



SEM

Structural Equation Model

Oleh :

DIAN SRIREZEKI, STP., MM

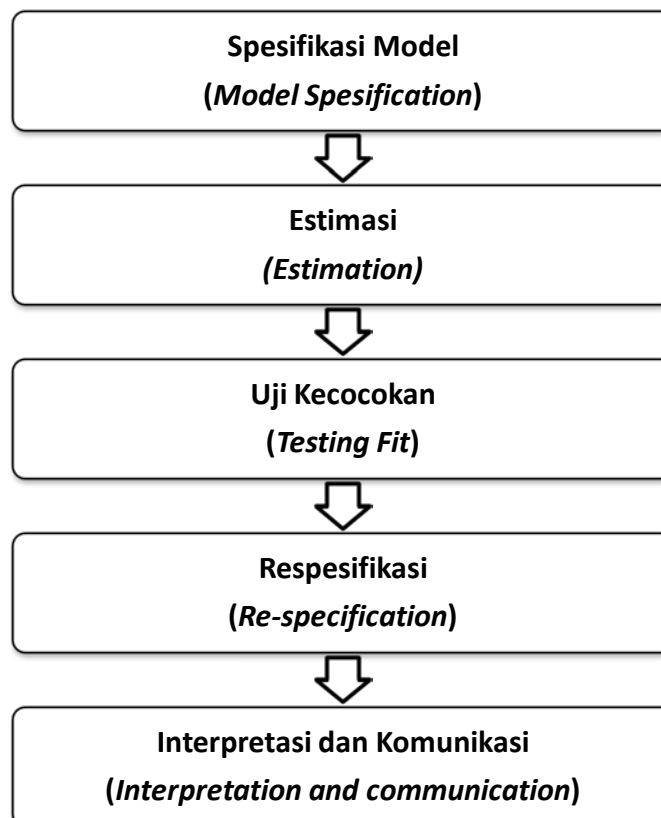
Aplikasi SEM pada Tesis



SEM (Structural Equation Modeling)

Structural equation modeling merupakan suatu teknik statistik yang dipakai untuk menguji serangkaian hubungan antara beberapa variabel yang terbentuk dari variabel faktor atau variabel terobservasi. Metode analisis verifikatif statistik pada penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan bantuan *software* LISREL 8.70.

Menurut Cooper & Schindler (2006: 626) SEM dapat dikerjakan melalui tahapan, sebagai berikut:



A. Spesifikasi Model (*Model Specification*)

Spesifikasi model pengukuran meliputi aktivitas mendefinisikan variabel latent, variabel teramati dan hubungan antara variabel latent dengan variabel teramati. Pada penelitian ini, ekuitas merek/*brand equity* (BE) dan nilai pelanggan/*customer value* (CV) digunakan sebagai salah satu variabel yang dapat mempengaruhi niat membeli ulang/*repurchase intentions* (RI). Untuk lebih jelasnya, spesifikasi model pengukuran untuk masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

a. Persamaan ukur variabel eksogen (bebas)

1) Ekuitas Merek/*Brand Equity* (BE) terdiri dari MBE dan OBE

$$BE_{1.1} = \lambda_1 MBE + \delta_1$$

$$BE_{1.11} = \lambda_{11} MBE + \delta_{11}$$

$$BE_{1.2} = \lambda_2 MBE + \delta_2$$

$$BE_{1.12} = \lambda_{12} MBE + \delta_{12}$$

$$BE_{1.3} = \lambda_3 MBE + \delta_3$$

$$BE_{1.13} = \lambda_{13} MBE + \delta_{13}$$

$$BE_{1.4} = \lambda_4 MBE + \delta_4$$

$$BE_{1.14} = \lambda_{14} MBE + \delta_{14}$$

$$BE_{1.5} = \lambda_5 MBE + \delta_5$$

$$BE_{1.15} = \lambda_{15} MBE + \delta_{15}$$

$$BE_{1.6} = \lambda_6 MBE + \delta_6$$

$$BE_{1.16} = \lambda_{16} OBE + \delta_{16}$$

$$BE_{1.7} = \lambda_7 MBE + \delta_7$$

$$BE_{1.17} = \lambda_{17} OBE + \delta_{17}$$

$$BE_{1.8} = \lambda_8 MBE + \delta_8$$

$$BE_{1.18} = \lambda_{18} OBE + \delta_{18}$$

$$BE_{1.9} = \lambda_9 MBE + \delta_9$$

$$BE_{1.19} = \lambda_{19} OBE + \delta_{19}$$

$$BE_{1.10} = \lambda_{10} MBE + \delta_{10}$$

2) Nilai Pelanggan/*Customer Value* (CV) terdiri dari FV, SV, EV, PV

$$CV_{2.1} = \lambda_{20} FV + \delta_{20}$$

$$CV_{2.4} = \lambda_{23} FV + \delta_{23}$$

$$CV_{2.2} = \lambda_{21} FV + \delta_{21}$$

$$CV_{2.5} = \lambda_{24} FV + \delta_{24}$$

$$CV_{2.3} = \lambda_{22} FV + \delta_{22}$$

$$CV_{2.6} = \lambda_{25} SV + \delta_{25}$$

$$CV_{2.7} = \lambda_{26}SV + \delta_{26}$$

$$CV_{2.8} = \lambda_{27}SV + \delta_{27}$$

$$CV_{2.9} = \lambda_{28}SV + \delta_{28}$$

$$CV_{2.10} = \lambda_{29}SV + \delta_{29}$$

$$CV_{2.11} = \lambda_{30}EV + \delta_{30}$$

$$CV_{2.12} = \lambda_{31}EV + \delta_{31}$$

$$CV_{2.13} = \lambda_{32}EV + \delta_{32}$$

$$CV_{2.14} = \lambda_{33}EV + \delta_{33}$$

$$CV_{2.15} = \lambda_{34}EV + \delta_{34}$$

$$CV_{2.16} = \lambda_{35}PV + \delta_{35}$$

$$CV_{2.17} = \lambda_{36}PV + \delta_{36}$$

$$CV_{2.18} = \lambda_{37}PV + \delta_{37}$$

$$CV_{2.19} = \lambda_{38}PV + \delta_{38}$$

$$CV_{2.20} = \lambda_{39}PV + \delta_{39}$$

b. Persamaan ukur variabel endogen (terikat)

1) Niat Membeli Ulang/*Repurchase Intentions* (RI)

$$RI_1 = \lambda_{40}RI + \varepsilon_1$$

$$RI_2 = \lambda_{41}RI + \varepsilon_2$$

$$RI_3 = \lambda_{42}RI + \varepsilon_3$$

$$RI_4 = \lambda_{43}RI + \varepsilon_4$$

$$RI_5 = \lambda_{44}RI + \varepsilon_5$$

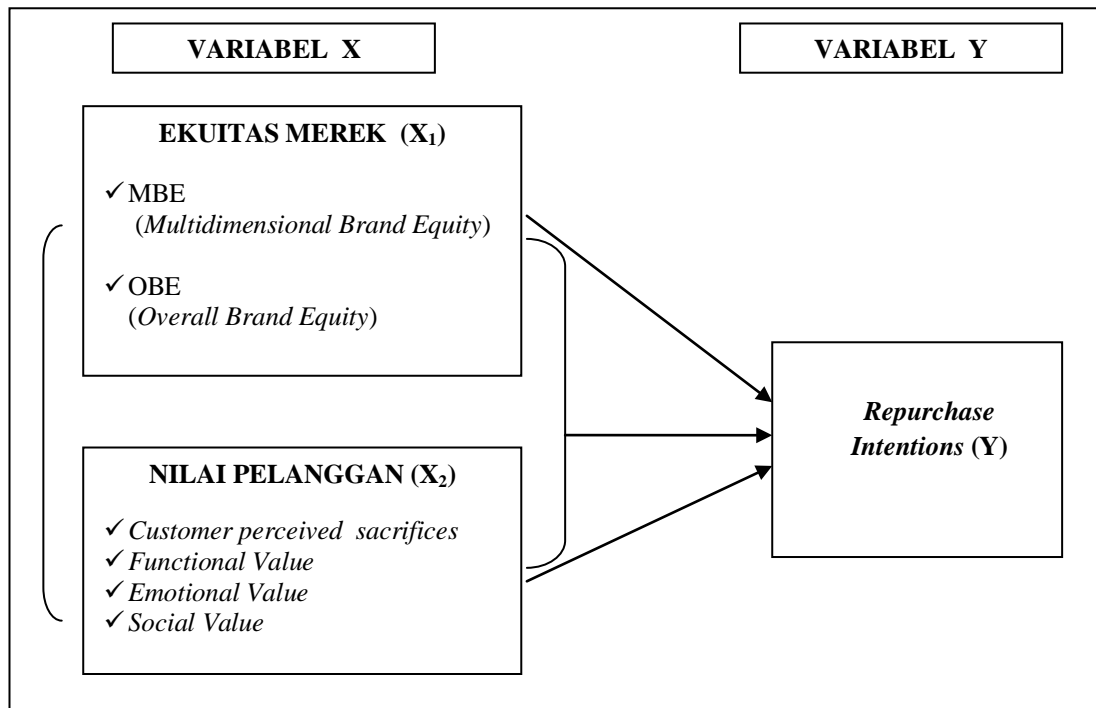
Keterangan:

λ = *Standar Loading* = koefisien yang memperlihatkan pengaruh

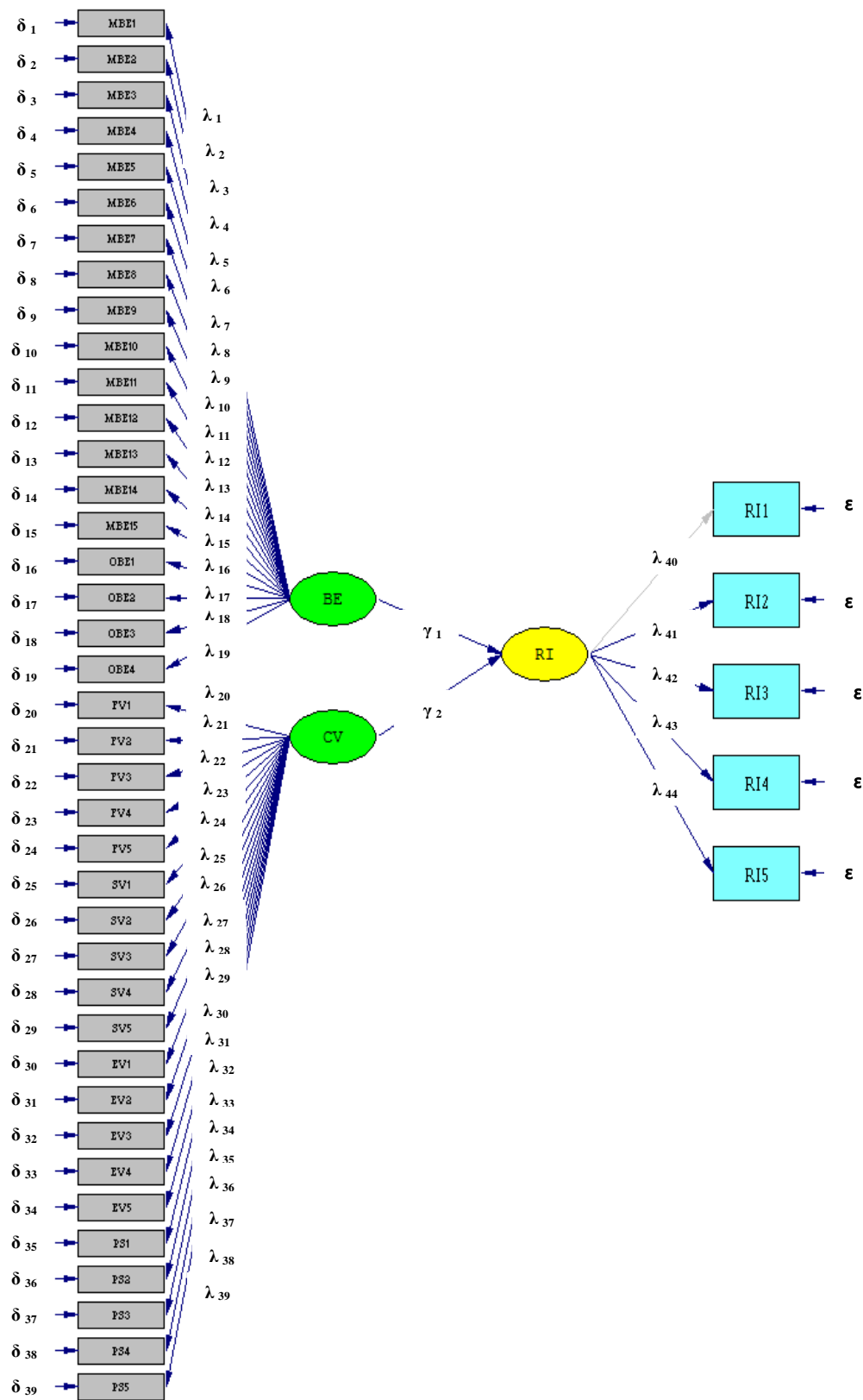
δ = *Measurement Error* variabel eksogen (variabel bebas)

ε = *Measurement Error* variabel endogen (variabel terikat)

Model penelitian dimodifikasi dari kerangka pemikiran yang kemudian dituangkan dalam paradigma penelitian (Gambar 1), untuk model penelitian dapat ditinjau pada Gambar 2 di halaman berikutnya.



Gambar 1. Paradigma Penelitian



Gambar 2. Struktur Model Penelitian

Gambar 2. dapat dinyatakan dalam rumusan matematis, sebagai berikut:

$$RI = \gamma_1 BE + \gamma_2 CV + \zeta$$

Keterangan:

$BE_{1,1} - BE_{1,19}$ = Variabel ekuitas merek

$CV_{2,1} - CV_{2,20}$ = Variabel nilai pelanggan

$RI_1 - RI_5$ = Variable niat membeli ulang

γ = Besarnya pengaruh variable eksogen terhadap variable endogen

ζ = Besarnya vektor kekeliruan (error) dalam hubungan struktural
antara variabel

B. Estimasi (*Estimation*)

Dalam tahap ini akan dilakukan estimasi dengan menggunakan *Maximum Likelihood Estimation*. Menurut Ghozali dan Fuad (2005:39), untuk kuesioner yang menggunakan skala ordinal, maka metode yang tepat digunakan adalah *Maximum Likelihood Estimation*.

C. Uji Kecocokan (*Testing Fit*)

Tabel 1. Ketentuan Kesesuaian Model

No.	Ukuran Derajat Kecocokan	Keterangan	Tingkat kecocokan yang bisa diterima
1.	<i>Chi Square</i> <i>Normed Chi Square</i> (χ^2/df)	Menguji apakah kovarians populasi yang diestimasi sama dengan kovarians sampel (apakah model sesuai dengan data) rasio perbandingan antara nilai <i>chi-square</i> dengan <i>degrees of freedom</i>	Batas bawah = 1.0 Batas atas = 2.0 atau 3.0 dan $\chi^2/df > 5$
2.	<i>Non-Centraly Parameter (NCP)</i>	mengukur tingkat penyimpangan antara <i>simple covariance matrix</i> dan <i>fitted</i> (model).	Kecil
3.	<i>Goodness of Fit Indices (GFI)</i>	Suatu ukuran mengenai ketepatan model dalam menghasilkan <i>observed</i> matriks kovarian	$0.80 \leq GFI \leq 0,9$
4.	<i>Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)</i>	Rata-rata perbedaan degree of fredom yang diharapkan terjadi dalam populasi, dan bukan sampel	$RMSEA \leq 0,08$ (<i>good fit</i>) $RMSEA < 0,05$ (<i>close-fit</i>)
5.	<i>Expected Cross Validation index (ECVI)</i>	Mengukur penyimpangan antara <i>fitted</i> (model) matriks kovarian pada sampel yang dianalisis dan kovarian matrik yang akan diperoleh pada sampel lain, tetapi memiliki ukuran sampel yang sama besar	$ECVI < ECVI$ <i>Saturated</i> dan <i>ECFI for independence model</i>
6.	<i>CFI (Comparative Fit Index)</i>	Uji kelayakan model yang diusulkan dengan model dasar	$CFI > 0,9$

Sumber: Imam Ghozali & Fuad (2005: 29-34); Sitinjak&Sugiarto (2006:68)

NOTE : Angka dari ukuran derajat kecocokan dapat dilihat pada output Lisrel

D. Respesifikasi (*Re-specification*)

Apabila model yang telah dirancang menghasilkan *out put* yang tidak memenuhi ketentuan kesesuaian model, maka perlu dilakukan perubahan. Perubahan tersebut dapat dilakukan dengan menghapus koefisien jalur yang tidak berarti atau menambah jalur pada model yang didasarkan kepada hasil empiris (Bachrudin & Tobing, 2003: 69)

E. Interpretasi dan Komunikasi (*Interpretation and communication*)

Setelah ditemukan model penelitian yang memenuhi ketentuan model penelitian yang sesuai, maka akan dilakukan penyajian melalui *diagram path* yang menunjukkan tingkat hubungan antar variabel penelitian.

LANGKAH CEPAT OPERASIONAL

SEM (Structural Equation Modeling)

TAHAP INPUT DATA

1. Simpan Data ordinal (semua indikator/item) dalam program SPSS dengan format .asci (Tesis.asci)
2. Buka Program Lisrel
3. Ketik File → Import
4. Muncul box : number of variable → isi dengan jumlah indikator (jumlah item pertanyaan)
5. Klik Data
6. Define Variabel : lalu isi semua keterangan yg ada dalam box
 - ⊙ Ubah nama variabel ke dalam setiap sub variabel 9dikelompokan)
Misal : MBE1, MBE2, dst
 - ⊙ Variabel Type : ORDINAL
 - ⊙ Klik OK
 - ⊙ Save → misal : Tesis Rename
 - ⊙ Close halaman tersebut

TAHAP OLAH DATA

1. File → New
2. Simplis Project
3. OK
4. Save as → misal :Tesis simplis
Lalu akan muncul lembar kosong, diisi dengan Rumus SEM
*Lihat contoh Tesis Dian
5. RUN → Keluar Gambar Model SEM

***Contoh Tesis Dian :**

PENGARUH EKUITAS MEREK DAN NILAI TERHADAP NIAT MEMBELI ULANG

raw data from file D:\MM.psf

Latent Variables: BE CV RI

Relationships:

MBE1 MBE2 MBE3 MBE4 MBE5 MBE6 MBE7 MBE8 MBE9 MBE10 MBE11 MBE12 MBE13

MBE14 MBE15 OBE1 OBE2 OBE3 OBE4 = BE

FV1 FV2 FV3 FV4 FV5 SV1 SV3 SV4 SV5 EV1 EV2 EV3 EV4 EV5 PS1 PS2 = CV

RI1 RI2 RI3 RI4 RI5 = RI

RI = BE CV

Method of Estimation : Maximum Likelihood

Iterations = 120

Number of decimals = 3

Wide Print

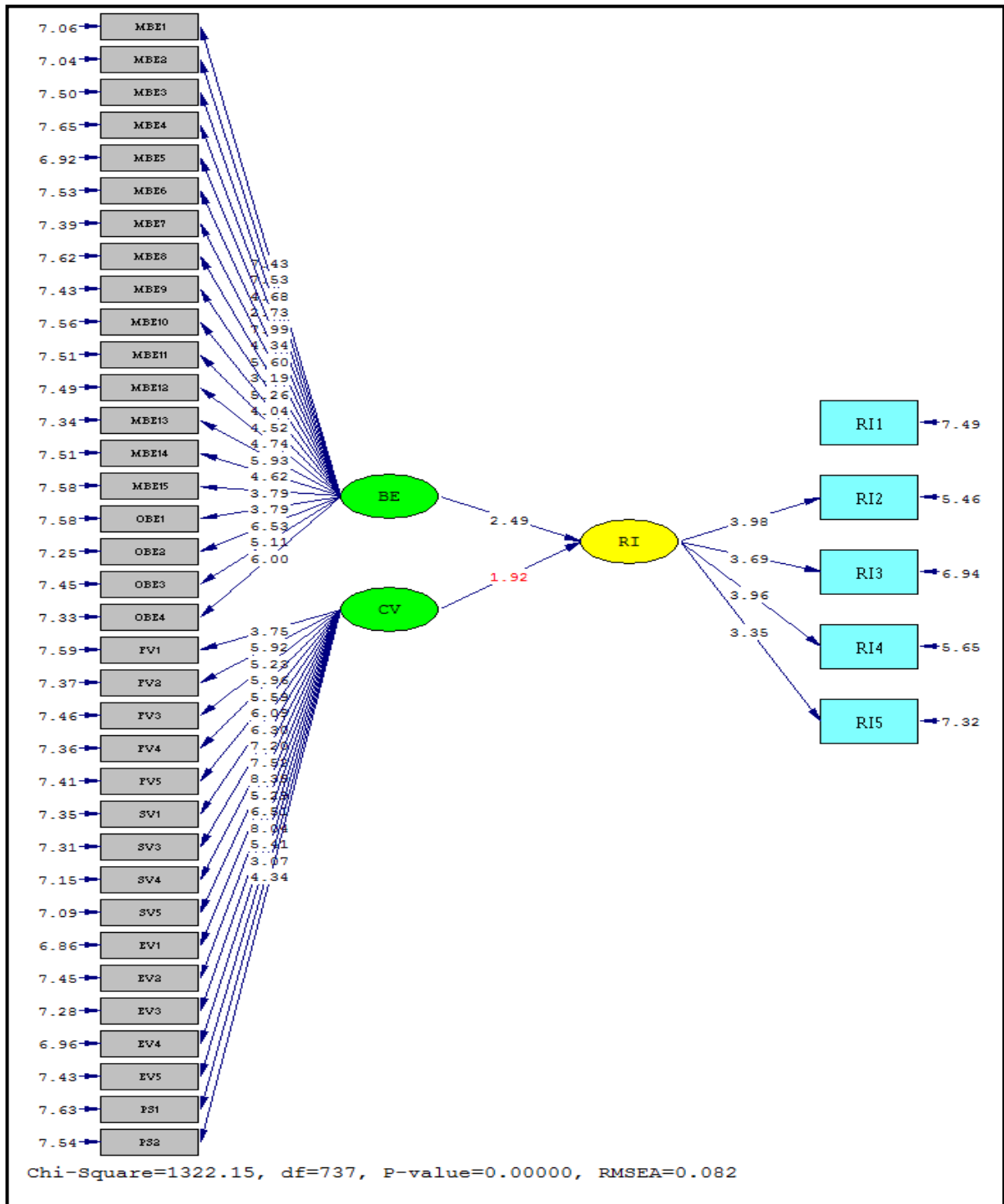
Print Residuals

Path Diagram

End of Problem

Keterangan :

- ✓ untuk menyimpan data .psf harus diusahakan jangan banyak folder dalam folder (karena sulit dibaca lisrelnya, suka error)
- ✓ sebaiknya data .psf langsung disave pada drive, contoh D:\MM.psf



Gambar 3. Output LISREL t-value

Garis warna merah menandakan tidak signifikan, jadi harus di respesifikasi

Tabel 2.
Hasil Pengujian Pengaruh Ekuitas Merek dan Nilai terhadap Niat Membeli
Ulang pada pelanggan unkl347 di Bandung

Ukuran Derajat Kecocokan	Nilai	Tingkat kecocokan yang bisa diterima	Evaluasi Model
<i>Chi Square</i>	(P = 0.0)		Belum fit
<i>Normed Chi Square (χ^2/df)</i>	1671.801/899 = 1.859	Batas bawah = 1.0 Batas atas = 2.0 atau 3.0 dan $\chi^2/df > 5$	Termasuk batas bawah
<i>Non-Centrally Parameter (NCP)</i>	725.673	Kecil	Belum fit
<i>Goodness of Fit Indices (GFI)</i>	0.617	$0.80 \leq GFI \leq 0,9$	Marginal fit
<i>Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)</i>	0.0824	RMSEA \leq 0,08 (<i>good fit</i>) RMSEA $<$ 0,05 (<i>close-fit</i>)	Belum fit
<i>Expected Cross Validation index (ECVI)</i>	ECVI= 15.182 ECVI for Saturated Model= 16.639 ECVI for Independence Model = 57.646	ECVI $<$ ECVI Saturated dan ECFI for independence model	fit
<i>CFI (Comparative Fit Index)</i>	0.867	CFI $>$ 0,9	belum fit

Dari data tabel tersebut, dapat dilihat bahwa model penelitian belum memenuhi syarat-syarat kesesuaian model. Untuk nilai Chi-Square telah menunjukkan sempurna (P = 0,00), selain itu nilai ECVI juga telah fit dimana ECVI (15.182) $<$ ECVI Saturated (16.639) dan ECFI for independence model (57.646). Namun kedua hasil evaluasi model dari data penelitian belum memenuhi syarat lainnya. Untuk itulah berdasarkan tahapan penggunaan metode keempat SEM, maka akan dilakukan respesifikasi model. Dalam penelitian ini akan dilakukan penghapusan jalur koefisien yang tidak memiliki pengaruh signifikan. Penghapusan jalur koefisien ini dilakukan kedalam tahapan sebagai berikut

Tahap 1

Observed Variables :

MBE1 MBE2 MBE3 MBE5 MBE6 MBE7 MBE9 MBE10 MBE11 MBE12 MBE13 MBE14 MBE15
OBE2 OBE3 OBE4 FV2 FV3 FV4 FV5 SV1 SV3 SV4 SV5 EV1 EV2 EV3 EV4 EV5 PS1
PS2 RI1 RI2 RI3 RI4 RI5

Variable yang dihapus :

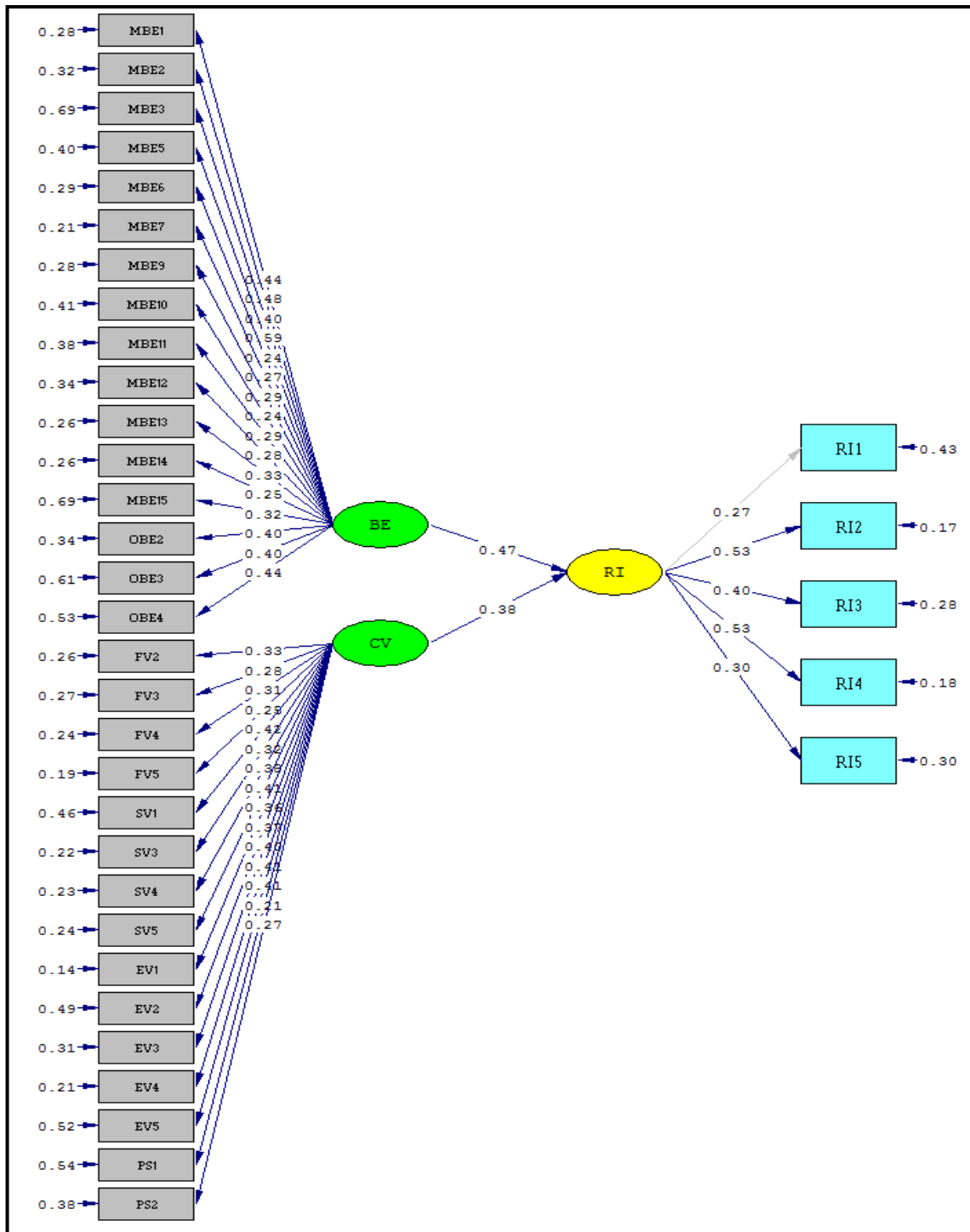
MBE4 - MBE8 -OBE1 -FV1 - SV2 -PS3 -PS4 -PS5

Tabel 3. Tahap 1 Modifikasi Model Penelitian

Ukuran Derajat Kecocokan	Nilai	Tingkat kecocokan yang bisa diterima	Evaluasi Model
<i>Chi Square</i>	(P = 0.0)		
<i>Normed Chi Square (χ^2/df)</i>	1097.884/591 = 1.858	Batas bawah = 1.0 Batas atas = 2.0 atau 3.0 dan $\chi^2/df > 5$	Termasuk batas bawah
<i>Non-Central Parameter (NCP)</i>	491.882	Kecil	Belum fit
<i>Goodness of Fit Indices (GFI)</i>	0.664	$0.80 \leq GFI \leq 0,9$	Marginal fit
<i>Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)</i>	0.0836	$RMSEA \leq 0,08$ (<i>good fit</i>) $RMSEA < 0,05$ (<i>close-fit</i>)	Belum fit
<i>Expected Cross Validation index (ECVI)</i>	ECVI= 10.360 ECVI for Saturated Model= 11.193 ECVI for Independence Model = 47.558	$ECVI < ECVI_{Saturated}$ dan $ECVI > ECVI_{independence model}$	fit
<i>CFI (Comparative Fit Index)</i>	0.898	$CFI > 0,9$	belum fit

Seperti model sebelum direspesifikasi, pada tahap respesifikasi tahap 1 ini masih ditemukan evaluasi model yang belum fit. walaupun *ECVI* menunjukkan evaluasi model fit, namun model ini belum dapat digunakan, karena beberapa persyaratan kesesuaian model SEM belum dapat dipenuhi.

Untuk itulah maka dilakukan kembali respesifikasi model tahap 2 dengan cara menghapus beberapa koefisien jalur yang kurang berpengaruh signifikan, nilai lamda (validitas) yang rendah dan nilai error yang tinggi.



Gambar 4. Model Setelah Direspesifikasi (1)

Tahap 2

Observed Variables :

MBE1 MBE2 MBE3 MBE5 MBE7 MBE9 MBE11 MBE12 MBE13 OBE2 OBE3 OBE4

FV2 FV4 SV1 SV3 SV4 SV5 EV1 EV2 EV3 EV4 EV5 PS2

RI2 RI3 RI4 RI5

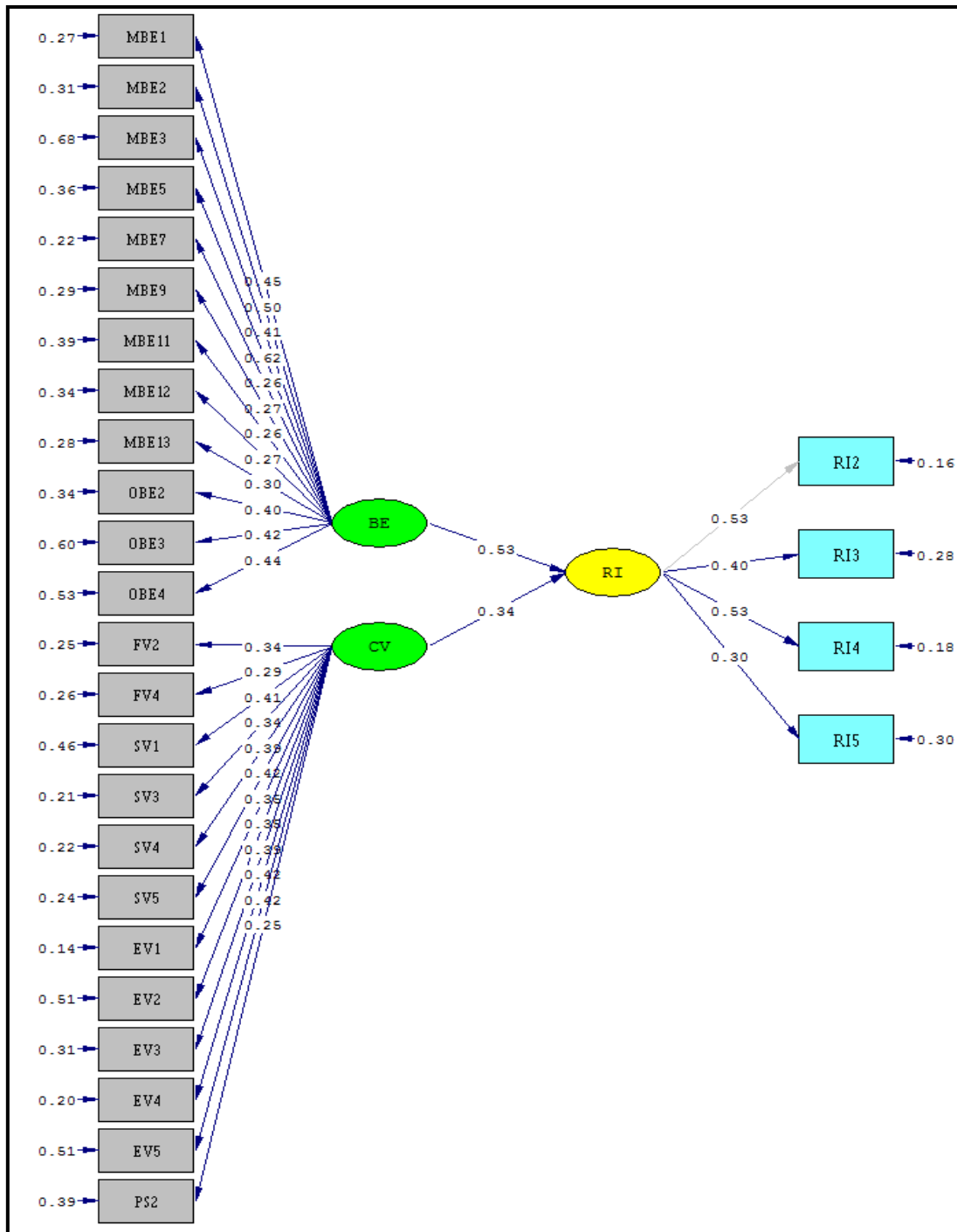
Variable yang dihapus :

MBE6 - MBE10 -MBE14-MBE15- FV3 - FV5 -PS1 -RI1

Tabel 4. Tahap 2 Modifikasi Model Penelitian

Ukuran Derajat Kecocokan	Nilai	Tingkat kecocokan yang bisa diterima	Evaluasi Model
<i>Chi Square</i>	(P = 0.0)		
<i>Normed Chi Square (χ^2/df)</i>	614.076/347 = 1.769	Batas bawah = 1.0 Batas atas = 2.0 atau 3.0 dan $\chi^2/df > 5$	Termasuk batas bawah
<i>Non-Centraly Parameter (NCP)</i>	208.104	kecil	Belum fit
<i>Goodness of Fit Indices (GFI)</i>	0.750	$0.80 \leq GFI \leq 0,9$	Marginal fit
<i>Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)</i>	0.0710	RMSEA \leq 0,08 (<i>good fit</i>) RMSEA $<$ 0,05 (<i>close-fit</i>)	Good fit
<i>Expected Cross Validation index (ECVI)</i>	ECVI= 5.656 ECVI for Saturated Model= 6.824 ECVI for Independence Model = 33.890	ECVI $<$ ECVI Saturated dan ECVI for independence model	Fit
<i>CFI (Comparative Fit Index)</i>	0.926	CFI $>$ 0,9	Fit

Pada tahap respesifikasi tahap 2 ini masih ditemukan evaluasi model yang belum fit, yaitu NCP. Sehingga untuk menyempurnakan model fit agar persyaratan kesesuaian model SEM belum dapat terpenuhi, dilakukan kembali respesifikasi model tahap 3 dengan cara beberapa koefisien jalur yang kurang berpengaruh signifikan, nilai lamda (validitas) yang rendah dan nilai error yang tinggi.



Gambar 5. Model Setelah Direspesifikasi (2)

Tahap 3

Observed Variables :

MBE1 MBE2 MBE3 MBE5 MBE9 MBE13 OBE4 FV2 FV4 SV4 SV5 EV3 EV4 EV5 PS2
RI3 RI4 RI5

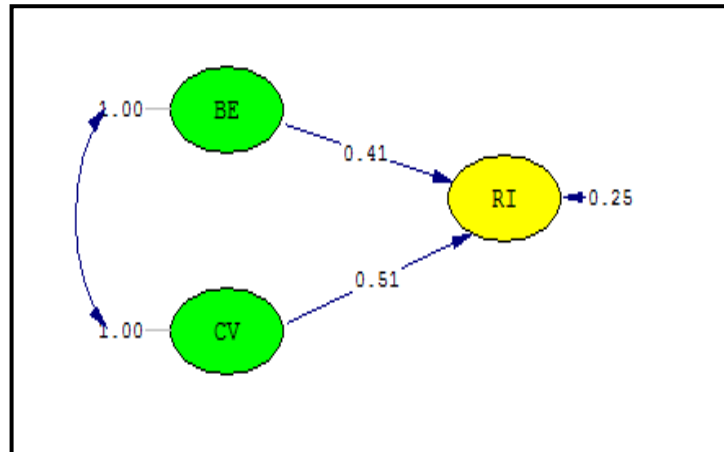
Variable yang dihapus :

MBE11 - FV4 - SV3 - EV1 - RI5

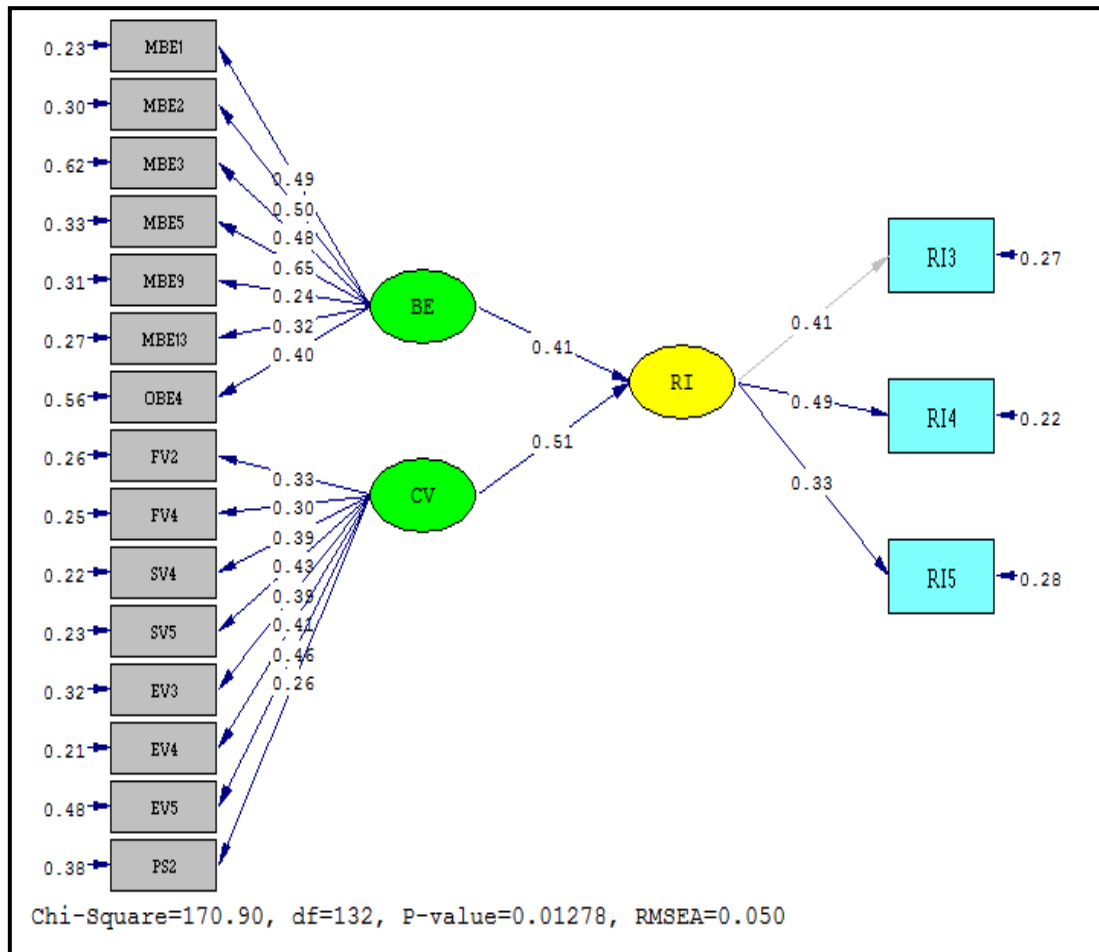
Tabel 5. Tahap 3 Modifikasi Model Penelitian

Ukuran Derajat Kecocokan	Nilai	Tingkat kecocokan yang bisa diterima	Evaluasi Model
<i>Chi Square</i>	(P = 0.00125)	Batas bawah = 1.0 Batas atas = 2.0 atau 3.0 dan $\chi^2/df > 5$	Termasuk batas bawah
<i>Normed Chi Square (χ^2/df)</i>	186.561/132 = 1.413		
<i>Non-Centraly Parameter (NCP)</i>	38.901	Kecil	Fit (Baik)
<i>Goodness of Fit Indices (GFI)</i>	0.862	$0.80 \leq GFI \leq 0,9$	Marginal fit
<i>Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)</i>	0.0498	RMSEA \leq 0,08 (<i>good fit</i>) RMSEA $<$ 0,05 (<i>close-fit</i>)	Close fit
<i>Expected Cross Validation index (ECVI)</i>	ECVI= 2.092 ECVI for Saturated Model= 2.874 ECVI for Independence Model = 14.848	ECVI $<$ ECVI Saturated dan ECFI for independence model	Fit
<i>CFI (Comparative Fit Index)</i>	0.965	CFI $>$ 0,9	Fit

Pada tahap respesifikasi tahap 3, evaluasi model menunjukkan bahwa model penelitian telah memenuhi persyaratan kesesuaian model SEM. Sehingga model yang terakhir ini dapat dinyatakan fit (fit model).



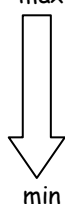
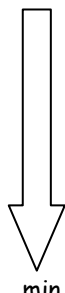

Gambar 6. Struktural Model Fit Penelitian



Gambar 7. Model Fit Penelitian

Berdasarkan model fit SEM, maka penilaian variabel penelitian yang terdiri dari ekuitas merek, nilai pelanggan, dan niat membeli ulang dapat ditinjau dari beberapa indikator sebagai berikut :

Tabel 6. Indikator Variabel Penelitian Berdasarkan Model Fit

No.	Kode	Indikator	Nilai <i>Loading</i>	Ket.
Ekuitas Merek				
1.	MBE5	Kebiasaan membeli merek unkl347	0.65	 max min
2.	MBE2	Merek pilihan pertama adalah unkl347	0.50	
3.	MBE1	Loyalitas terhadap unkl347	0.49	
4.	MBE3	Tidak akan membeli merek lain selain unkl347	0.48	
5.	OBE4	Membeli unkl347 walaupun merek lain sama sekali tidak berbeda dengan unkl347	0.40	
6.	MBE13	Pengingatan terhadap karakteristik unkl347	0.32	
7.	MBE9	Ketahanan produk unkl347	0.24	
Nilai Pelanggan				
1.	EV5	Keterikatan terhadap merek unkl347	0.46	 max min
2.	SV5	Reputasi yang baik	0.43	
3.	EV4	Kegembiraan dalam menggunakan merek unkl347	0.41	
4.	SV4	Kemampuan mengekspresikan diri	0.39	
5.	EV3	Perasaan rileks ketika menggunakan merek unkl347	0.39	
6.	FV2	Kepercayaan diri	0.33	
7.	FV4	Kreativitas produk	0.30	
8.	PS2	Manfaat ekonomis	0.26	
Niat Membeli Ulang				
1.	RI4	Niat untuk membeli lebih sering	0.49	 max min
2.	RI3	Keinginan berulang kali membeli	0.41	
3.	RI5	Rekomendasi	0.33	

Nilai *loading* menggambarkan hubungan antara variabel penelitian dengan indikatornya. Maka indikator yang paling baik pada suatu variabel adalah yang memiliki nilai *loading* terbesar, karena menandakan semakin tingginya hubungan indikator tersebut dengan variabel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachrudin, Achmad & Harapan L Tobing. 2003. *Analisis Data untuk Penelitian Survey dengan Menggunakan Lisrel 8*. FMIPA UNPAD. Bandung.
- Cooper, Donald R. Schindler, Pamela S. 2006. *Marketing Research*, McGraw-Hill Irwin
- Ghozali, Imam & Fuad. 2005. *Struktural Equation Modelling*. Pengantar. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang
- Sitinjak Tumpal JR & Sugiarto. 2006. *Lisrel*. Yogyakarta. Penerbit Graha Buku.
- Srirezeki, Dian. 2009. Pengaruh Ekuitas Merek Dan Nilai Pelanggan Terhadap Niat Membeli Ulang (Survei Pada Pelanggan Unkl347 Di Bandung). Tesis. Universitas Padjadjaran. Bandung.