49	2.59	1.76	2.26	2.24
25	1.00	1.00	1.00	3.81	3.99	1.00	2.43	3.11	1.00
.									
.									
.									
100	1.82	2.47	3.03	3.81	2.49	1.93	1.00	1.00	1.84





**Lampiran 6. Curve fit untuk data 1 tanpa transformasi**

Independent : X1

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.108	298	35.99	.000	7.2851	.2754	
Y	LOG	.084	298	27.16	.000	5.5025	2.0477	
Y	QUA	.128	297	21.76	.000	10.0040	-.3588	.0324
Y	GRO	.081	298	26.16	.000	1.9927	.0269	
Y	EXP	.081	298	26.16	.000	7.3352	.0269	

Independent : X2

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.090	298	29.60	.000	7.8658	.2309	
Y	LOG	.070	298	22.48	.000	6.3578	1.7212	
Y	QUA	.117	297	19.69	.000	11.0007	-.5427	.0405
Y	GRO	.076	298	24.50	.000	2.0359	.0239	
Y	EXP	.076	298	24.50	.000	7.6588	.0239	

Independent : X3

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.122	298	41.40	.000	7.6746	.2553	
Y	LOG	.094	298	30.78	.000	6.0978	1.8656	
Y	QUA	.159	297	28.00	.000	11.0153	-.5814	.0438
Y	GRO	.091	298	29.72	.000	2.0316	.0248	
Y	EXP	.091	298	29.72	.000	7.6262	.0248	

Independent : X4

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.163	298	58.08	.000	7.2578	.3109	
Y	LOG	.139	298	47.93	.000	5.0258	2.3944	
Y	QUA	.172	297	30.85	.000	8.9336	-.0990	.0214
Y	GRO	.116	298	39.25	.000	1.9969	.0296	
Y	EXP	.116	298	39.25	.000	7.3659	.0296	



**Lampiran 7. Curve fit untuk data 1 transformasi**

Independent : X1

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.121	298	40.97	.000	5.9941	.3313	
Y	LOG	.097	298	32.17	.000	4.3672	2.1176	
Y	QUA	.141	297	24.39	.000	8.8164	-.4469	.0488
Y	GRO	.093	298	30.46	.000	1.8277	.0366	
Y	EXP	.093	298	30.46	.000	6.2198	.0366	

Independent : X2

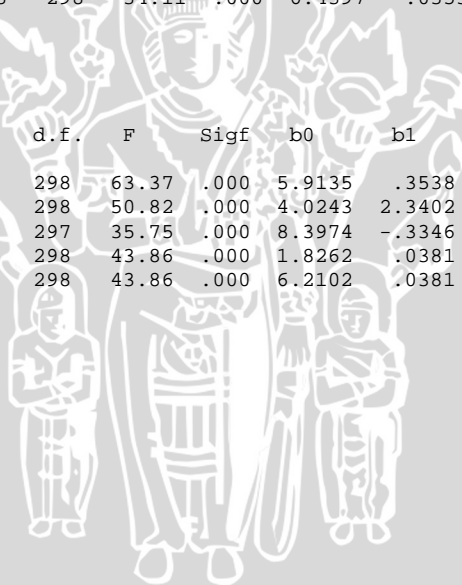
Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.094	298	31.01	.000	6.5851	.2732	
Y	LOG	.077	298	24.70	.000	5.2059	1.7613	
Y	QUA	.115	297	19.24	.000	9.5015	-.5573	.0530
Y	GRO	.078	298	25.14	.000	1.8841	.0313	
Y	EXP	.078	298	25.14	.000	6.5807	.0313	

Independent : X3

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.136	298	47.05	.000	6.2860	.3223	
Y	LOG	.109	298	36.61	.000	4.8361	1.9875	
Y	QUA	.172	297	30.89	.000	9.8611	-.7398	.0698
Y	GRO	.103	298	34.11	.000	1.8625	.0353	
Y	EXP	.103	298	34.11	.000	6.4397	.0353	

Independent : X4

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.175	298	63.37	.000	5.9135	.3538	
Y	LOG	.146	298	50.82	.000	4.0243	2.3402	
Y	QUA	.194	297	35.75	.000	8.3974	-.3346	.0425
Y	GRO	.128	298	43.86	.000	1.8262	.0381	
Y	EXP	.128	298	43.86	.000	6.2102	.0381	



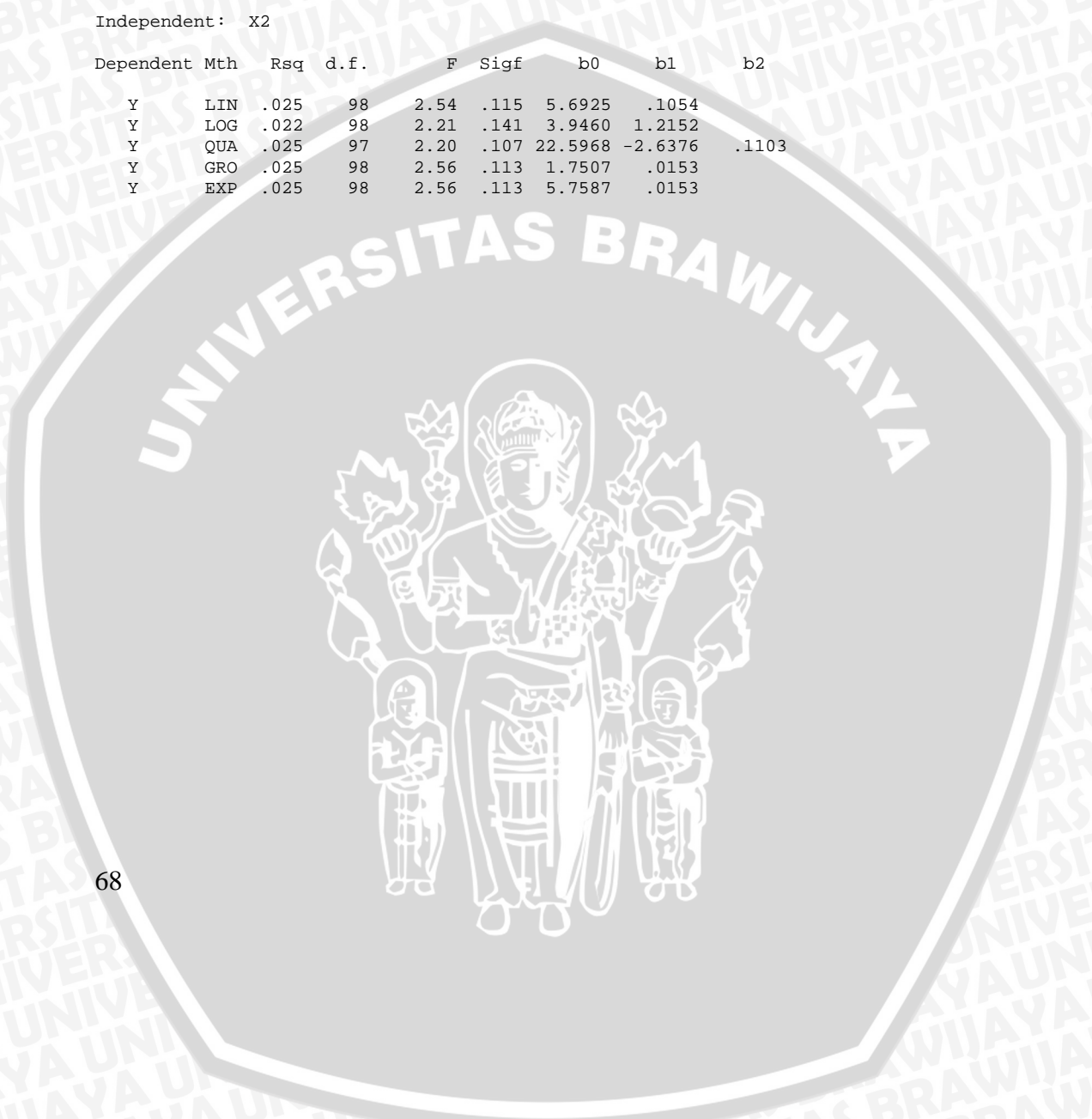
**Lampiran 8. Curve fit untuk data 2 tanpa transformasi**

Independent : X1

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.020	98	2.04	.156	5.7706	.0833	
Y	LOG	.023	98	2.27	.135	3.0890	1.4538	
Y	QUA	.025	97	1.22	.299	3.5057	.3524	-.0078
Y	GRO	.020	98	1.96	.165	1.7664	.0118	
Y	EXP	.020	98	1.96	.165	5.8499	.0118	

Independent : X2

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.025	98	2.54	.115	5.6925	.1054	
Y	LOG	.022	98	2.21	.141	3.9460	1.2152	
Y	QUA	.025	97	2.20	.107	22.5968	-2.6376	.1103
Y	GRO	.025	98	2.56	.113	1.7507	.0153	
Y	EXP	.025	98	2.56	.113	5.7587	.0153	





**Lampiran 9. Curve fit untuk data 2 transformasi**

Independent: X1

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.010	98	.96	.330	5.9441	.0521	
Y	LOG	.006	98	.55	.458	5.6600	.3482	
Y	QUA	.014	97	.70	.500	6.5197	-.0677	.0058
Y	GRO	.007	98	.74	.392	1.7645	.0081	
Y	EXP	.007	98	.74	.392	5.8388	.0081	

Independent: X2

Dependent	Mth	Rsqr	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2
Y	LIN	.007	98	.69	.407	5.8706	.0634	
Y	LOG	.006	98	.56	.455	5.4032	.4747	
Y	QUA	.011	97	.54	.587	7.8313	-.4106	.0277
Y	GRO	.007	98	.69	.408	1.7416	.0112	
Y	EXP	.007	98	.69	.408	5.7067	.0112	



**Lampiran 10. Statistika Deskriptif untuk Data 1 Tanpa Transformasi yang Dibakukan**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ZX1.1	300	-1.80	1.12	.0000	1.00000
ZX1.2	300	-1.87	1.15	.0000	1.00000
ZX1.3	300	-1.98	1.07	.0000	1.00000
ZX2.1	300	-1.62	1.22	.0000	1.00000
ZX2.2	300	-1.78	1.11	.0000	1.00000
ZX2.3	300	-1.81	1.32	.0000	1.00000
ZX3.1	300	-1.62	1.21	.0000	1.00000
ZX3.2	300	-1.63	1.21	.0000	1.00000
ZX3.3	300	-1.62	1.24	.0000	1.00000
ZX4.1	300	-1.58	1.42	.0000	1.00000
ZX4.2	300	-1.71	1.40	.0000	1.00000
ZX4.3	300	-1.63	1.44	.0000	1.00000
ZY1	300	-2.09	1.41	.0000	1.00000
ZY2	300	-2.24	1.38	.0000	1.00000
ZY3	300	-1.74	1.26	.0000	1.00000
Valid N (listwise )	300				



**Lampiran 11. Statistika Deskriptif untuk Data 1 Transformasi yang Dibakukan**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Zscore(X1.1)	300	-1.78687	1.22463	.0000000	1.0000000
Zscore(X1.2)	300	-1.93468	1.20857	.0000000	1.0000000
Zscore(X1.3)	300	-1.94184	1.18400	.0000000	1.0000000
Zscore(X2.1)	300	-1.53479	1.41758	.0000000	1.0000000
Zscore(X2.2)	300	-1.74519	1.23313	.0000000	1.0000000
Zscore(X2.3)	300	-1.93298	1.36094	.0000000	1.0000000
Zscore(X3.1)	300	-1.56640	1.34699	.0000000	1.0000000
Zscore(X3.2)	300	-1.67009	1.29624	.0000000	1.0000000
Zscore(X3.3)	300	-1.68227	1.29581	.0000000	1.0000000
Zscore(X4.1)	300	-1.63190	1.45990	.0000000	1.0000000
Zscore(X4.2)	300	-1.83891	1.42865	.0000000	1.0000000
Zscore(X4.3)	300	-1.79077	1.46643	.0000000	1.0000000
Zscore(Y1)	300	-2.05198	1.52464	.0000000	1.0000000
Zscore(Y2)	300	-2.16258	1.48733	.0000000	1.0000000
Zscore(Y3)	300	-1.81555	1.35534	.0000000	1.0000000
Valid N (listwise)	300				





**Lampiran 12. Statistika Deskriptif untuk Data 2 Tanpa Transformasi yang Dibakukan**

**Descriptive Statistics**

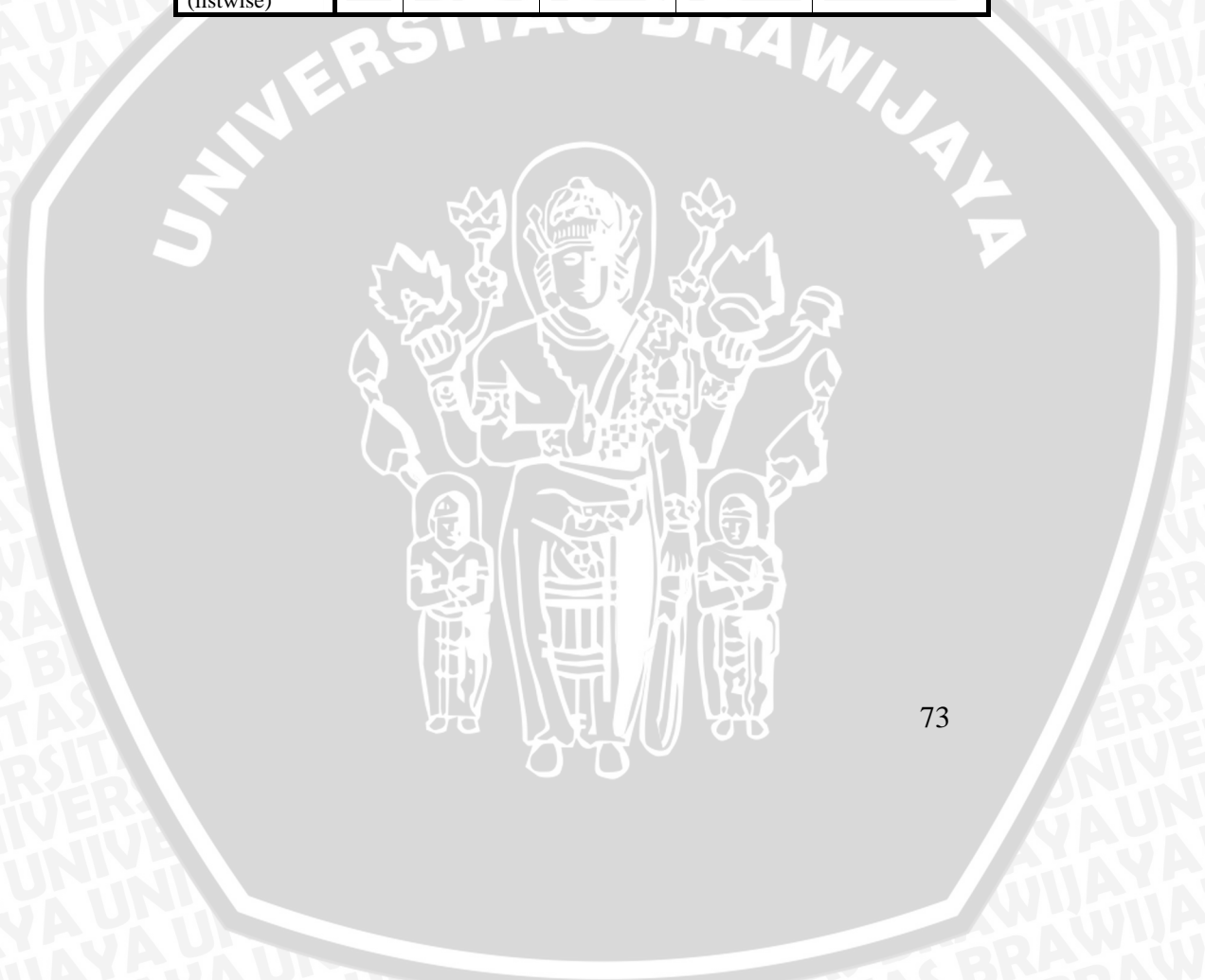
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Zscore(X11)	100	-2.94573	1.30292	.0000000	1.0000000
Zscore(X12)	100	-3.53392	1.61257	.0000000	1.0000000
Zscore(X13)	100	-3.51358	2.05163	.0000000	1.0000000
Zscore(X14)	100	-2.02008	1.08774	.0000000	1.0000000
Zscore(X21)	100	-1.52857	1.32857	.0000000	1.0000000
Zscore(X22)	100	-1.56117	1.38444	.0000000	1.0000000
Zscore(X23)	100	-1.16707	1.39792	.0000000	1.0000000
Zscore(Y1)	100	-1.30398	1.83813	.0000000	1.0000000
Zscore(Y2)	100	-2.63249	1.12821	.0000000	1.0000000
Valid N (listwise)	100				



**Lampiran 13. Statistika Deskriptif untuk Data 2 Transformasi yang Dibakukan**

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Zscore(X11)	100	-2.93483	1.32384	.0000000	1.0000000
Zscore(X12)	100	-2.85448	1.71886	.0000000	1.0000000
Zscore(X13)	100	-3.08269	2.29637	.0000000	1.0000000
Zscore(X14)	100	-1.98989	1.09514	.0000000	1.0000000
Zscore(X21)	100	-1.52211	1.33338	.0000000	1.0000000
Zscore(X22)	100	-1.55699	1.38764	.0000000	1.0000000
Zscore(X23)	100	-1.17573	1.38602	.0000000	1.0000000
Zscore(Y1)	100	-1.30593	1.83360	.0000000	1.0000000
Zscore(Y2)	100	-2.89884	1.11444	.0000000	1.0000000
Valid N (listwise)	100				



Lampiran 14. Matriks Kovarian Data 1 Tanpa Transformasi

Sample Covariances

	Y3	Y2	Y1	X4.1	X4.2	X4.3	X3.1
Y3	1.779						
Y2	0.583	1.216					
Y1	0.517	0.707	1.305				
X4.1	0.419	0.516	0.555	1.769			
X4.2	0.391	0.480	0.477	1.452	1.649		
X4.3	0.408	0.473	0.433	1.331	1.339	1.692	
X3.1	0.428	0.334	0.459	0.595	0.537	0.561	1.987
X3.2	0.395	0.470	0.512	0.739	0.680	0.731	1.561
X3.3	0.364	0.456	0.363	0.665	0.622	0.645	1.405
X2.1	0.338	0.308	0.273	0.426	0.329	0.306	0.247
X2.2	0.428	0.396	0.243	0.450	0.368	0.337	0.239
X2.3	0.392	0.394	0.324	0.550	0.403	0.426	0.315
X1.1	0.398	0.296	0.340	0.513	0.428	0.454	0.552
X1.2	0.429	0.243	0.241	0.566	0.530	0.509	0.374
X1.3	0.409	0.344	0.396	0.453	0.405	0.441	0.514
	X3.2	X3.3	X2.1	X2.2	X2.3	X1.1	X1.2
X3.2	1.967						
X3.3	1.482	1.962					
X2.1	0.270	0.421	1.983				
X2.2	0.329	0.441	1.530	1.909			
X2.3	0.375	0.423	1.235	1.183	1.628		
X1.1	0.479	0.571	0.473	0.526	0.329	1.876	
X1.2	0.370	0.390	0.532	0.616	0.454	1.143	1.756
X1.3	0.451	0.493	0.447	0.508	0.355	1.048	0.757
	X1.3						
X1.3	1.713						





Lampiran 15. Matriks Korelasi Data 1 Tanpa Transformasi

Sample Correlations

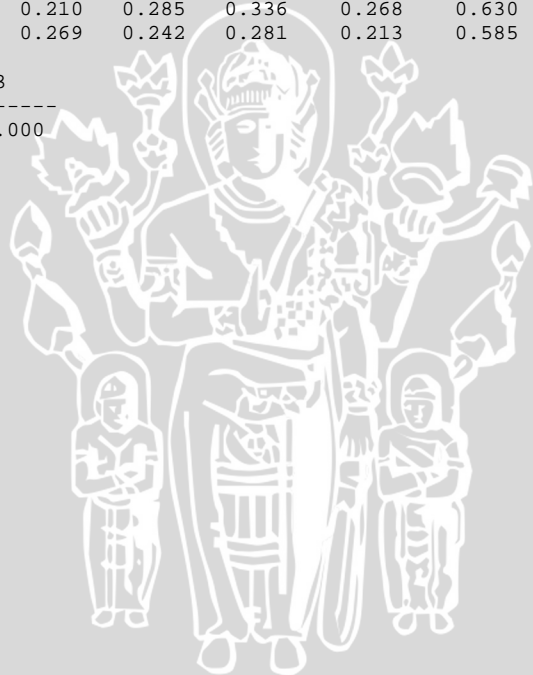
	Y3	Y2	Y1	X4.1	X4.2	X4.3	X3.1
Y3	1.000						
Y2	0.396	1.000					
Y1	0.340	0.562	1.000				
X4.1	0.236	0.352	0.365	1.000			
X4.2	0.228	0.339	0.326	0.850	1.000		
X4.3	0.235	0.330	0.292	0.769	0.802	1.000	
X3.1	0.228	0.215	0.285	0.318	0.297	0.306	1.000
X3.2	0.211	0.304	0.320	0.396	0.378	0.401	0.789
X3.3	0.195	0.295	0.227	0.357	0.346	0.354	0.712
X2.1	0.180	0.199	0.170	0.228	0.182	0.167	0.124
X2.2	0.232	0.260	0.154	0.245	0.207	0.187	0.123
X2.3	0.230	0.280	0.223	0.324	0.246	0.256	0.175
X1.1	0.218	0.196	0.217	0.282	0.243	0.255	0.286
X1.2	0.243	0.166	0.159	0.321	0.311	0.296	0.200
X1.3	0.234	0.238	0.265	0.260	0.241	0.259	0.279

	X3.2	X3.3	X2.1	X2.2	X2.3	X1.1	X1.2
X3.2	1.000						
X3.3	0.754	1.000					
X2.1	0.137	0.213	1.000				
X2.2	0.170	0.228	0.786	1.000			
X2.3	0.209	0.237	0.687	0.671	1.000		
X1.1	0.249	0.298	0.246	0.278	0.188	1.000	
X1.2	0.199	0.210	0.285	0.336	0.268	0.630	1.000
X1.3	0.245	0.269	0.242	0.281	0.213	0.585	0.437

	X1.3
X1.3	1.000



Lampiran 16. Matriks Kovarian Data 1 Transformasi

Sample Covariances

	Y3	Y2	Y1	X4.1	X4.2	X4.3	X3.1
Y3	0.899						
Y2	0.346	0.907					
Y1	0.297	0.525	0.911				
X4.1	0.206	0.335	0.346	0.904			
X4.2	0.199	0.318	0.302	0.760	0.908		
X4.3	0.214	0.313	0.272	0.694	0.723	0.908	
X3.1	0.209	0.210	0.277	0.300	0.276	0.288	0.888
X3.2	0.189	0.282	0.297	0.361	0.340	0.369	0.695
X3.3	0.179	0.279	0.221	0.322	0.310	0.323	0.626
X2.1	0.153	0.191	0.173	0.224	0.179	0.164	0.122
X2.2	0.201	0.234	0.143	0.228	0.193	0.170	0.110
X2.3	0.194	0.250	0.202	0.300	0.226	0.236	0.185
X1.1	0.196	0.195	0.214	0.252	0.205	0.220	0.254
X1.2	0.212	0.166	0.152	0.286	0.269	0.265	0.182
X1.3	0.224	0.222	0.263	0.244	0.224	0.236	0.254
	X3.2	X3.3	X2.1	X2.2	X2.3	X1.1	X1.2
X3.2	0.890						
X3.3	0.666	0.890					
X2.1	0.120	0.184	0.887				
X2.2	0.148	0.203	0.675	0.880			
X2.3	0.201	0.226	0.595	0.574	0.903		
X1.1	0.223	0.264	0.225	0.253	0.171	0.882	
X1.2	0.174	0.178	0.263	0.306	0.241	0.547	0.884
X1.3	0.222	0.246	0.215	0.246	0.195	0.520	0.393
	X1.3						
X1.3	0.877						



Lampiran 17. Matriks Korelasi Data 1 Transformasi

Sample Correlations

	Y3	Y2	Y1	X4.1	X4.2	X4.3	X3.1
Y3	1.000						
Y2	0.384	1.000					
Y1	0.328	0.578	1.000				
X4.1	0.229	0.370	0.381	1.000			
X4.2	0.220	0.351	0.333	0.839	1.000		
X4.3	0.237	0.345	0.299	0.766	0.796	1.000	
X3.1	0.234	0.234	0.308	0.335	0.307	0.321	1.000
X3.2	0.211	0.314	0.330	0.402	0.379	0.410	0.782
X3.3	0.200	0.310	0.245	0.359	0.345	0.359	0.705
X2.1	0.171	0.213	0.193	0.251	0.199	0.183	0.137
X2.2	0.226	0.262	0.159	0.256	0.216	0.190	0.124
X2.3	0.216	0.276	0.222	0.332	0.249	0.261	0.207
X1.1	0.220	0.218	0.238	0.282	0.229	0.245	0.287
X1.2	0.238	0.186	0.170	0.320	0.300	0.296	0.205
X1.3	0.252	0.249	0.294	0.274	0.251	0.265	0.288

	X3.2	X3.3	X2.1	X2.2	X2.3	X1.1	X1.2
X3.2	1.000						
X3.3	0.748	1.000					
X2.1	0.135	0.208	1.000				
X2.2	0.167	0.229	0.764	1.000			
X2.3	0.225	0.252	0.665	0.644	1.000		
X1.1	0.252	0.298	0.255	0.287	0.191	1.000	
X1.2	0.196	0.201	0.297	0.347	0.269	0.620	1.000
X1.3	0.252	0.278	0.243	0.280	0.219	0.591	0.446

	X1.3
X1.3	1.000





Lampiran 18. Matriks Kovarian Data 2 Tanpa Transformasi

Sample Covariances

	y2	y1	x21	x22	x23	x11	x12
y2	0.2800						
y1	0.1280	0.4011					
x21	0.0520	0.0719	0.4851				
x22	-0.0140	-0.0198	0.0558	0.4564			
x23	0.0160	0.0547	0.0763	0.0554	0.6019		
x11	0.0580	0.0236	0.0044	-0.0048	0.0272	0.4936	
x12	0.0260	0.0802	0.0458	-0.0536	-0.0246	0.0352	0.3364
x13	0.0500	0.0675	-0.0125	-0.0350	0.0075	0.0900	0.1250
x14	0.0700	0.0610	0.0390	0.0020	0.0670	-0.0740	0.0420
		x13	x14				
x13		0.3675					
x14		0.0450	0.4100				



Lampiran 19. Matriks Korelasi Data 2 Tanpa Transformasi

Sample Correlations

	y2	y1	x21	x22	x23	x11	x12
y2	1.000						
y1	0.382	1.000					
x21	0.141	0.163	1.000				
x22	-0.039	-0.046	0.119	1.000			
x23	0.039	0.111	0.141	0.106	1.000		
x11	0.156	0.053	0.009	-0.010	0.050	1.000	
x12	0.085	0.218	0.113	-0.137	-0.055	0.086	1.000
x13	0.156	0.176	-0.030	-0.085	0.016	0.211	0.356
x14	0.207	0.150	0.087	0.005	0.135	-0.164	0.113
		x13	x14				
x13		1.000					
x14		0.116	1.000				



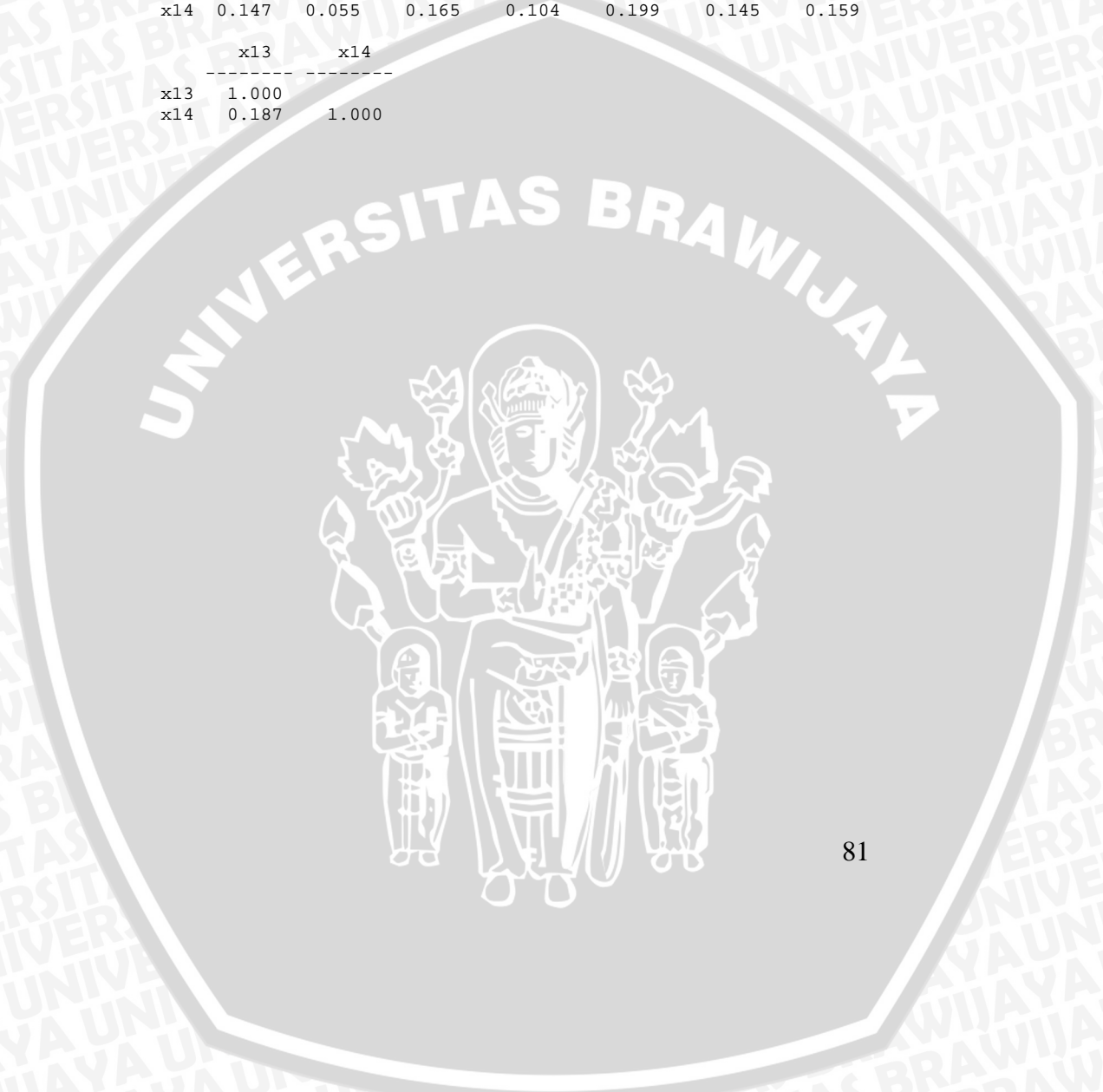




Lampiran 21. Matriks Korelasi Data 2 Transformasi

Sample Correlations

	y2	y1	x21	x22	x23	x11	x12
y2	1.000						
y1	0.126	1.000					
x21	0.037	0.066	1.000				
x22	0.116	-0.170	0.098	1.000			
x23	0.145	0.054	0.304	-0.052	1.000		
x11	0.043	0.022	0.009	0.118	0.045	1.000	
x12	-0.096	-0.024	0.103	-0.121	-0.074	0.249	1.000
x13	0.073	0.045	0.016	0.007	0.051	0.136	0.191
x14	0.147	0.055	0.165	0.104	0.199	0.145	0.159
	x13	x14					
x13	1.000						
x14	0.187	1.000					



**Lampiran 22. Hasil Analisis *Structural Equation Modeling* pada Data 1 Tanpa Transformasi**

Amos

by James L. Arbuckle  
Version 4.01

Copyright 1994-1999 SmallWaters Corporation  
1507 E. 53rd Street - #452  
Chicago, IL 60615 USA  
773-667-8635  
Fax: 773-955-6252  
<http://www.smallwaters.com>

\*\*\*\*\*

Title

modelnya: Saturday, December 06, 2008 10:06 AM

Your model contains the following variables

X1.3	observed	endogenous
X1.2	observed	endogenous
X1.1	observed	endogenous
X2.3	observed	endogenous
X2.2	observed	endogenous
X2.1	observed	endogenous
X3.3	observed	endogenous
X3.2	observed	endogenous
X3.1	observed	endogenous
X4.3	observed	endogenous
X4.2	observed	endogenous
X4.1	observed	endogenous
Y1	observed	endogenous
Y2	observed	endogenous
Y3	observed	endogenous
ekuitas	unobserved	endogenous
kesadaran merek	unobserved	exogenous
e3	unobserved	exogenous
e2	unobserved	exogenous
e1	unobserved	exogenous
asosiasi merek	unobserved	exogenous
e6	unobserved	exogenous
e5	unobserved	exogenous



Lampiran 22 (lanjutan)

e4	unobserved	exogenous
kualitas	unobserved	exogenous
e9	unobserved	exogenous
e8	unobserved	exogenous
e7	unobserved	exogenous
loyalitas	unobserved	exogenous
e12	unobserved	exogenous
e11	unobserved	exogenous
e10	unobserved	exogenous
e13	unobserved	exogenous
e14	unobserved	exogenous
e15	unobserved	exogenous
e16	unobserved	exogenous

Number of variables in your model:	36
Number of observed variables:	15
Number of unobserved variables:	21
Number of exogenous variables:	20
Number of endogenous variables:	16

NOTE:  
The model is recursive.

Assessment of normality

	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Y3	1.000	5.000	-0.260	-1.836	-1.182	-4.178
Y2	1.000	5.000	-0.381	-2.693	-0.547	-1.935
Y1	1.000	5.000	-0.333	-2.352	-0.687	-2.429
X4.1	1.000	5.000	-0.060	-0.422	-1.095	-3.871
X4.2	1.000	5.000	-0.062	-0.437	-1.107	-3.913
X4.3	1.000	5.000	0.022	0.158	-1.164	-4.117
X3.1	1.000	5.000	-0.364	-2.576	-1.147	-4.056
X3.2	1.000	5.000	-0.255	-1.802	-1.239	-4.381
X3.3	1.000	5.000	-0.197	-1.395	-1.263	-4.464
X2.1	1.000	5.000	-0.424	-3.001	-1.137	-4.021
X2.2	1.000	5.000	-0.487	-3.446	-1.055	-3.731
X2.3	1.000	5.000	-0.148	-1.049	-1.106	-3.909
X1.1	1.000	5.000	-0.451	-3.189	-1.073	-3.794
X1.2	1.000	5.000	-0.345	-2.440	-1.110	-3.925
X1.3	1.000	5.000	-0.571	-4.036	-0.876	-3.097
Multivariate				46.411	17.798	



**Lampiran 22 (lanjutan)**

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance)

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
98	48.840	0.000	0.006
237	47.166	0.000	0.000
248	39.006	0.001	0.001
178	38.260	0.001	0.000
239	36.372	0.002	0.000
144	36.218	0.002	0.000
74	34.352	0.003	0.000
270	33.821	0.004	0.000
175	33.632	0.004	0.000
200	33.385	0.004	0.000
160	33.169	0.004	0.000
115	33.138	0.004	0.000
57	30.968	0.009	0.000
296	30.728	0.010	0.000
177	30.683	0.010	0.000
189	30.396	0.011	0.000
219	29.996	0.012	0.000
298	29.936	0.012	0.000
122	28.918	0.016	0.000
222	28.882	0.017	0.000
60	28.847	0.017	0.000
260	28.457	0.019	0.000
179	27.870	0.022	0.000
119	27.735	0.023	0.000
54	27.608	0.024	0.000
261	27.456	0.025	0.000
173	27.439	0.025	0.000
268	27.299	0.026	0.000
212	27.179	0.027	0.000
70	27.095	0.028	0.000
46	26.861	0.030	0.000
258	26.773	0.031	0.000
257	26.434	0.034	0.000
211	26.424	0.034	0.000
228	26.416	0.034	0.000
204	26.104	0.037	0.000
251	26.053	0.037	0.000
170	25.674	0.042	0.000
299	25.648	0.042	0.000
121	25.561	0.043	0.000
295	25.056	0.049	0.000



Lampiran 22 (lanjutan)

183	24.985	0.050	0.000
188	24.762	0.053	0.000
264	24.459	0.058	0.000
232	24.322	0.060	0.000
246	24.309	0.060	0.000
218	24.250	0.061	0.000
277	24.044	0.064	0.000
263	23.760	0.069	0.000
225	23.754	0.069	0.000
250	23.737	0.070	0.000
247	23.594	0.072	0.000
274	23.194	0.080	0.000
256	23.021	0.084	0.000
75	23.000	0.084	0.000
230	22.944	0.085	0.000
125	22.852	0.087	0.000
233	22.836	0.088	0.000
77	22.661	0.092	0.000
285	22.402	0.098	0.000
284	22.234	0.102	0.000
214	22.042	0.107	0.000
275	21.690	0.116	0.000
64	21.601	0.119	0.000
213	21.531	0.121	0.000
242	21.486	0.122	0.000
226	21.480	0.122	0.000
240	21.434	0.124	0.000
181	21.222	0.130	0.000
244	21.199	0.131	0.000
83	21.182	0.131	0.000
168	20.914	0.140	0.000
135	20.687	0.147	0.000
169	20.511	0.153	0.000
167	20.395	0.157	0.000
223	20.323	0.160	0.000
190	20.250	0.163	0.000
207	20.139	0.167	0.000
123	20.060	0.170	0.000
249	19.880	0.177	0.000
184	19.873	0.177	0.000
203	19.693	0.184	0.000
8	19.685	0.184	0.000
269	19.671	0.185	0.000
278	19.625	0.187	0.000
47	19.557	0.190	0.000
182	19.513	0.191	0.000
157	19.399	0.196	0.000

Lampiran 22 (lanjutan)

195	19.391	0.197	0.000
63	19.167	0.206	0.000
102	18.944	0.216	0.000
254	18.820	0.222	0.000
238	18.568	0.234	0.002
215	18.408	0.242	0.003
53	18.136	0.256	0.010
25	17.972	0.264	0.018
56	17.968	0.264	0.013
300	17.956	0.265	0.010
216	17.887	0.269	0.011
82	17.873	0.269	0.008

Sample size: 300

Model: Default model

Computation of degrees of freedom

Number of distinct sample moments: 120  
 Number of distinct parameters to be estimated: 34  
 -----  
 Degrees of freedom: 86

Minimum was achieved

Chi-square = 256.055  
 Degrees of freedom = 86  
 Probability level = 0.000

Regression Weights	Estimate	S.E.	C.R.	P
ekuitas<--kesadaran merek	0.113	0.069	1.631	0.103
ekuitas<--asosiasi merek	0.115	0.043	2.655	0.008
ekuitas<--kualitas	0.146	0.045	3.235	0.001
ekuitas<--loyalitas	0.219	0.049	4.484	0.000
X1.3 <--kesadaran merek	1.000			
X1.2 <--kesadaran merek	1.086	0.110	9.882	0.000
X1.1 <--kesadaran merek	1.493	0.160	9.327	0.000
X2.3 <--asosiasi merek	0.777	0.050	15.649	0.000
X2.2 <--asosiasi merek	0.963	0.053	18.129	0.000
X2.1 <--asosiasi merek	1.000			
X3.3 <--kualitas	0.896	0.049	18.254	0.000
X3.2 <--kualitas	1.000			
X3.1 <--kualitas	0.944	0.049	19.424	0.000
X4.3 <--loyalitas	0.921	0.044	20.970	0.000
X4.2 <--loyalitas	1.003	0.040	24.877	0.000
X4.1 <--loyalitas	1.000			
Y1 <--ekuitas	1.000			
Y2 <--ekuitas	1.044	0.111	9.368	0.000
Y3 <--ekuitas	0.835	0.116	7.208	0.000

86





Lampiran 22 (lanjutan)

Standardized Regression Weights:	Estimate
ekuitas <----- kesadaran merek	0.125
ekuitas <----- asosiasi merek	0.192
ekuitas <----- kualitas	0.248
ekuitas <----- loyalitas	0.349
X1.3 <----- kesadaran merek	0.641
X1.2 <----- kesadaran merek	0.687
X1.1 <----- kesadaran merek	0.914
X2.3 <----- asosiasi merek	0.767
X2.2 <----- asosiasi merek	0.878
X2.1 <----- asosiasi merek	0.895
X3.3 <----- kualitas	0.823
X3.2 <----- kualitas	0.917
X3.1 <----- kualitas	0.861
X4.3 <----- loyalitas	0.852
X4.2 <----- loyalitas	0.940
X4.1 <----- loyalitas	0.905
Y1 <----- ekuitas	0.687
Y2 <----- ekuitas	0.748
Y3 <----- ekuitas	0.482

VariANCES	Estimate	S.E.	C.R.	P
kesadaran merek	0.703	0.128	5.503	0.000
asosiasi merek	1.587	0.170	9.328	0.000
kualitas	1.655	0.168	9.861	0.000
loyalitas	1.447	0.146	9.906	0.000
e16	0.436	0.078	5.596	0.000
e3	1.010	0.102	9.938	0.000
e2	0.927	0.101	9.152	0.000
e1	0.308	0.132	2.340	0.019
e6	0.669	0.066	10.091	0.000
e5	0.438	0.067	6.556	0.000
e4	0.396	0.069	5.750	0.000
e9	0.633	0.068	9.357	0.000
e8	0.312	0.060	5.221	0.000
e7	0.513	0.064	8.024	0.000
e12	0.465	0.047	9.807	0.000
e11	0.192	0.037	5.212	0.000
e10	0.321	0.042	7.561	0.000
e13	0.638	0.080	7.988	0.000
e14	0.489	0.077	6.377	0.000
e15	1.314	0.121	10.863	0.000



**Lampiran 23. Hasil Analisis *Structural Equation Modeling* pada Data 1 Transformasi**

Amos

by James L. Arbuckle

Version 4.01

Copyright 1994-1999 SmallWaters Corporation  
 1507 E. 53rd Street - #452  
 Chicago, IL 60615 USA  
 773-667-8635  
 Fax: 773-955-6252  
<http://www.smallwaters.com>

\*\*\*\*\*

Title

modelnya: Saturday, December 06, 2008 10:06 AM

Your model contains the following variables

X1.3	observed	endogenous
X1.2	observed	endogenous
X1.1	observed	endogenous
X2.3	observed	endogenous
X2.2	observed	endogenous
X2.1	observed	endogenous
X3.3	observed	endogenous
X3.2	observed	endogenous
X3.1	observed	endogenous
X4.3	observed	endogenous
X4.2	observed	endogenous
X4.1	observed	endogenous
Y1	observed	endogenous
Y2	observed	endogenous
Y3	observed	endogenous
ekuitas	unobserved	endogenous
kesadaran merek	unobserved	exogenous
e3	unobserved	exogenous
e2	unobserved	exogenous



Lampiran 23 (lanjutan)

e1	unobserved exogenous
asosiasi merek	unobserved exogenous
e6	unobserved exogenous
e5	unobserved exogenous
e4	unobserved exogenous
kualitas	unobserved exogenous
e9	unobserved exogenous
e8	unobserved exogenous
e7	unobserved exogenous
loyalitas	unobserved exogenous
e12	unobserved exogenous
e11	unobserved exogenous
e10	unobserved exogenous
e13	unobserved exogenous
e14	unobserved exogenous
e15	unobserved exogenous
e16	unobserved exogenous

Number of variables in your model: 36  
 Number of observed variables: 15  
 Number of unobserved variables: 21  
 Number of exogenous variables: 20  
 Number of endogenous variables: 16

NOTE:  
 The model is recursive.

Assessment of normality						
	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Y3	1.000	4.011	-0.159	-1.128	-0.888	-3.139
Y2	1.000	4.481	-0.159	-1.123	-0.570	-2.016
Y1	1.000	4.420	-0.133	-0.942	-0.602	-2.127
X4.1	1.000	3.945	-0.062	-0.436	-0.922	-3.260
X4.2	1.000	4.118	-0.115	-0.815	-0.819	-2.897
X4.3	1.000	4.109	-0.082	-0.580	-0.823	-2.911
X3.1	1.000	3.749	-0.108	-0.760	-1.072	-3.792
X3.2	1.000	3.802	-0.161	-1.138	-1.039	-3.674
X3.3	1.000	3.814	-0.161	-1.138	-1.032	-3.650
X2.1	1.000	3.785	-0.070	-0.498	-1.026	-3.627
X2.2	1.000	3.799	-0.230	-1.627	-1.015	-3.590
X2.3	1.000	4.135	-0.166	-1.173	-0.821	-2.902
X1.1	1.000	3.833	-0.243	-1.715	-0.996	-3.522
X1.2	1.000	3.960	-0.272	-1.921	-0.923	-3.264
X1.3	1.000	3.933	-0.304	-2.150	-0.912	-3.224
Multivariate				44.464	17.051	





### Lampiran 23 (lanjutan)

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance)

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
237	48.189	0.000	0.007
98	46.912	0.000	0.000
178	38.995	0.001	0.001
248	38.192	0.001	0.000
239	36.810	0.001	0.000
74	35.115	0.002	0.000
144	34.620	0.003	0.000
296	34.105	0.003	0.000
175	33.949	0.003	0.000
115	33.827	0.004	0.000
219	33.297	0.004	0.000
200	32.241	0.006	0.000
60	32.144	0.006	0.000
222	31.619	0.007	0.000
298	31.224	0.008	0.000
270	31.061	0.009	0.000
119	30.892	0.009	0.000
177	30.483	0.010	0.000
268	30.284	0.011	0.000
160	29.894	0.012	0.000
54	28.222	0.020	0.000
228	28.000	0.022	0.000
70	27.953	0.022	0.000
212	27.672	0.024	0.000
179	27.579	0.024	0.000
57	27.576	0.024	0.000
189	27.001	0.029	0.000
257	26.372	0.034	0.000
173	25.959	0.038	0.000
295	25.914	0.039	0.000
121	25.913	0.039	0.000
260	25.799	0.040	0.000
211	25.692	0.041	0.000
250	25.479	0.044	0.000
225	25.461	0.044	0.000
251	25.216	0.047	0.000
170	25.189	0.047	0.000
258	25.081	0.049	0.000
246	24.981	0.050	0.000
204	24.802	0.053	0.000
122	24.761	0.053	0.000



Lampiran 23 (lanjutan)

232	24.637	0.055	0.00
183	24.496	0.057	0.000
233	24.461	0.058	0.000
299	24.351	0.059	0.000
264	24.313	0.060	0.000
274	24.259	0.061	0.000
125	23.873	0.067	0.000
261	23.701	0.070	0.000
218	23.585	0.072	0.000
277	23.511	0.074	0.000
213	23.417	0.076	0.000
64	23.386	0.076	0.000
263	23.020	0.084	0.000
214	22.875	0.087	0.000
188	22.866	0.087	0.000
46	22.851	0.087	0.000
242	22.810	0.088	0.000
83	22.533	0.095	0.000
244	22.283	0.101	0.000
285	22.265	0.101	0.000
135	22.214	0.102	0.000
284	22.169	0.103	0.000
8	21.989	0.108	0.000
207	21.959	0.109	0.000
256	21.958	0.109	0.000
247	21.825	0.112	0.000
275	21.813	0.113	0.000
168	21.203	0.130	0.000
75	21.044	0.135	0.000
203	20.759	0.145	0.000
181	20.719	0.146	0.000
249	20.614	0.150	0.000
240	20.592	0.150	0.000
190	20.529	0.153	0.000
77	20.520	0.153	0.000
184	20.486	0.154	0.000
230	20.436	0.156	0.000
243	20.040	0.170	0.000
182	20.029	0.171	0.000
169	19.940	0.174	0.000
63	19.731	0.182	0.000
73	19.702	0.184	0.000
226	19.623	0.187	0.000
195	19.415	0.196	0.000
167	19.380	0.197	0.000
269	19.357	0.198	0.000
223	19.339	0.199	0.000

Lampiran 23 (lanjutan)

287	19.189	0.205	0.000
276	19.177	0.206	0.000
216	19.106	0.209	0.000
82	18.655	0.230	0.000
229	18.652	0.230	0.001
278	18.449	0.240	0.002
220	18.041	0.260	0.017
215	18.009	0.262	0.015
40	17.954	0.265	0.014
300	17.734	0.277	0.033
202	17.519	0.289	0.067
187	17.404	0.295	0.085

Sample size: 300

Minimum was achieved

Chi-square = 113.337

Degrees of freedom = 86

Probability level = 0.008

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights:	Estimate	S.E.	C.R.	P
ekuitas <--- kesadaran merek	0.162	0.080	2.026	0.043
ekuitas <--- asosiasi merek	0.139	0.055	2.511	0.012
ekuitas <--- kualitas	0.190	0.067	3.351	0.001
ekuitas <--- loyalitas	0.263	0.058	4.559	0.000
X1.3 <--- kesadaran merek	1.000			
X1.2 <--- kesadaran merek	1.046	0.105	9.955	0.000
X1.1 <--- kesadaran merek	1.375	0.144	9.570	0.000
X2.3 <--- asosiasi merek	0.854	0.059	14.578	0.000
X2.2 <--- asosiasi merek	0.968	0.058	16.626	0.000
X2.1 <--- asosiasi merek	1.000			
X3.3 <--- kualitas	0.898	0.050	17.895	0.000
X3.2 <--- kualitas	1.000			
X3.1 <--- kualitas	0.937	0.049	18.971	0.000
X4.3 <--- loyalitas	0.949	0.046	20.630	0.000
X4.2 <--- loyalitas	1.038	0.043	23.865	0.000
X4.1 <--- loyalitas	1.000			
Y1 <--- ekuitas	1.000			
Y2 <--- ekuitas	1.070	0.110	9.705	0.000
Y3 <--- ekuitas	0.666	0.094	7.047	0.000





**Lampiran 23 (lanjutan)**

Standardized Regression Weights:	Estimate
ekuitas <----- kesadaran merek	0.157
ekuitas <----- asosiasi merek	0.182
ekuitas <----- kualitas	0.257
ekuitas <----- loyalitas	0.353
X1.3 <----- kesadaran merek	0.685
X1.2 <----- kesadaran merek	0.901
X1.1 <----- kesadaran merek	0.750
X2.3 <----- asosiasi merek	0.861
X2.2 <----- asosiasi merek	0.886
X2.1 <----- asosiasi merek	0.820
X3.3 <----- kualitas	0.820
X3.2 <----- kualitas	0.913
X3.1 <----- kualitas	0.857
X4.3 <----- loyalitas	0.853
X4.2 <----- loyalitas	0.932
X4.1 <----- loyalitas	0.900
Y1 <----- ekuitas	0.698
Y2 <----- ekuitas	0.755
Y3 <----- ekuitas	0.457

Variiances	Estimate	S.E.	C.R.	P
Kesadaran merek	0.379	0.067	5.662	0.000
Asosiasi merek	0.697	0.077	9.053	0.000
Kualitas	0.742	0.076	9.766	0.000
Loyalitas	0.733	0.075	9.800	0.000
e16	0.306	0.053	5.729	0.000
e3	0.498	0.052	9.671	0.000
e2	0.469	0.050	9.287	0.000
e1	0.166	0.060	2.784	0.005
e6	0.395	0.039	10.064	0.000
e5	0.227	0.034	6.724	0.000
e4	0.190	0.034	5.610	0.000
e9	0.292	0.031	9.324	0.000
e8	0.147	0.028	5.304	0.000
e7	0.236	0.029	8.046	0.000
e12	0.248	0.026	9.609	0.000
e11	0.119	0.021	5.575	0.000
e10	0.172	0.023	7.580	0.000
e13	0.427	0.055	7.831	0.000
e14	0.353	0.056	6.312	0.000
e15	0.685	0.062	11.086	0.000



### Lampiran 24. Hasil Analisis *Structural Equation Modeling* pada Data 2 Tanpa Transformasi

Saturday, January 17, 2009 12:03:21

Amos

by James L. Arbuckle

Version 4.01

Copyright 1994-1999 SmallWaters Corporation  
1507 E. 53rd Street - #452  
Chicago, IL 60615 USA  
773-667-8635  
Fax: 773-955-6252  
<http://www.smallwaters.com>

\*\*\*\*\*

Title

Ftp: Saturday, January 17, 2009 12:03 AM

Your model contains the following variables

x14	observed	endogenous
x13	observed	endogenous
x12	observed	endogenous
x11	observed	endogenous
x23	observed	endogenous
x22	observed	endogenous
x21	observed	endogenous
y1	observed	endogenous
y2	observed	endogenous
Proses bisnis_internal	unobserved	endogenous
Produktivitas	unobserved	exogenous
e4	unobserved	exogenous
e3	unobserved	exogenous
e2	unobserved	exogenous
e1	unobserved	exogenous
Kualitas	unobserved	exogenous



Lampiran 24 (lanjutan)

e7	unobserved exogenous
e6	unobserved exogenous
e5	unobserved exogenous
e8	unobserved exogenous
e9	unobserved exogenous
d1	unobserved exogenous

Number of variables in your model:	22
Number of observed variables:	9
Number of unobserved variables:	13
Number of exogenous variables:	12
Number of endogenous variables:	10

NOTE:  
The model is recursive.

Assessment of normality

	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
y2	2.000	4.000	0.000	0.000	-1.143	-2.333
y1	3.000	5.000	0.155	0.634	-0.598	-1.220
x21	3.000	5.000	-0.095	-0.389	-0.940	-1.919
x22	3.000	5.000	-0.073	-0.296	-0.813	-1.660
x23	3.000	5.000	0.157	0.640	-1.324	-2.703
x11	2.000	5.000	-0.285	-1.165	-0.403	-0.823
x12	2.000	5.000	-0.619	-2.527	2.317	4.730
x13	1.000	5.000	-0.892	-3.642	2.994	6.112
x14	2.000	4.000	-0.366	-1.493	-0.706	-1.440
Multivariate					1.976	0.702

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance)

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
64	26.301	0.000	0.003
55	19.939	0.018	0.548
9	18.932	0.026	0.478
41	15.057	0.089	0.982
91	14.960	0.092	0.959
60	14.926	0.093	0.912
71	14.409	0.109	0.927
44	13.662	0.135	0.968
43	13.499	0.141	0.954
20	12.915	0.166	0.978
2	12.859	0.169	0.963





85	12.807	0.172	0.939
57	12.790	0.172	0.899
6	12.759	0.174	0.848
94	12.601	0.182	0.828
81	12.305	0.197	0.853
46	11.978	0.215	0.889
50	11.825	0.223	0.879
63	11.629	0.235	0.883
56	11.627	0.235	0.828
5	11.468	0.245	0.823
82	11.270	0.258	0.835
87	11.218	0.261	0.793
3	11.135	0.267	0.760
14	11.129	0.267	0.686
12	10.961	0.278	0.695
22	10.900	0.283	0.647
69	10.508	0.311	0.780
8	10.403	0.319	0.764
18	9.985	0.352	0.883
1	9.977	0.352	0.839
53	9.725	0.373	0.887
61	9.689	0.376	0.855
15	9.681	0.377	0.806
28	9.645	0.380	0.763
4	9.641	0.380	0.697
39	9.439	0.398	0.747
38	9.405	0.401	0.698
84	9.326	0.408	0.676
90	9.312	0.409	0.610
29	9.272	0.413	0.559
30	9.113	0.427	0.593
33	8.965	0.441	0.621
25	8.964	0.441	0.543
21	8.803	0.456	0.583
51	8.745	0.461	0.548
97	8.575	0.477	0.598
67	8.504	0.484	0.573
54	8.478	0.487	0.514
47	8.399	0.494	0.496
79	8.368	0.498	0.441
78	8.350	0.499	0.377
7	8.317	0.503	0.327
88	8.258	0.508	0.297
16	8.235	0.511	0.246
13	8.188	0.515	0.214
83	7.858	0.548	0.371
27	7.839	0.550	0.312
96	7.778	0.557	0.285
93	7.670	0.568	0.292
65	7.670	0.568	0.226
98	7.448	0.591	0.312
62	7.447	0.591	0.244
32	7.321	0.604	0.263
92	7.300	0.606	0.213
52	6.994	0.638	0.363



Lampiran 24 (lanjutan)

19	6.972	0.640	0.304
37	6.925	0.645	0.267
68	6.650	0.674	0.408
95	6.637	0.675	0.337
74	6.595	0.679	0.294
100	6.542	0.685	0.259
73	6.412	0.698	0.282
11	6.406	0.699	0.216
80	6.338	0.706	0.195
17	6.216	0.718	0.208
45	5.944	0.745	0.333
89	5.938	0.746	0.257
58	5.765	0.763	0.310
10	5.650	0.774	0.317
36	5.512	0.788	0.343
23	5.512	0.788	0.256
24	5.406	0.798	0.252
77	5.288	0.809	0.255
26	5.279	0.809	0.183
42	5.279	0.809	0.120
76	5.233	0.814	0.089
34	5.211	0.816	0.057
99	5.083	0.827	0.057
86	5.054	0.830	0.035
31	4.800	0.851	0.059
48	4.800	0.851	0.030
49	4.615	0.867	0.035
66	4.521	0.874	0.025
70	4.126	0.903	0.069
75	4.120	0.903	0.030
35	4.071	0.907	0.013
59	4.033	0.909	0.004
72	3.963	0.914	0.001
40	3.652	0.933	0.001

Sample size: 100

Model: Default model

Computation of degrees of freedom

Number of distinct sample moments: 45  
 Number of distinct parameters to be estimated: 20

-----  
 Degrees of freedom: 25

Chi-square = 21.257  
 Degrees of freedom = 25  
 Probability level = 0.678



**Lampiran 24 (lanjutan)**

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights	Estimate	S.E.	C.R.	P
Proses bisnis<--Produktivitas	1.729	1.389	1.245	0.213
Proses bisnis<--Kualitas	0.762	0.639	1.192	0.233
x14 <--Produktivitas	1.000			
x13 <--Produktivitas	3.579	3.041	1.177	0.239
x12 <--Produktivitas	2.612	2.009	1.300	0.194
x11 <--Produktivitas	1.475	1.498	0.985	0.324
x23 <--Kualitas	1.000			
x22 <--Kualitas	0.586	0.604	0.970	0.332
x21 <--Kualitas	1.833	2.248	0.815	0.415
y1 <--Proses bisnis	1.000			
y2 <--Proses bisnis	0.659	0.304	2.169	0.030

Standardized Regression Weights

	Estimate
Proses bisnis <-- Produktivitas	0.453
Proses bisnis <-- Kualitas	0.376
x14 <-- Produktivitas	0.180
x13 <-- Produktivitas	0.681
x12 <-- Produktivitas	0.520
x11 <-- Produktivitas	0.242
x23 <-- Kualitas	0.280
x22 <-- Kualitas	0.189
x21 <-- Kualitas	0.572
y1 <-- Proses bisnis_internal	0.696
y2 <-- Proses bisnis_internal	0.548

Variiances	Estimate	S.E.	C.R.	P
Produktivitas	0.013	0.020	0.661	0.508
Kualitas	0.047	0.072	0.652	0.515
d1	0.127	0.084	1.501	0.133
e4	0.397	0.058	6.836	0.000
e3	0.197	0.086	2.286	0.022
e2	0.246	0.056	4.412	0.000
e1	0.465	0.069	6.687	0.000
e7	0.555	0.102	5.448	0.000
e6	0.440	0.067	6.603	0.000
e5	0.326	0.184	1.772	0.076
e8	0.207	0.092	2.236	0.025
e9	0.196	0.047	4.154	0.000





**Lampiran 25. Hasil Analisis *Structural Equation Modeling* pada Data 2 Transformasi**

Amos  
by James L. Arbuckle

Version 4.01

Copyright 1994-1999 SmallWaters Corporation  
1507 E. 53rd Street - #452  
Chicago, IL 60615 USA  
773-667-8635  
Fax: 773-955-6252  
<http://www.smallwaters.com>

\*\*\*\*\*

Title

Ftp: Saturday, January 17, 2009 12:07 AM

Your model contains the following variables

x14	observed	endogenous
x13	observed	endogenous
x12	observed	endogenous
x11	observed	endogenous
x23	observed	endogenous
x22	observed	endogenous
x21	observed	endogenous
y1	observed	endogenous
y2	observed	endogenous
Proses bisnis_internal	unobserved	endogenous
Produktivitas	unobserved	exogenous
e4	unobserved	exogenous
e3	unobserved	exogenous
e2	unobserved	exogenous
e1	unobserved	exogenous
Kualitas	unobserved	exogenous
e7	unobserved	exogenous
e6	unobserved	exogenous
e5	unobserved	exogenous
e8	unobserved	exogenous
e9	unobserved	exogenous
d1	unobserved	exogenous

Number of variables in your model: 22  
Number of observed variables: 9

Lampiran 25 (lanjutan)

Number of unobserved variables: 13  
 Number of exogenous variables: 12  
 Number of endogenous variables: 10

Assessment of normality

	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
y2	1.000	4.352	-0.128	-0.521	-0.734	-1.498
y1	1.000	3.786	0.147	0.598	-0.607	-1.240
x21	1.000	3.575	-0.079	-0.321	-0.947	-1.933
x22	1.000	3.647	-0.062	-0.251	-0.817	-1.668
x23	1.000	3.306	0.126	0.515	-1.339	-2.732
x11	1.000	4.867	-0.212	-0.864	-0.443	-0.904
x12	1.000	4.879	-0.080	-0.327	0.963	1.965
x13	1.000	5.651	-0.149	-0.607	0.466	0.951
x14	1.000	3.721	-0.322	-1.315	-0.787	-1.606
Multivariate					-1.625	-0.577

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance)

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
64	26.388	0.002	0.162
55	21.991	0.009	0.224
9	19.858	0.019	0.291
41	15.083	0.089	0.981
91	14.845	0.095	0.967
60	14.731	0.099	0.937
43	14.423	0.108	0.925
94	14.168	0.116	0.908
44	13.519	0.140	0.952
20	13.347	0.148	0.937
2	13.129	0.157	0.929
85	13.050	0.160	0.896
57	12.924	0.166	0.867
50	12.919	0.166	0.797
81	12.670	0.178	0.805
6	12.625	0.180	0.740
12	12.081	0.209	0.860
56	11.988	0.214	0.829
5	11.964	0.215	0.767
46	11.867	0.221	0.729
63	11.612	0.236	0.765
87	11.283	0.257	0.830
14	11.259	0.258	0.775
22	11.156	0.265	0.750
1	11.153	0.265	0.673
3	10.979	0.277	0.685
82	10.929	0.281	0.630



Lampiran 25 (lanjutan)

69	10.622	0.303	0.722
71	10.527	0.310	0.699
8	10.527	0.310	0.619
28	10.415	0.318	0.605
53	9.998	0.351	0.771
18	9.882	0.360	0.766
38	9.827	0.365	0.729
61	9.762	0.370	0.696
4	9.647	0.380	0.693
97	9.503	0.392	0.710
39	9.382	0.403	0.713
15	9.363	0.404	0.652
84	9.294	0.411	0.622
90	9.283	0.412	0.550
29	9.067	0.431	0.626
25	9.063	0.431	0.550
30	8.974	0.440	0.536
33	8.888	0.448	0.520
21	8.856	0.451	0.464
51	8.710	0.464	0.495
78	8.480	0.487	0.591
7	8.477	0.487	0.514
13	8.419	0.493	0.480
67	8.413	0.493	0.406
54	8.307	0.504	0.409
47	8.276	0.507	0.357
79	8.260	0.508	0.296
88	8.195	0.515	0.272
16	8.096	0.524	0.271
96	8.049	0.529	0.237
27	7.852	0.549	0.303
83	7.811	0.553	0.263
92	7.573	0.578	0.364
65	7.569	0.578	0.294
93	7.569	0.578	0.228
32	7.522	0.583	0.197
98	7.383	0.597	0.222
62	7.281	0.608	0.225
37	7.089	0.628	0.290
52	6.976	0.640	0.301
74	6.814	0.657	0.352
19	6.807	0.657	0.281
68	6.724	0.666	0.271
95	6.652	0.673	0.252
73	6.451	0.694	0.329
100	6.440	0.695	0.261
11	6.392	0.700	0.225
17	6.275	0.712	0.236
80	6.242	0.715	0.191
45	6.008	0.739	0.282
89	5.972	0.743	0.233
42	5.807	0.759	0.276
26	5.807	0.759	0.202





Lampiran 25 (lanjutan)

58	5.760	0.764	0.166
10	5.693	0.770	0.143
23	5.487	0.790	0.196
36	5.487	0.790	0.133
24	5.416	0.797	0.112
77	5.257	0.811	0.130
76	5.135	0.822	0.130
34	5.090	0.826	0.096
86	5.040	0.831	0.069
99	5.008	0.834	0.043
31	4.784	0.853	0.064
48	4.784	0.853	0.032
66	4.637	0.865	0.031
49	4.593	0.868	0.017
72	4.335	0.888	0.027
75	4.126	0.903	0.029
70	4.120	0.903	0.010
35	4.056	0.908	0.004
59	4.022	0.910	0.001
40	3.651	0.933	0.001

Sample size: 100

Model: Default model

Computation of degrees of freedom

Number of distinct sample moments:	45
Number of distinct parameters to be estimated:	20
-----	
Degrees of freedom:	25

Chi-square = 21.390  
 Degrees of freedom = 25  
 Probability level = 0.671

Regression Weights	Estimate	S.E.	C.R.	P
Proses bisni <--Produktivitas	2.319	2.490	0.932	0.352
Proses bisnis <--Kualitas	0.899	0.768	1.171	0.242
x14 <-- Produktivitas	1.000			
x13 <-- Produktivitas	4.836	5.601	0.863	0.388
x12 <-- Produktivitas	3.209	3.436	0.934	0.350
x11 <-- Produktivitas	2.398	2.964	0.809	0.419
x23 <-- Kualitas	1.000			
x22 <-- Kualitas	0.661	0.704	0.939	0.348
x21 <-- Kualitas	2.029	2.577	0.787	0.431
y1 <-- Proses bisnis	1.000			
y2 <-- Proses bisnis	0.751	0.362	2.077	0.038



Lampiran 25 (lanjutan)

Standardized Regression Weights		Estimate
Proses bisnis_internal <--Produktivitas		0.450
Proses bisnis_internal <--Kualitas		0.374
x14 <-- Produktivitas		0.134
x13 <-- Produktivitas		0.659
x12 <-- Produktivitas		0.446
x11 <-- Produktivitas		0.311
x23 <-- Kualitas		0.281
x22 <-- Kualitas		0.186
x21 <-- Kualitas		0.568
y1 <-- Proses bisnis_internal		0.684
y2 <-- Proses bisnis_internal		0.546

Variiances	Estimate	S.E.	C.R.	P
Produktivitas	0.014	0.029	0.469	0.639
Kualitas	0.063	0.100	0.635	0.526
d1	0.239	0.166	1.445	0.148
e4	0.756	0.110	6.907	0.000
e3	0.419	0.180	2.327	0.020
e2	0.571	0.113	5.030	0.000
e1	0.738	0.116	6.367	0.000
e7	0.739	0.138	5.365	0.000
e6	0.773	0.117	6.614	0.000
e5	0.545	0.312	1.745	0.081
e8	0.415	0.182	2.276	0.023
e9	0.484	0.119	4.061	0.000

