

**BIODATA PENULIS**

**Christina Rahardja, S.E., M.M., CPM (Asia)**



Lulusan S1 Fakultas Ekonomi UK Petra Surabaya dan Magister Manajemen Pasca Sarjana UBAYA. Berhasil memperoleh *Certified Professional Marketer /CPM (Asia)* pada 2010. Lahir di Surabaya, 46 tahun yang lalu dan saat ini sebagai dosen tetap Jurusan Manajemen FBE UBAYA, mendapat tugas sebagai Koordinator Internasional Program FBE UBAYA, dan sebagai ketua Penelitian Produk Terapan HIBAH DIKTI 2017-2018 untuk penelitian dengan tema *Eco-Friendly Practices*.

**Dr. Dudi Anandya, S.T., M.Si.**



Lahir di Surabaya pada bulan Oktober 1972. Menyelesaikan program Doktor pada Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia bidang Manajemen Pemasaran pada tahun 2010. Sebagai Ketua Laboratorium Manajemen Pemasaran dan dosen tetap Jurusan Manajemen FBE UBAYA. Saat ini juga sebagai anggota Penelitian Produk Terapan HIBAH DIKTI 2017-2018 untuk penelitian dengan tema *Eco-Friendly Practices*.

**Andhy Setyawan, S.Si, M.Sc. (Candidate Doktor)**

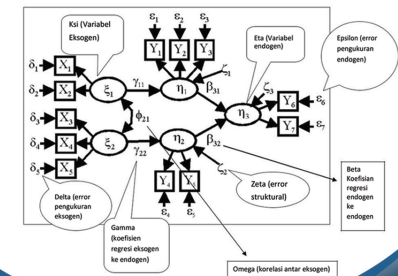
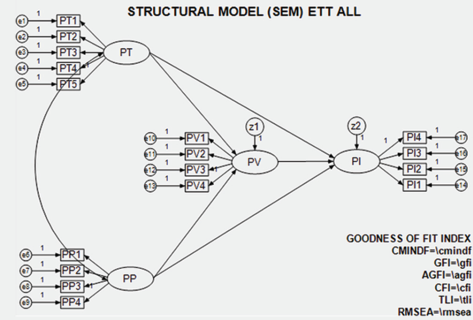
Pada tahun 2008 sebagai dosen tetap Jurusan Manajemen FBE UBAYA konsentrasi Manajemen Pemasaran, dan saat ini menempuh pendidikan Doktor pada program Doktor Ilmu Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya Malang. Lulusan Sarjana Statistik pada Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada, dan Master Sains dengan IPK 4,00 pada Fakultas Ekonomika Bisnis Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada 2013. Saat ini sebagai konsultan statistik penelitian terapan HIBAH DIKTI 2017-2018 dengan tema *Eco-Friendly Practices*.



ISBN 978-602-4171-15-5



9 786024 171155



**PENERAPAN SPSS, AMOS DAN LISREL  
 PADA PENELITIAN BISNIS DAN PEMASARAN**

**CHRISTINA RAHARDJA, S.E., M.M., CPM (Asia)  
 Dr. Dudi Anandya, S.T., M.Si.  
 Andhy Setyawan, S.Si, M.Sc.**

**PENERAPAN SPSS, AMOS DAN LISREL  
PADA PENELITIAN BISNIS DAN PEMASARAN**



# **PENERAPAN SPSS, AMOS DAN LISREL PADA PENELITIAN BISNIS DAN PEMASARAN**

**CHRISTINA RAHARDJA, S.E., M.M., CPM (Asia)**

**Dr. Dudi Anandya, S.T., M.Si.**

**Andhy setyawan, S.Si., M.Sc.**

**2017**

# **PENERAPAN SPSS, AMOS DAN LISREL PADA PENELITIAN BISNIS DAN PEMASARAN**

---

Penulis :

- Christina Rahardja, S.E., M.M., CPM (Asia)
- Dr. Dudi Anandya, S.T., M.Si.
- Andhy Setyawan, S.Si, M.Sc.

Diterbitkan Oleh :



**PT REVKA PETRA MEDIA**

**Anggota IKAPI No.157/JTI/2014**

Jl. Pucang Anom Timur no.5 Surabaya

Telp. 031-5051711 ; Fax. 031-5016848

e-mail: revkapetra.media@yahoo.com

17.11.028

November 2017

**ISBN : 978-602-4171-15-5**

Dicetak oleh PT REVKA PETRA MEDIA

Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002  
Tentang Hak Cipta :

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini ke dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk fotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit, Undang-undang Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta, Bab XII Ketentuan Pidana, Pasal 72, AYAT (1), (2) DAN (6)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Karunia Nya penulis dapat menyelesaikan buku ajar ini. Buku Ajar berjudul **Penerapan SPSS, AMOS, dan Lisrel Pada Penelitian Bisnis dan Pemasaran**, sebagai sarana pembelajaran yang berisikan pengenalan SPSS untuk input data; *Structural Equation Modeling* menggunakan AMOS dan Model Struktural dengan LISREL.

Buku Ajar ini ditulis untuk memenuhi kebutuhan para peserta didik Fakultas Ekonomi atau Jurusan Manajemen dan khususnya sebagai buku pegangan mahasiswa, peneliti dan pelaku bisnis untuk mempelajari *structural equation modeling* (SEM) pada penelitian-penelitian terkait bisnis dan pemasaran.

Pembahasan buku ajar ini dimulai dengan menjelaskan *software* statistika untuk input data yakni SPSS dilanjutkan dengan pengolahan data dengan software AMOS dan LISREL, serta dilengkapi dengan contoh dan langkah-langkah praktik pengerjaan statistika dan SEM.

Penulis menyadari bahwa buku ajar ini masih punya banyak kekurangan. Kami menerima masukan dan kritikan konstruktif dari berbagai pihak untuk menyempurnakan buku ajar ini. Akhirnya penulis berharap semua ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Oktober 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Judul</b>	.....	i
<b>Kata Pengantar</b>	.....	v
<b>Daftar Isi</b>	.....	vi
<b>1</b>	Pengenalan SPSS untuk Input Data .....	1
	Tampilan SPSS .....	2
	Pengoperasian SPSS .....	7
	Pengolahan Data .....	9
	Penyimpanan Data .....	10
<b>2</b>	<i>Structural Equation Modeling (SEM)</i> dengan AMOS 16 .....	12
	<i>Measurement Model</i> .....	12
	<i>Structural Model</i> .....	18
<b>3</b>	Pengerjaan Model Struktural dengan LISREL .....	23
	<i>Latent dan Observed Variabel</i> .....	23
	Lambang dalam SEM .....	23
	Pendekatan Penyelesaian .....	25
	Langkah Pengerjaan Pada LISREL .....	25
<b>Biodata Penulis</b>	.....	43

## Pengenalan SPSS untuk Input Data

SPSS merupakan singkatan dari *Statistical Package for the Social Sciences*. Pertama kali dirilis pada tahun 1968 oleh Norman Nie, lulusan fakultas ilmu politik Stanford University, yang sekarang menjadi Profesor Peneliti Fakultas Ilmu Politik di Stanford dan Profesor Emeritus Ilmu Politik di University of Chicago. Saat ini SPSS sudah berbasis Windows, sehingga disebut SPSS for windows. Versi pertama SPSS yang berbasis windows adalah SPSS version 6.

SPSS merupakan salah satu software statistika yang telah dikenal luas dikalangan penggunaannya. SPSS sebagai sebuah *tools* mempunyai banyak kelebihan, terutama untuk aplikasi di bidang ilmu sosial. SPSS sering digunakan untuk memecahkan problem riset dan bisnis. Selain analisis statistika, manajemen data (seleksi kasus, penajaman file, pembuatan data turunan) dan dokumentasi data (kamus metadata ikut dimasukkan bersama data) juga merupakan fitur-fitur dari software dasar SPSS.

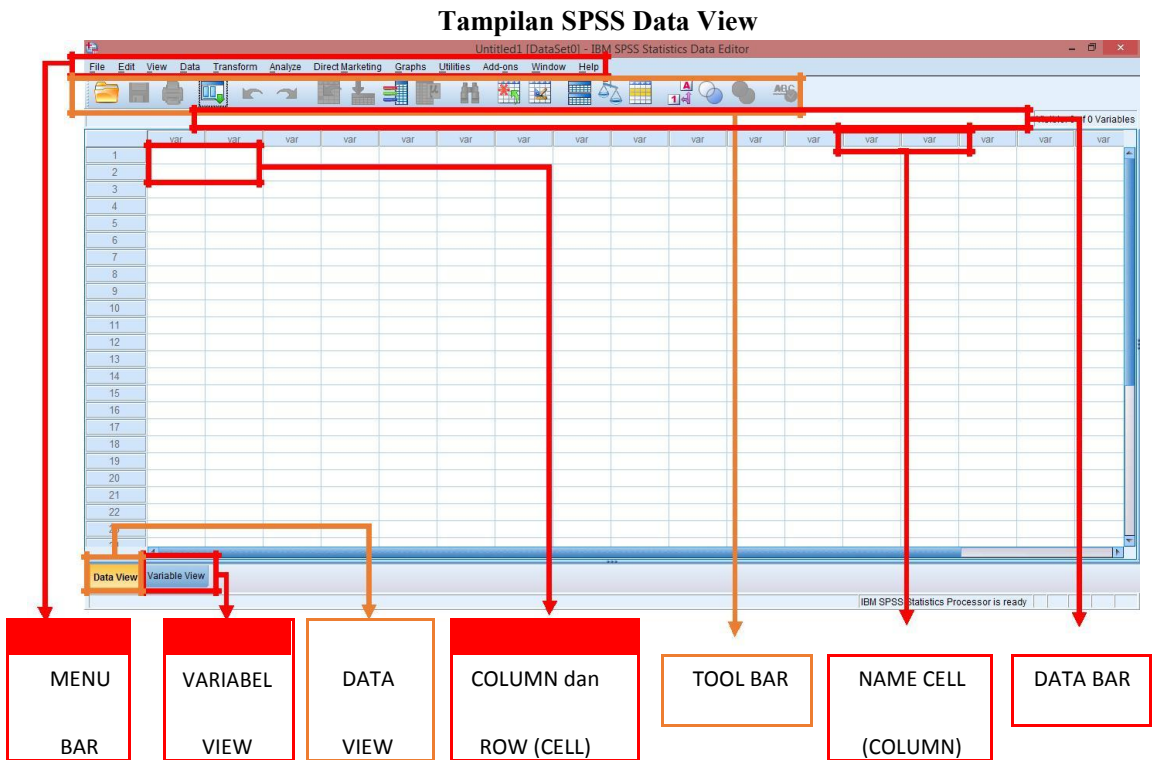
Statistik yang termasuk software dasar SPSS:

1. Statistik Deskriptif: Tabulasi Silang, Frekuensi, Deskripsi, Explore, Statistik Deskripsi Rasio
2. Statistik Bivariat: Rata-rata, t-test, ANOVA, Korelasi, Nonparametric tests
3. Prediksi hasil numerik: Regresi Linear
4. Prediksi untuk mengidentifikasi kelompok: Analisis Faktor, Analisis Cluster dan Diskriminan

**SPSS** membaca berbagai jenis data atau memasukkan data secara langsung ke dalam SPSS Data Editor. Data dalam Data Editor SPSS harus dibentuk dalam bentuk baris (cases) dan kolom (variables).



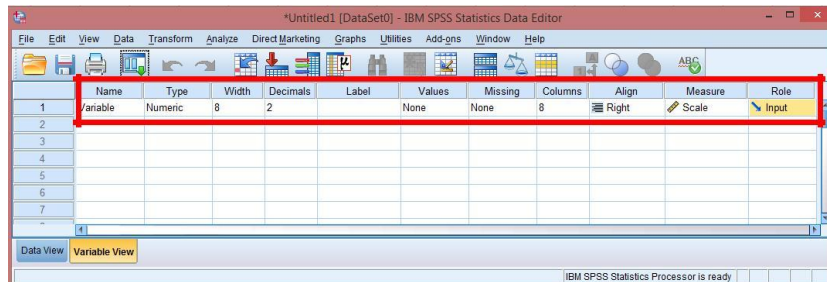
## Tampilan SPSS



### Keterangan:

1. Menu Bar : Kumpulan perintah-perintah dasar mengoperasikan SPSS
2. Tool Bar : Kumpulan perintah-perintah yang sering digunakan dalam pengoperasian SPSS dalam bentuk gambar
3. Column dan Row (*Cell*) : Tempat untuk menuliskan data yang akan diolah
4. Data View : Halaman penginputan data
5. Variabel View : Halaman pendefinisian variabel
6. Name *Cell* (Column) : Nama variabel pada setiap *cell* per column
7. Data Bar : Tempat untuk membantu menuliskan data pada *cell*

## Tampilan SPSS Variabel View



### Keterangan:

1. Column Name : Merupakan tempat untuk menuliskan “Nama variabel/*Cell*” per column, hanya boleh satu kata.
2. Type : Menentukan tipe data (numeric, comma, dot, scientific notation, dan sebagainya).
3. Width : Menentukan jumlah karakter/angka yang akan tampil dalam data view.
4. Decimals : Menentukan jumlah angka di belakang koma (misal: 0,55).
5. Label : Memberikan sebutan/identitas pada suatu variabel, yang nantinya dalam hasil pengolahan data, nama yang akan muncul adalah nama label.
6. Value : Memberikan keterangan “Nama” pengganti pada data variabel, yang telah ditentukan pada data nominal dan ordinal (misal 7 = sangat setuju)
7. Missing : Memberikan informasi apabila data tidak ada, ditulis “no”.
8. Columns : Memberikan ukuran lebar column di layar Data View.
9. Align : Menentukan letak data (rata tengah, kiri dan kanan).
10. Measure : Menentukan jenis data yang dimasukkan (scale, nominal atau ordinal).
11. Role : Mengatur data yang akan dimasukkan dalam *cell* (Input, target, both).

Beberapa bagian wajib untuk diketahui fungsinya dalam pengoperasian SPSS.

1. Secara umum ada 3 macam ekstensi dalam lembar kerja SPSS, yaitu:

- a. \*.spo : file data yang dihasilkan pada lembar data editor
- b. \*.sav : file text/obyek yang dihasilkan oleh lembar output
- c. \*.cht : file obyek gambar/chart yang dihasilkan oleh chart window
  - 1) Read Text Data : membuka dokumen dari file text (yang berekstensi txt), yang bisa dimasukkan/dikonversi dalam lembar data SPSS
  - 2) Save : menyimpan dokumen/hasil kerja yang telah dibuat.
  - 3) Save As : menyimpan ulang dokumen dengan nama/tempat/type dokumen yang berbeda
  - 4) Page Setup : mengatur halaman kerja SPSS
  - 5) Print : mencetak hasil output/data/syntax lembar SPSS

Ada 2 option/pilihan cara mencetak, yaitu:

- a. All visible output : mencetak lembar kerja secara keseluruhan
- b. Selection : mencetak sesuai keinginan yang kita sorot/blok
- c. Print Preview : melihat contoh hasil cetakan yang nantinya diperoleh
- d. Recently used data : berisi list file data yang pernah dibuka sebelumnya.
- e. Recently used file : berisi list file secara keseluruhan yang pernah dikerjakan

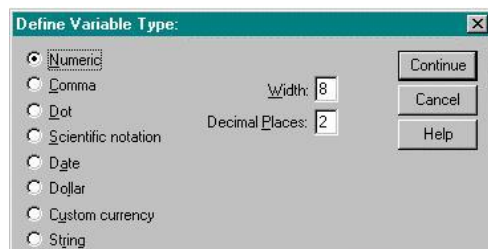
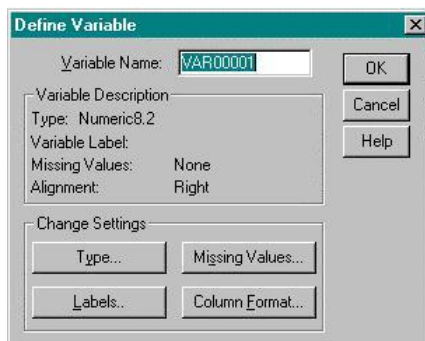
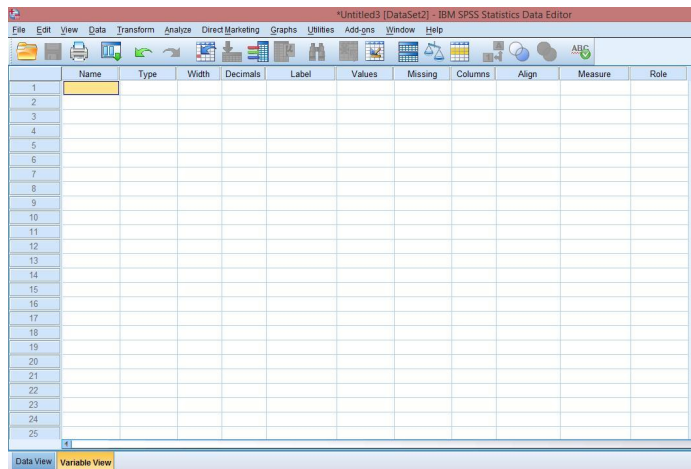
2. Menu Edit : untuk melakukan pengeditan pada SPSS serta pengaturan/option untuk konfigurasi SPSS secara keseluruhan.
- a. Undo : pembatalan perintah yang dilakukan sebelumnya
  - b. Redo : perintah pembatalan perintah redo yang dilakukan sebelumnya
  - c. Cut : penghapusan sel/text/obyek, bisa dicopy untuk keperluan tertentu dengan perintah dari menu paste
  - d. Paste : menampilkan sel/text/obyek hasil dari perintah copy atau cut
  - e. Paste after : mengulangi perintah paste sebelumnya
  - f. Paste spesial : perintah paste spesial, yaitu bisa konvesri ke gambar, word.
  - g. Clear : menghapus sebuah sel/text/obyek
  - h. Find : mencari suatu text
  - i. Options : mengatur konfigurasi tampilan SPSS secara umum
3. Menu View : Untuk pengaturan tambilan di layar kerja SPSS, serta mengetahui proses-proses yang sedang terjadi pada SPSS.
- a. Status Bar : mengetahui proses yang sedang berlangsung
  - b. Toolbar : mengatur tampilan toolbar
  - c. Fonts : mengatur jenis, ukuran font pada data editor SPSS
    - 1) Outline size : ukuran font lembar output SPSS
    - 2) Outline font : jenis font lembar output SPSS
  - d. Gridlines : mengatur garis sel pada editor SPSS
  - e. Value labels : mengatur tampilan pada editor untuk mengetahui value label
4. Menu data : Menu data digunakan dalam melakukan pemrosesan data.
- a. Define Dates : mendefinisikan waktu yang meliputi jam, tanggal, tahun, dan sebagainya
  - b. Insert Variable : menyisipkan kolom variable
  - c. Insert case : menyisipkan baris
  - d. Go to case : memindahkan cursor pada baris tertentu

- e. Sort case : mengurutkan nilai dari suatu kolom variable
  - f. Transpose : operasi transpose pada sebuah kolom variable menjadi baris
  - g. Merge files : menggabungkan beberapa file dokumen SPSS, yang dilakukan dengan menggabungkan kolom-kolom variable
  - h. Split file : memecahkan file berdasarkan kolom variable
  - i. Select case : mengatur sebuah variable berdasarkan sebuah persyaratan tertentu
5. Menu Transform : Menu transform dipergunakan untuk melakukan perubahan-perubahan atau penambahan data.
- a. Compute : operasi aritmatika dan logika untuk
  - b. Count : mengetahui jumlah sebuah ukuran data tertentu pada suatu baris tertentu
  - c. Recode : mengganti nilai pada kolom variable tertentu, sifatnya menggantikan (into same variable) atau merubah (into different variable) pada variable baru
  - d. Categorize variable : merubah angka rasional menjadi diskrit
  - e. Rank case : mengurutkan nilai data sebuah variabel
6. Menu Analysis : Menu analysis digunakan untuk melakukan analisis data yang telah dimasukkan ke dalam komputer. Menu ini merupakan menu yang terpenting karena semua pemrosesan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan menu correlate, compare means, regression.
7. Menu Graph : Menu graph digunakan untuk membuat grafik, yakni bar, line, pie.
8. Menu Utilities : Menu utilities dipergunakan untuk mengetahui informasi variabel, informasi file.
9. Menu Ad-Ons : Menu ad-ons memberikan perintah kepada SPSS jika ingin aplikasi tambahan, misalnya menggunakan aplikasi Amos, SPSS data entry, text analysis dan lainnya.

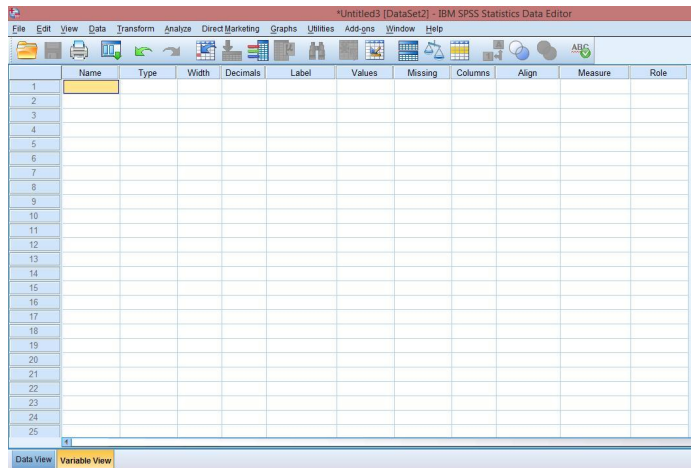
10. Menu Windows: Menu windows digunakan untuk perpindahan (switch) dari satu file ke file lain.
11. Menu Help : Menu help digunakan untuk membantu pengguna dalam memahami perintah-perintah SPSS jika menemui kesulitan.

## Pengoperasian SPSS

1. Penginputan data
  - a. Input data manual
    - 1) Masuk ke Varibel View, isi *Cell* name, type, width, sesuai dengan ketentuan jenis atau skala dari data yang akan diolah



- 2) Masuk ke Data view, dan masukan data pada setiap *cell* sesuai dengan pengolongannya (column)



- 3) Data siap diolah sesuai metode statistik yang digunakan.

Fungsi dari Import Database adalah untuk mengubah file data dari format lain ke dalam format SPSS, yaitu mengubah file data format excel ke dalam format SPSS.

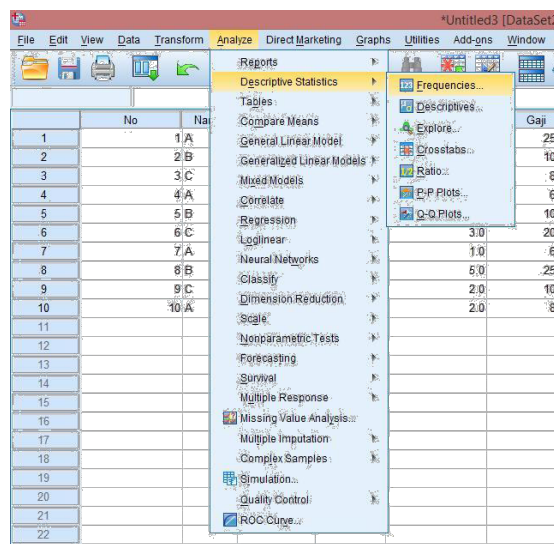
## Pengolahan Data

Pengolahan data SPSS menggunakan berbagai model statistik sesuai dengan kebutuhan. Model statistik yang paling umum digunakan untuk penelitian adalah frekuensi.

Berdasarkan data yang telah diinput sebelumnya, maka berikut langkah-langkah mengolah menggunakan model frekuensi

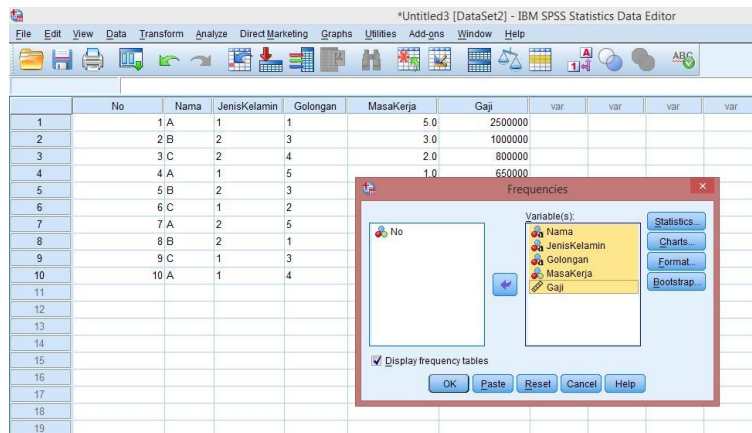
Langkah-langkah metode statistik deskriptif:

- 1) Pilih menu *analyze*, pilih menu *Descriptive Statistic*, dan pilih *frequencies*.





## 2) Isikan variabel



- 3) Menganalisis statistik deskriptif, hasil **output** dapat dilakukan dengan klik **Statistics**, **chart**, **format**, dan **bootstrap** dan isikan bentuk pengolahan data frekuensi yang diinginkan.
- 4) Setelah itu pilih **ok**, maka akan muncul **output** spss

## Penyimpanan Data SPSS

- 1) Save atau Save as data SPSS
  - a) Setelah melakukan pengolahan data, file SPSS dapat disimpan dengan memilih menu **file** dan pilih sub menu **save** / **save as**.

b) Tempat penyimpanan dapat disesuaikan dengan keinginan, dengan memilih tipe file sesuai kebutuhan, biasanya \*.sav lalu klik ok .

## 2) Save Output SPSS

a) Setelah melakukan pengolahan data dan menghasilkan **output data SPSS**, dapat disimpan dengan memilih menu **file** dan pilih sub menu **save / save as**.

b) Tempat penyimpanan dapat disesuaikan dengan keinginan, dengan tipe file \*.spv lalu klik ok.

# Structural Equation Modeling (SEM) Menggunakan AMOS 16

## A. MEASUREMENT MODEL

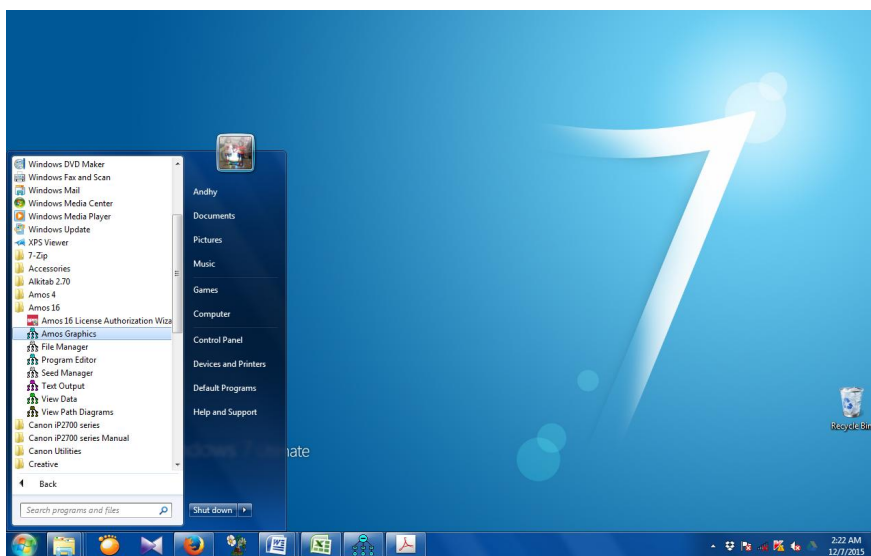
### ➤ Mempersiapkan Data

Data bisa dalam format excel seperti berikut:

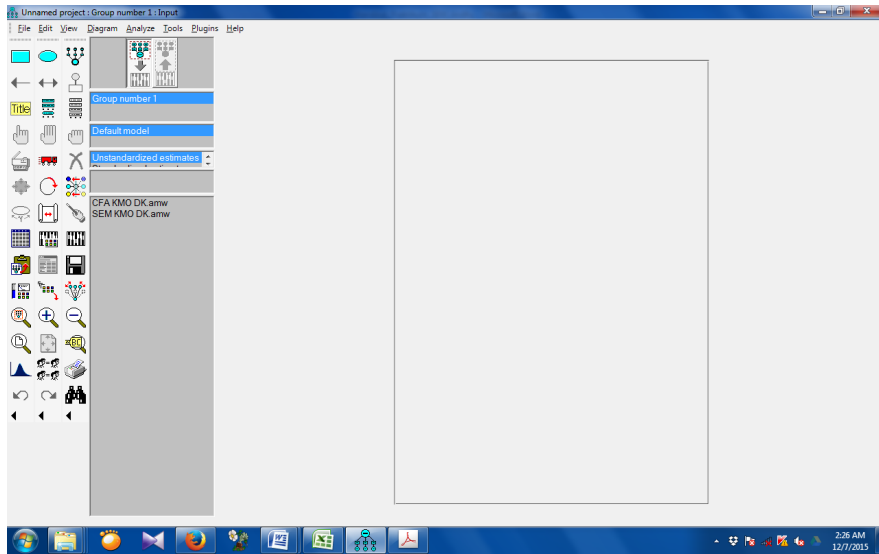
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	CT	JK	PI1	PI2	PI3	PI4	PV1	PV2	PV3	PV4	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5	PP1	PP2	PP3	PP4
2	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	2	1	5
3	1	1	6	5	6	6	2	2	2	3	7	7	7	6	7	6	1	5	7
4	1	1	7	3	7	2	1	1	1	6	5	5	6	6	5	4	3	5	5
5	1	1	5	6	7	5	7	3	2	3	2	7	6	6	2	6	2	6	6
6	1	1	5	6	5	5	5	6	4	7	7	6	7	7	6	3	6	2	3
7	1	1	6	7	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	1	6
8	1	1	5	1	5	1	5	2	1	1	2	1	1	2	2	5	7	5	7
9	1	1	5	5	2	5	1	5	4	4	3	4	3	3	3	7	6	3	3
10	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	3	2	1	7	6	6	5
11	1	1	7	7	2	6	7	7	2	4	3	1	5	5	1	1	6	5	2
12	1	2	7	7	7	7	7	5	5	7	5	5	5	1	5	2	1	5	5
13	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	4	4	3	4	4	6	5	5	6
14	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	3	3	7	7	7	6	6	2	3
15	1	1	7	7	2	7	7	4	3	7	6	6	6	5	6	2	6	5	2
16	1	1	1	2	2	2	1	1	5	5	3	7	7	7	7	5	5	4	5
17	1	2	2	1	3	2	3	7	6	6	6	6	6	6	6	4	3	2	1
18	1	1	6	1	1	6	2	6	6	7	7	6	6	3	6	4	2	4	2
19	1	2	5	5	5	4	2	5	6	5	5	5	5	5	4	2	3	3	5
20	1	2	4	5	4	4	4	7	4	4	4	4	4	5	3	5	3	5	3
21	1	2	7	7	7	7	4	4	4	3	7	6	6	7	6	1	1	2	1
22	1	2	7	7	7	7	6	5	2	2	5	7	7	6	6	2	1	1	1
23	1	1	4	4	1	3	2	2	1	5	5	6	7	6	6	4	4	4	2
24	1	2	7	7	3	7	7	6	7	7	6	6	6	6	6	1	1	1	1
25	1	2	7	7	3	6	5	4	7	7	7	7	7	7	7	1	1	3	1
26	1	1	7	7	7	6	7	5	5	6	6	6	6	7	6	2	2	1	1
27	1	6	6	6	6	6	6	6	5	5	3	6	6	6	6	1	1	1	1

### ➤ Memulai AMOS 16

➤ Start → All Programs → Amos 16 → Amos Graphics

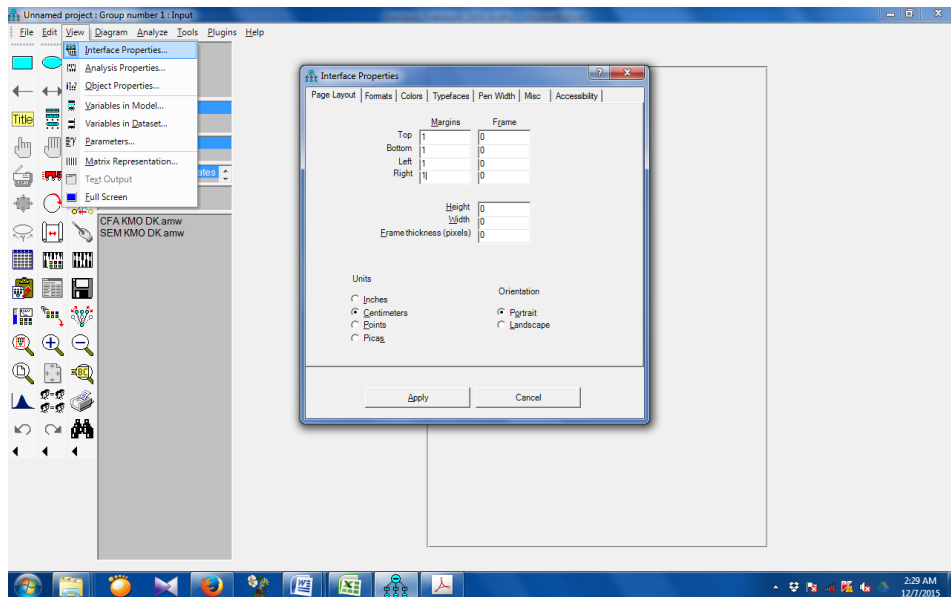


➤ **Tampilan Program AMOS 16**



➤ **File → New**

➤ **View → Interface Properties → Apply → Close**



➤ **Siapkan Data sebagai *input* pada AMOS**

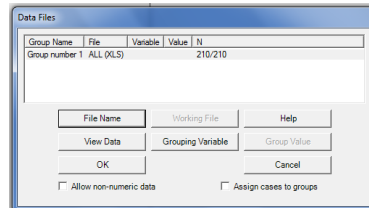
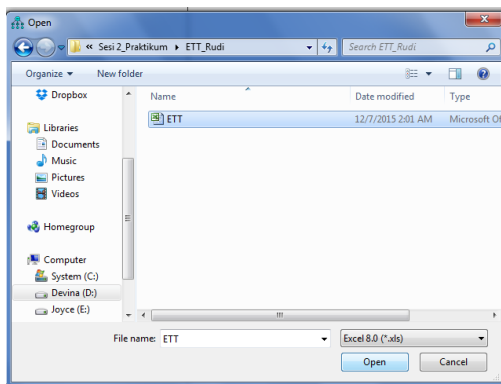
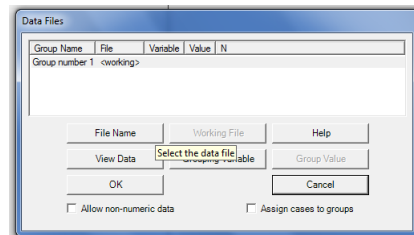
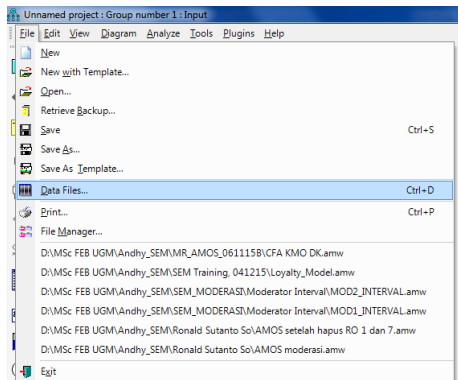
➤ **File → Data Files** atau **Klik icon**



➤ **Klik Data Files**

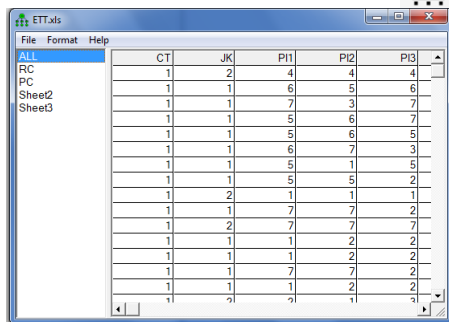
➤ **Klik File Name**

➤ **Pilih Data ETT.xls → Klik Open**

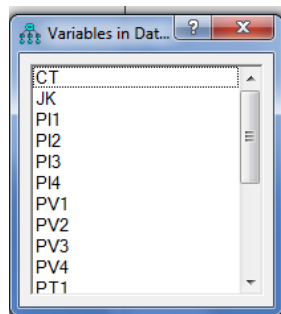


➤ **Memastikan Data sudah Masuk dalam AMOS**

➤ **Klik View Data atau icon**

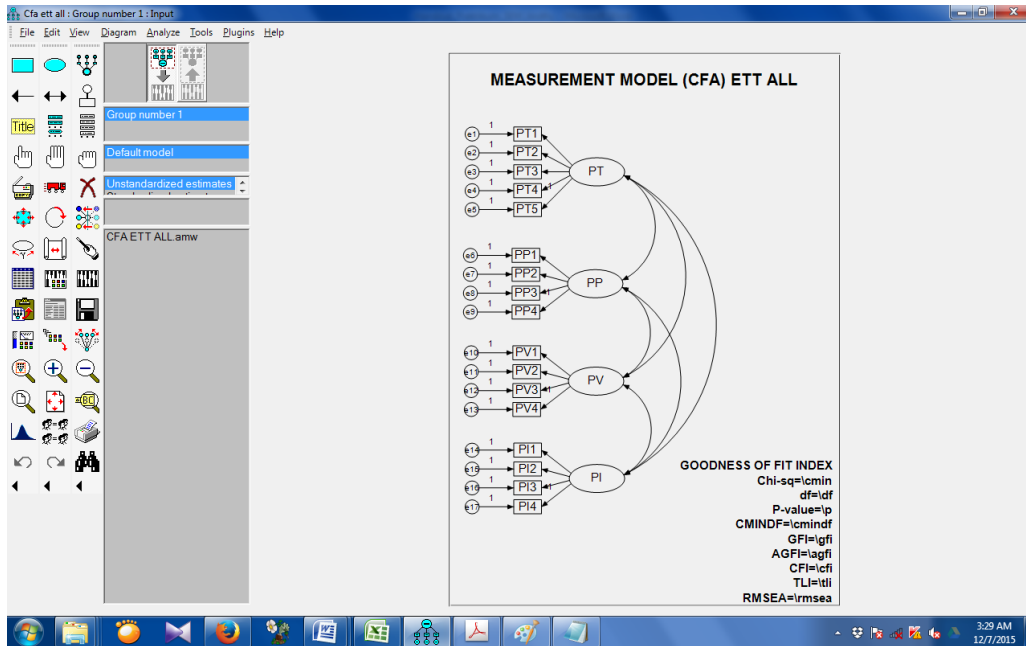


atau



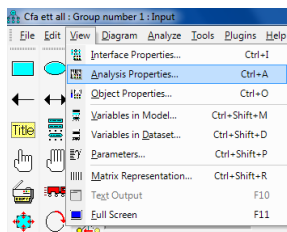
➤ **Siapkan Path Diagram untuk Measurement Model**

- **Gunakan Gambar**
- **Untuk memberi judul, gunakan ikon**
- **Untuk memberi label pada path diagram, gunakan ikon** **atau Klik kanan**  
→ **Object Properties** (pada bagian path diagram yang akan dilabeli)
- **Saran: Gambarlah sebaik mungkin untuk memudahkan visualisasi**
- **Setelah gambar selesai, jangan lupa Klik File → Save**
- **Gambar visual path diagram Measurement Model sebagai berikut**

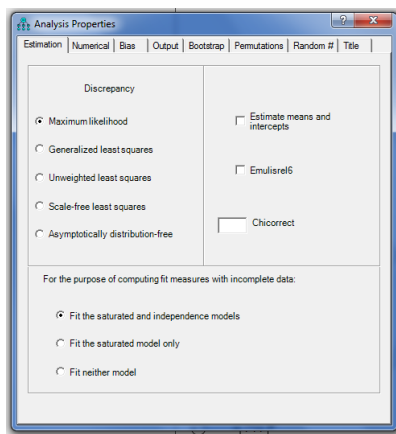


➤ **Siapkan Output**

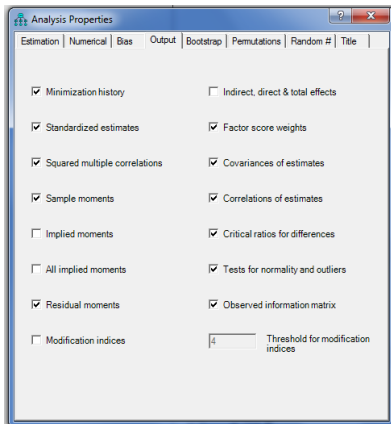
➤ **Klik View → Analysis Properties ... atau Klik ikon **



➤ **Pilih Estimation → Maximum Likelihood**

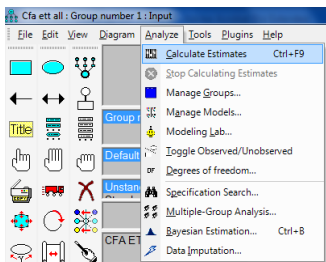


➤ **Pilih Output yang dikehendaki → Close (X)**

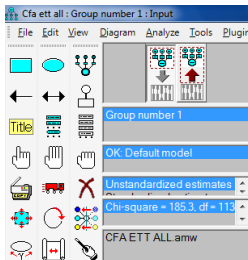


➤ **Perhitungan (Estimasi Model)**

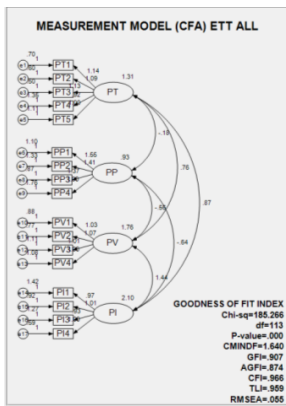
➤ **Analyze → Calculate Estimates ...** atau **Klik ikon** 



➤ **Tunggu hasil perhitungan sampai tanda merah pada tanda** 



➤ **Apabila di klik**  **akan diperoleh tampilan seperti berikut**



➤ **Menampilkan Hasil Estimasi**



- Klik View → Text Output... atau klik ikon
- Melakukan Analisis pada *Output*
- Mulailah dengan menganalisis kriteria kebaikan model (*goodness of fit*)

**Model Fit Summary**

**CMIN**

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	40	185.266	113	.000	1.640
Saturated model	153	.000	0		
Independence model	17	2269.569	136	.000	16.688

**RMR, GFI**

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	.125	.907	.874	.670
Saturated model	.000	1.000		
Independence model	1.067	.272	.181	.242

**Baseline Comparisons**

Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
	Delta1	rho1	Delta2	rho2	
Default model	.918	.902	.966	.959	.966
Saturated model	1.000		1.000		1.000
Independence model	.000	.000	.000	.000	.000

**FMN**

Model	FMIN	F0	LO 90	HI 90
Default model	.886	.346	.186	.544
Saturated model	.000	.000	.000	.000
Independence model	10.859	10.208	9.487	10.965

**RMSEA**

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	.055	.041	.069	.261
Independence model	.274	.264	.284	.000

- Analisis *output Estimate*, terutama nilai *standardized loading* ( $\lambda$ ) untuk menilai validitas dan reliabilitas data/instrumen keseluruhan yang digunakan

**Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)**

	Estimate
PT5 <--- PT	.737
PT4 <--- PT	.671
PT3 <--- PT	.879
PT2 <--- PT	.849
PT1 <--- PT	.841
PP4 <--- PP	.589
PP3 <--- PP	.819
PP2 <--- PP	.764
PP1 <--- PP	.819
PV4 <--- PV	.787
PV3 <--- PV	.785
PV2 <--- PV	.852
PV1 <--- PV	.824
PI4 <--- PI	.883
PI3 <--- PI	.766
PI2 <--- PI	.835
PI1 <--- PI	.764

- Lakukan perhitungan AVE (*Average Variance Extracted*) dan *Construct Reliability* (CR) → Gunakan bantuan excel.





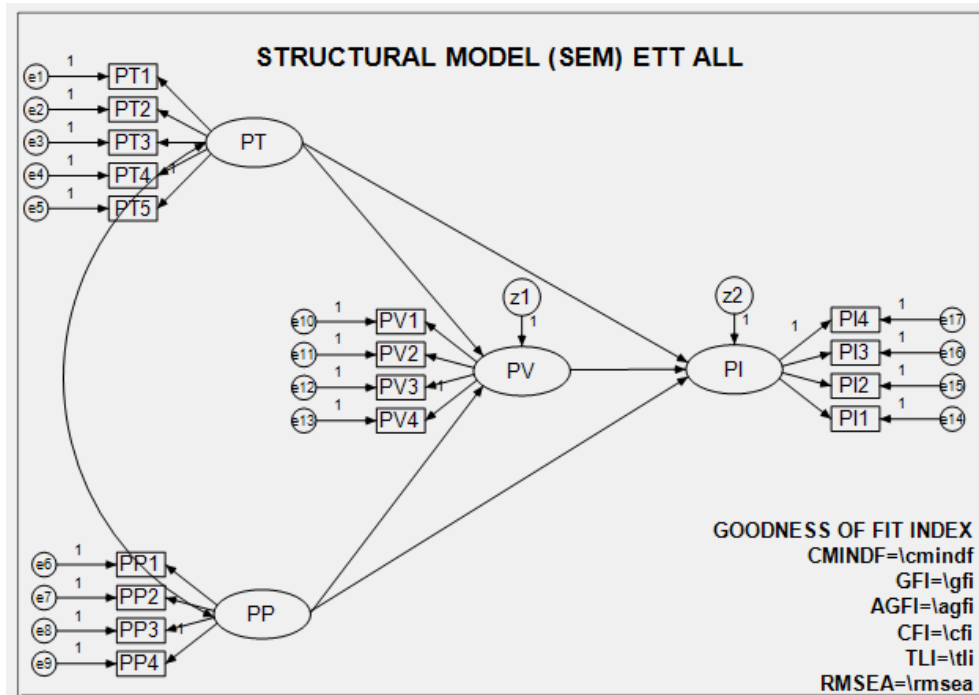
Hitung AVE CREDIT - Microsoft Excel

PERHITUNGAN CONVERGENT & DISCRIMINANT VALIDITY DATA ETT													
Variabel PT			Variabel PV			AVE		CR					
Lambda (λ)	λ <sup>2</sup>	ei	Lambda (λ)	λ <sup>2</sup>	ei	PT	PP	PV	PI				
PT1	0.841	0.707281	0.292719	PV1	0.824	0.678976	0.321024	PP	0.639	0.898			
PT2	0.849	0.720801	0.279199	PV2	0.852	0.725904	0.274096	PV	0.660	0.886			
PT3	0.879	0.772641	0.227359	PV3	0.785	0.616225	0.383775	PI	0.662	0.886			
PT4	0.671	0.450241	0.549759	PV4	0.787	0.619369	0.380631						
PT5	0.737	0.543169	0.456831	SUM	3.248	2.640474	1.359526						
SUM	3.977	3.194133	1.805867					Konstruk 1	Konstruk 2	Rata-rata AVE	ρ <sup>2</sup>	Corr (ρ)	Delta (Δ)
AVE		0.6388266		AVE		0.6601185		PP	0.603	0.026	-0.162	0.577	
CR (α)		0.897524321		CR (α)		0.885840744		PT	PV	0.649	0.247	0.497	0.402
								PI	0.650	0.272	0.522	0.378	
								PP	PV	0.614	0.193	-0.439	0.421
								PI	0.615	0.212	-0.46	0.403	
								PV	PI	0.661	0.564	0.751	0.097
Variabel PP			Variabel PI										
Lambda (λ)	λ <sup>2</sup>	ei	Lambda (λ)	λ <sup>2</sup>	ei								
PP1	0.819	0.670761	0.329239	PI1	0.764	0.583696	0.416304						
PP2	0.764	0.583696	0.416304	PI2	0.835	0.697225	0.302775						
PP3	0.819	0.670761	0.329239	PI3	0.766	0.586756	0.413244						
PP4	0.589	0.346921	0.653079	PI4	0.883	0.779689	0.220311						
SUM	2.991	2.272139	1.727861	SUM	3.248	2.647366	1.352634						
AVE		0.56803475		AVE		0.6619415							
CR (α)		0.838123441		CR (α)		0.886353695							

- **Tarik Kesimpulan Berdasarkan *Measurement Model***
  - Apabila analisis pada *Measurement Model* menunjukkan data layak (lihat GOF maupun penilaian validitas dan reliabilitas) untuk dianalisis selanjutnya, maka berikutnya konstruksikan *Structural Model* guna pengujian hipotesis.

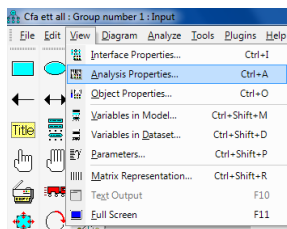
## B. STRUCTURAL MODEL

- Langkah-langkah Konstruksi *Structural Model* Tidak Jauh Berbeda dengan *Measurement Model*.
- Saran: Manfaatkan *Path Diagram* pada *Measurement Model* dengan cara Save As → Nama (Misal, SEM ETT ALL)
- Konstruksikan *Path Diagram Structural Model*
  - Setelah melakukan Save As, maka ubah *Title Model* supaya tidak rancu dengan *path diagram* sebelumnya.
  - Gambarkan hubungan strukturalnya dengan menggunakan 
  - Menambahkan model error pada tiap endogen dengan 
  - Lakukan penyesuaian gambar dengan format layout, jika perlu ganti *setting layout Portrait* → *Landscape*
  - Gambar visual *path diagram Structural Model* sebagai berikut

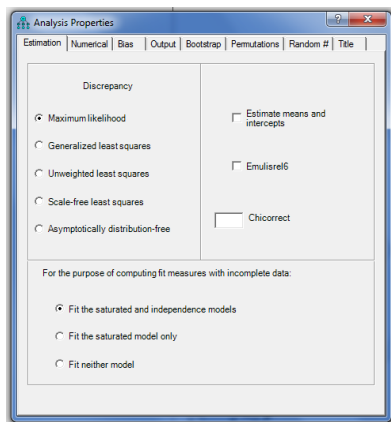


➤ **Siapkan Output**

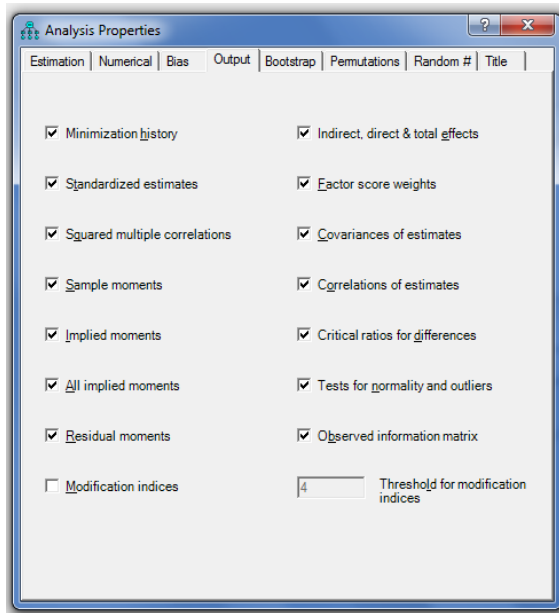
➤ **Klik View → Analysis Properties ... atau Klik ikon **



➤ **Pilih Estimation → Maximum Likelihood**



➤ **Pilih Output yang dikehendaki → Close (X)**

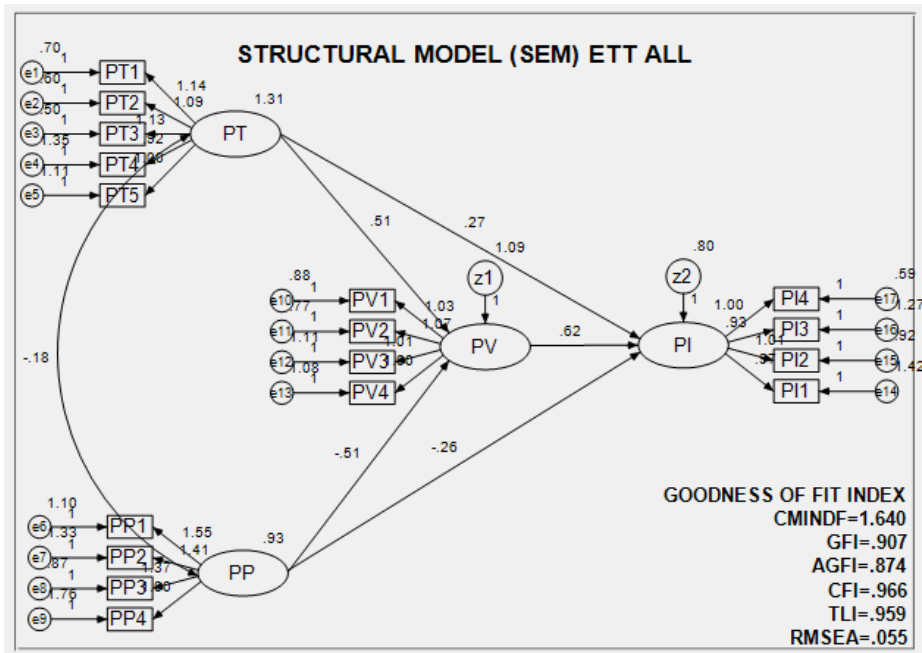


➤ Menampilkan Hasil Estimasi

➤ Klik View → Text Output... atau klik ikon 

➤ Melakukan Analisis pada Output

➤ Mulailah dengan menganalisis kriteria kebaikan model (*goodness of fit*)



➤ Analisis *output Estimate*, terutama nilai *critical ratio (CR)* atau *P-value* untuk melakukan pengujian hipotesis

Amos Output

SEM ETT ALL.amw

- Analysis Summary
- Notes for Group
- Variable Summary
- Parameter summary
- Assessment of normality
- Observations farthest from th
- Sample Moments
- Notes for Model
- Estimates
- Minimization History
- Pairwise Parameter Comparis
- Model Fit
- Execution Time

**Estimates (Group number 1 - Default model)**

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
PV <--- PP	-.506	.108	-4.674	***	par_15
PV <--- PT	.505	.089	5.702	***	par_16
PI <--- PV	.622	.090	6.917	***	par_17
PI <--- PP	-.262	.101	-2.611	.009	par_18
PI <--- PT	.266	.084	3.185	.001	par_19

- Analisis nilai *standardize estimate* untuk melihat besarnya pengaruh dan arah jika suatu *path* signifikan.

Amos Output

SEM ETT ALL.amw

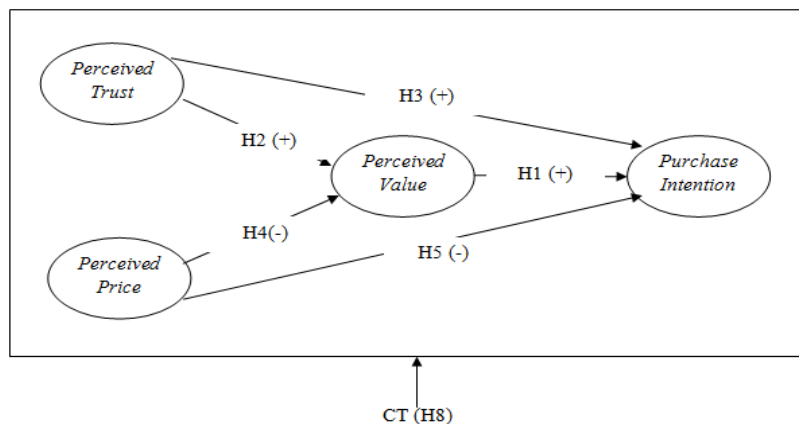
- Analysis Summary
- Notes for Group
- Variable Summary
- Parameter summary
- Assessment of normality
- Observations farthest from th
- Sample Moments
- Notes for Model
- Estimates
- Minimization History
- Pairwise Parameter Comparis

PI1 <--- PI .974 .073 13.261 \*\*\* par\_13

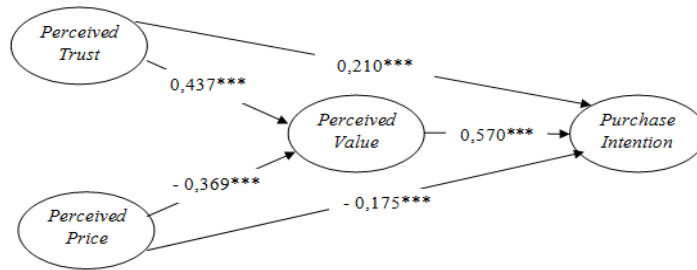
**Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)**

	Estimate
PV <--- PP	-.369
PV <--- PT	.437
PI <--- PV	.570
PI <--- PP	-.175
PI <--- PT	.210

- Pengujian hipotesis dengan membandingkan model teoritis sehingga tidak keliru menarik kesimpulan
- H6: PT → PV → PI
- H7: PP → PV → PI



- Tarik Kesimpulan Berdasarkan *Structural Model*
- Contoh penarikan kesimpulannya:



Keterangan :

\*Nilai estimasi terstandarisasi. Garis putus-putus menandakan arah hubungan tidak signifikan

\*\*\* Koefisien signifikan pada P-value < 0,01

\*\* Koefisien signifikan pada P-value < 0,05

\*Koefisien signifikan pada P-value < 0,1

Hubungan Struktural antar Konstruk	Nilai Estimasi Terstandarisasi	Critical Ratio	P-value	Keterangan
PV → PI	0,570	6,917	***	H1 terdukung
PT → PV	0,437	5,702	***	H2 terdukung
PT → PI	0,210	3,185	0,001	H3 terdukung
PP → PV	-0,369	-4,674	***	H4 terdukung
PP → PI	-0,175	-2,611	0,009	H5 terdukung
PT → PV → PI	0,249		***	H6 terdukung
PP → PV → PI	-0,210		***	H7 terdukung
Moderasi CT pada Model				H8 ??? (Analisis Tambahan)
*** Koefisien signifikan pada P-value < 0,001				

➤ Lakukan Analisis Tambahan jika Diperlukan, seperti *mediating vs moderating effect*.

# Pengerjaan Model Struktural dengan LISREL

## *Latent dan Observed Variable*

Dalam ranah ilmu sosial dikenal dua tipe variable berdasarkan metode pengukurannya. Ada variable yang dapat diukur secara langsung dan variable yang tidak dapat diukur secara langsung. Variabel yang dapat diukur langsung disebut *observed variable* (variable teramati). Variabel yang tidak dapat diukur secara langsung disebut dengan *latent variable* (variable laten).

Structural Equation Modelling dikembangkan untuk mengukur variable laten melalui indikator-indikator dengan pendekatan tertentu, secara simultan. Teknik ini sebenarnya menggabungkan 2 teknik multivariate, yaitu **analisis faktor** dan **regresi linear**. Kedua teknik ini dijalankan secara simultan dengan metode maximum likelihood (default).

## Lambang dalam Structural Equation Model

Dalam structural equation model (SEM) dikenal 2 lambang untuk menggambarkan variable. Kedua lambang tersebut adalah lingkaran/elips untuk laten variable dan kotak untuk observed variable. Lambangkotak digunakan untuk melambangkan indicator pengukuran (pertanyaan-pertanyaan) kuesioner dan juga error pengukuran. Lambang lingkaran digunakan untuk menggambarkan *latent variable* dalam penelitian.



Observed Variable

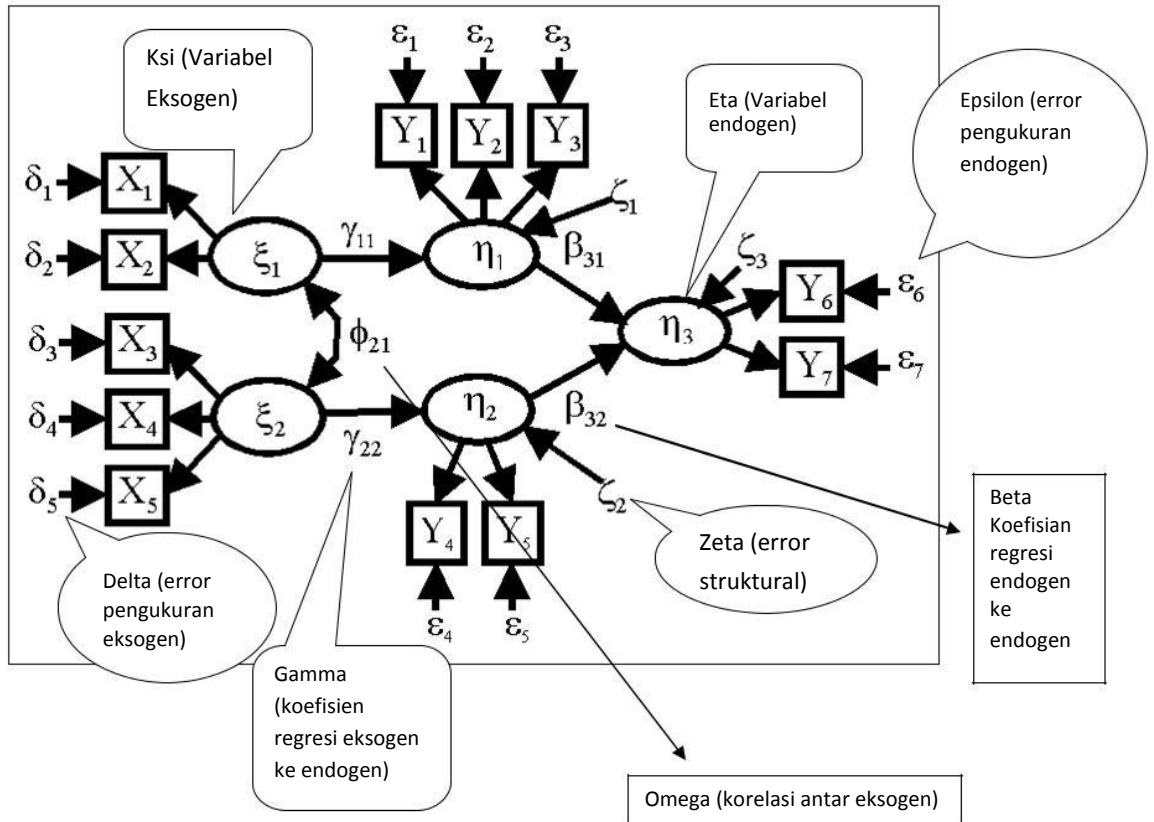


Latent variable

Selain lambing variable di dalam SEM dikenal beberapa lambing lain sebagai berikut

No	Lambang	Arti
1		Pengaruh
2		Korelasi/kovarians

Adapun lambing-lambang di dalam SEM yang berkaitan dengan penamaan variable dapat dijelaskan dengan gambar berikut.



Gambar 1  
Keterangan nama symbol dalam model SEM

Aturan membaca angka simbol tersebut adalah dari kanan ke kiri. Jadi  $\gamma_{22}$  berarti koefisien regresi andatar eta 2 (endogen kedua) dan ksi 2 (eksogen kedua).  $\beta_{31}$  berarti koefisien regresi antara eta 3 (endogen 3) dan eta 1 (endogen 1). Aturan ini disepakati dan dianut oleh seluruh pembuat software untuk menyelesaikan SEM.

## **Pendekatan penyelesaian SEM**

Pada dasarnya penyelesaian SEM mengenal 2 pendekatan, yaitu (1) pendekatan satu tahap, dan (2) pendekatan dua tahap. Pendekatan satu tahap akan menyelesaikan SEM langsung dengan model struktural. Pendekatan dua tahap menerapkan model pengukuran dahulu, baru kemudian dilanjutkan dengan model struktural, Dari kedua pendekatan ini, model pendekatan dua tahap adalah yang paling sering digunakan.

Pendekatan dua tahap akan mengerjakan model pengukuran dahulu, baru kemudian dilanjutkan dengan model struktural. Model pengukuran diperlukan sebagai uji validitas dari indikator-indikator yang digunakan. Jika model pengukuran sudah cukup baik, maka dapat dilanjutkan kemodel struktural untuk melihat hubungan antar laten variable

Model pengukuran dalam SEM menggambarkan hubungan antara variable laten dengan indikator-indikator yang merefleksikannya. Hubungan ini biasanya bersifat reflektif, namun ada juga yang bersifat formatif. Yang dimaksud bersifat reflektif adalah, indikator tersebut mencerminkan laten variabelnya. Sebagai contoh, loyalitas pelanggan adalah laten variabel, tidak dapat diukur langsung, walaupun demikian loyalitas dapat diukur dari indikator-indikator yang mencerminkannya. Indikator tersebut misalnya membeli lebih banyak, membeli lebih sering, dan mengatakan hal positif tentang produk. Dalam kondisi ini indikator tersebut mencerminkan (merefleksikan) loyalitas pelanggan, sehingga sifat hubungannya adalah reflektif.

## **Langkah Pengerjaan pada LISREL**

LISREL merupakan program untuk menyelesaikan SEM dengan cara syntax (mengetik bahasa pemrograman). Ada beberapa langkah yang harus dikerjakan agar dapat menyelesaikan SEM dengan software ini, namun pada dasarnya langkah-langkah tersebut terbagi menjadi 4 tahap, yaitu:

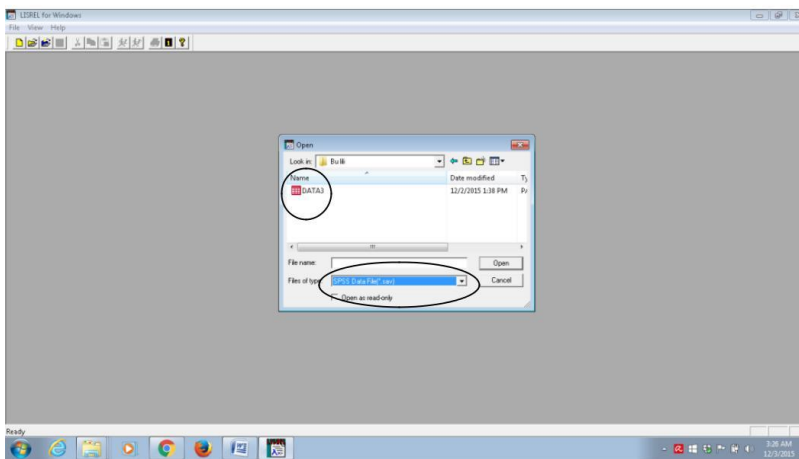
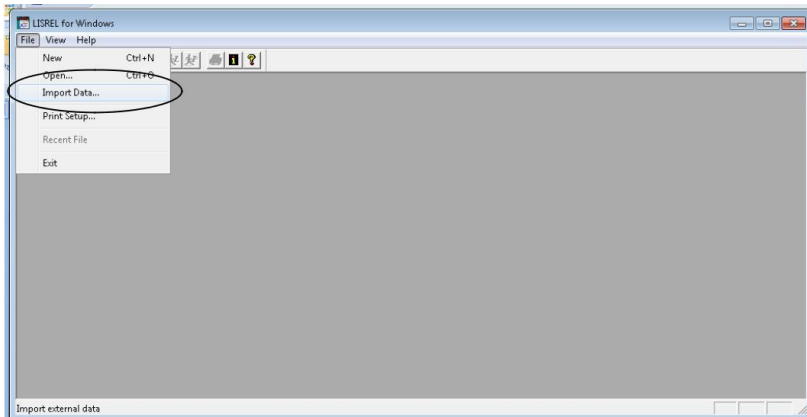
1. Mempersiapkan data
2. Membuat model pengukuran
3. Membuat model structural
4. Modifikasi model.

Sebelum mengerjakan semua langkah di atas, sebaiknya disiapkan folder khusus untuk pengerjaan LISREL ini karena LISREL memerlukan tempat untuk membuat file-file tertentu selama pengerjaan.

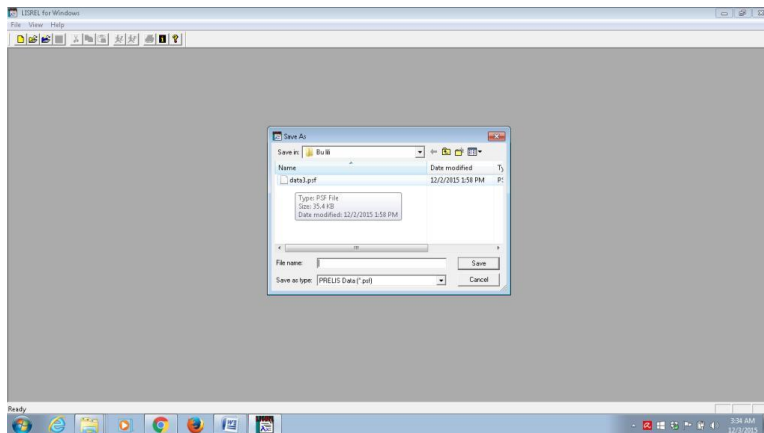
### **1. Mempersiapkan data**

Pada langkah ini akan dipersiapkan data yang akan dikelola oleh LISREL. Data ini biasanya di input menggunakan software lain (Excel atau SPSS), namun LISREL bekerja dengan format data tersendiri, yaitu PSF, sehingga data yang ada harus dikonversi terlebih dahulu. Langkah yang harus dikerjakan adalah, klik File → import Data. Kemudian carilah file SPSS atau excel data anda, jangan lupa untuk merubah pilihan **Files of Type** sesuai jenis file anda.





Pada LISREL 8.8 anda akan diminta untuk langsung menyimpan nama file yang anda buka dalam format PSF, namun pada LISREL 8.7 dan sebelumnya, data akan terbuka dahulu, baru anda menyimpannya kemudian. Dalam kasus ini file data disimpan dengan nama **Data3.psf**. Nama file sebaiknya terdiri dari satu suku kata saja, mengingat spasi akan dianggap sebagai hal lain oleh LISREL.

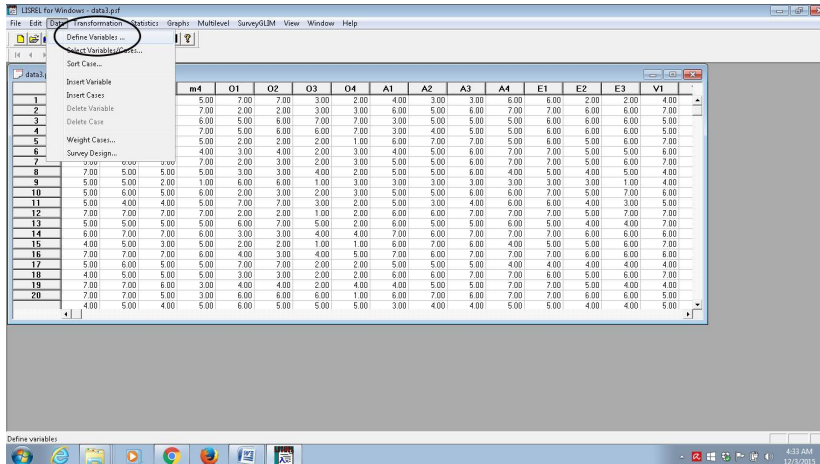


Jika sudah di simpan, maka data dalam format psf dapat anda lihat seperti berikut.

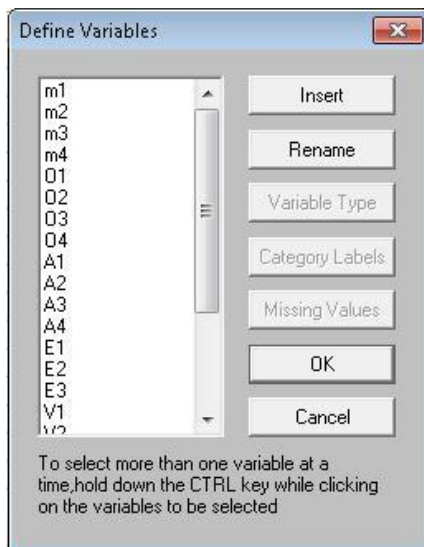
	m1	m2	m3	m4	O1	O2	O3	O4	A1	A2	A3	A4	E1	E2	E3	V1
1	6.00	4.00	5.00	5.00	7.00	7.00	3.00	2.00	4.00	3.00	3.00	6.00	6.00	2.00	2.00	4.00
2	6.00	6.00	7.00	7.00	2.00	2.00	3.00	3.00	6.00	5.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00
3	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	6.00	7.00	7.00	3.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00
4	5.00	6.00	6.00	7.00	5.00	6.00	6.00	7.00	3.00	4.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00
5	5.00	5.00	4.00	5.00	2.00	2.00	2.00	1.00	6.00	7.00	7.00	5.00	6.00	5.00	6.00	7.00
6	7.00	6.00	6.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	7.00	5.00	5.00	6.00
7	5.00	6.00	5.00	7.00	2.00	3.00	2.00	3.00	5.00	5.00	6.00	7.00	7.00	5.00	6.00	7.00
8	7.00	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00	4.00	2.00	5.00	5.00	6.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00
9	5.00	5.00	2.00	1.00	6.00	6.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	4.00
10	5.00	6.00	5.00	6.00	2.00	3.00	2.00	3.00	5.00	5.00	6.00	6.00	7.00	5.00	7.00	6.00
11	5.00	4.00	4.00	5.00	7.00	7.00	3.00	2.00	5.00	3.00	4.00	6.00	6.00	4.00	3.00	5.00
12	7.00	7.00	7.00	7.00	2.00	2.00	1.00	2.00	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00	5.00	7.00	7.00
13	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	7.00	5.00	2.00	6.00	5.00	5.00	6.00	5.00	4.00	4.00	7.00
14	6.00	7.00	7.00	6.00	3.00	3.00	4.00	4.00	7.00	6.00	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00
15	4.00	5.00	3.00	5.00	2.00	2.00	1.00	1.00	6.00	7.00	6.00	4.00	5.00	5.00	6.00	7.00
16	7.00	7.00	7.00	6.00	4.00	3.00	4.00	5.00	7.00	6.00	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00
17	5.00	6.00	5.00	5.00	7.00	7.00	2.00	2.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
18	4.00	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00	2.00	2.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	5.00	6.00	7.00
19	7.00	7.00	6.00	3.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	5.00	5.00	7.00	7.00	5.00	4.00	4.00
20	7.00	7.00	5.00	3.00	6.00	6.00	6.00	1.00	6.00	7.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	5.00
4	4.00	5.00	4.00	5.00	6.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.00	6.00	5.00	4.00	4.00	5.00

Perlu diketahui, LISREL hanya memerlukan data yang akan diproses dengan syntax, sehingga data deskriptif responden sebaiknya dikeluarkan dari data yang akan diproses oleh LISREL. Setelah data terbuka seperti di atas, maka langkah yang harus dilakukan adalah mendefinisikan data sebagai data yang kontinu. Hal ini perlu dilakukan karena SEM memerlukan data kontinu untuk diolah dalam perhitungan. Cara mendefinisikan data tersebut adalah sebagai berikut.

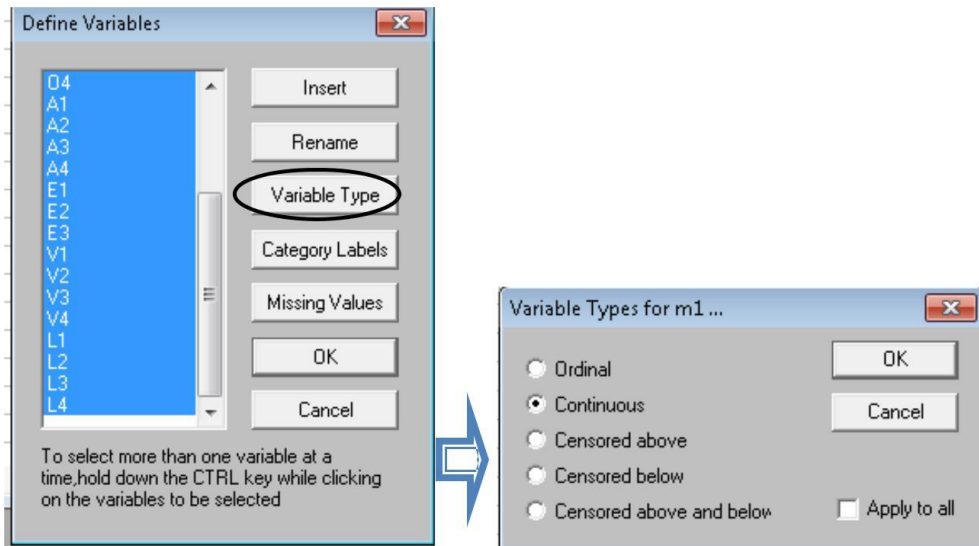
Klik Data  define Variables



Kemudian akan muncul jendela sebagai berikut.



Blok semua nama variable, kemudian klik variable type.



Klik tombol OK di variable type dan define variable, anda akan kembali melihat tampilan data anda. Setelah semua dilakukan simpanlah kembali data anda dengan mengklik gambar disket yang ada di bagian kiri atas LISREL.

Tombol Save

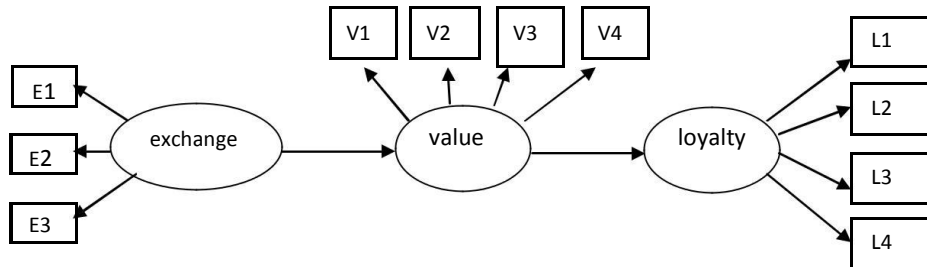
LISREL for Windows - data3.psf

File Edit Data Transformation Statistics Graphs Multilevel SurveyGLIM View Window Help

	m1	m2	m3	m4	O1	O2	O3	O4	A1	A2
1	4.00	4.00	5.00	5.00	7.00	7.00	3.00	2.00	4.00	3.00
2	6.00	6.00	7.00	7.00	2.00	2.00	3.00	3.00	6.00	5.00
3	5.00	6.00	6.00	6.00	5.00	6.00	7.00	7.00	3.00	5.00
4	5.00	6.00	6.00	7.00	5.00	6.00	6.00	7.00	3.00	4.00
5	5.00	5.00	4.00	5.00	2.00	2.00	2.00	1.00	6.00	7.00
6	7.00	6.00	6.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	5.00
7	5.00	6.00	5.00	7.00	2.00	3.00	2.00	3.00	5.00	5.00
8	7.00	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00	4.00	2.00	5.00	5.00
9	5.00	5.00	2.00	1.00	6.00	6.00	1.00	3.00	3.00	3.00
10	5.00	6.00	5.00	6.00	2.00	3.00	2.00	3.00	5.00	5.00
11	5.00	4.00	4.00	5.00	7.00	7.00	3.00	2.00	5.00	3.00
12	7.00	7.00	7.00	7.00	2.00	2.00	1.00	2.00	6.00	6.00
13	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	7.00	5.00	2.00	6.00	5.00
14	6.00	7.00	7.00	6.00	3.00	3.00	4.00	4.00	7.00	6.00
15	4.00	5.00	3.00	5.00	2.00	2.00	1.00	1.00	6.00	7.00
16	7.00	7.00	7.00	6.00	4.00	3.00	4.00	5.00	7.00	6.00
17	5.00	6.00	5.00	5.00	7.00	7.00	2.00	2.00	5.00	5.00
18	4.00	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00	2.00	2.00	6.00	6.00
19	7.00	7.00	6.00	3.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	5.00
20	7.00	7.00	5.00	3.00	6.00	6.00	6.00	1.00	6.00	7.00
	4.00	5.00	4.00	5.00	6.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.00

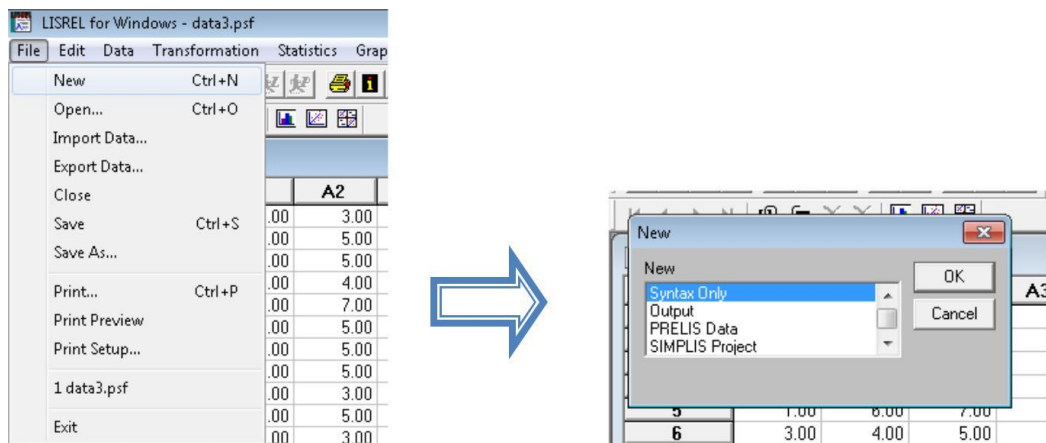
## 2. Membuat Model Pengukuran

Model pengukuran akan memeriksa hubungan antara tiap laten variable dengan indikator-indikator yang merefleksikannya. Melalui model ini akan dapat dilihat indikator mana yang mewakili (valid) dan manayang tidak. Dalam modul ini model structural yang digunakan adalah:

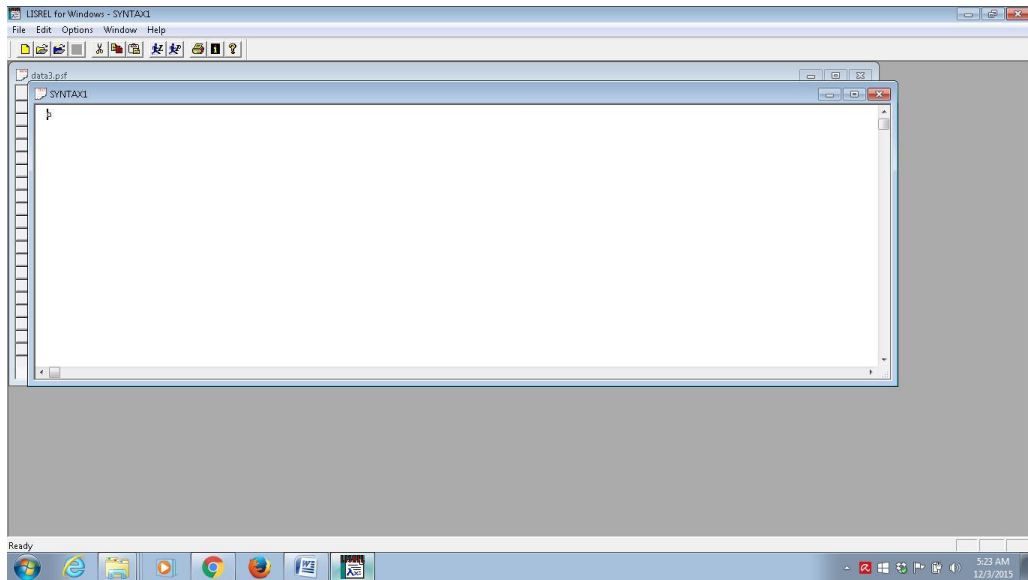


**Gambar 2**  
**Model Struktural**

Exchange memiliki 3 indikator (E1,E2,dan E3), Value memiliki 4 indikator (V1,V2,V3,V4), dan Loyalty memiliki 4 indikator (L1,L2,L3,L4). Semua indikator ini bersifat reflektif (merupakan cerminan dari laten variable). Langkah yang harus dilakukan di LISREL adalah membuat syntax dari model ini. Klik File  New  Syntax Only  OK.



Akan muncul lembar kosong syntax seperti berikut.



Sebelum memulai mengetik syntax, harus dipastikan bahwa data mentah (file data dengan ekstensi psf)

berada dalam satu folder dengan syntax yang akan dibuat. Adapun format syntax dari LISREL adalah :

- Spesifikasi nama file data mentah
- Spesifikasi nama Laten variable
- Spesifikasi hubungan antar variable (laten--observed dan laten—laten)
- Permintaan gambar atau output tambahan
- Akhiri syntax

Dalam kasus ini maka baris pertama syntax yang harus ditulis adalah spesifikasi nama file, dengan syntax sebagai berikut:

Raw data from file Data3.psf

Arti dari syntax ini adalah:”Ambilah data mentah dari file yang bernama Data3.psf”.

Baris Syntax yang perlu ditulis selanjutnya adalah spesifikasi laten variable yang digunakan dalam penelitian. Dalam contoh ini ada 3 laten variable yaitu *exchang*, *Value*, dan *Loyalty*. Penulisan laten variable ini bebas, asalkan konsisten dalam penulisannya. Bahasa syntax dalam LISREL sangat sensitive terhadap setiap perbedaan tulisan, termasuk huruf besar dan huruf kecil. Penulisan nama variable harus sama persis dalam seluruh syntax.

Baris kedua yang ditulis adalah:

## Latent Variables EXC VAL LOY

Dalam contoh ini Exchange disingkat menjadi EXC, Value disingkat menjadi VAL, dan Loyalty disingkat menjadi LOY. Singkatan dapat dibuat fleksibel asalkan konsisten penulisannya sampai akhir syntax. Setiap spasi akan dianggap sebagai pergantian variabel baru oleh LISREL, oleh sebab itu buatlah nama variabel laten yang terdiri dari satu suku kata saja.

Baris ketiga yang perlu ditulis adalah relasi (hubungan antar variabel). Kata yang harus ditulis pertama adalah

Relationships:

Perlu diperhatikan bahwa penulisan tanda “ : ” harus menempel (tanpa spasi) pada kata Relationships. Pada baris ke 4 mulai ditulis relasi antar observed dan laten variabel. Aturan penulisan nya mengikuti aturan penulisan pada persamaan regresi.

Pada regresi kita mengenal rumus umum sebagai berikut:

$$Y=X$$

Pada rumus tersebut, Y adalah dependen, dan X adalah independen variabel. Dependen selalu ditulis di sebelah kiri tanda = (sama dengan), dan independen variabel ditulis di sebelah kanan tanda = (sama dengan). Pada Gambar 2, semua indikator terletak di ujung panah, dengan demikian indikator (observed variable) adalah dependen, dan diletakan di sebelah kiri tanda = (sama dengan)

Seperti dijelaskan di atas, Exchange memiliki 3 indikator (E1,E2,dan E3), Value memiliki 4 indikator (V1,V2,V3,V4), dan Loyalty memiliki 4 indikator (L1,L2,L3,L4), sehingga penulisan syntaxnya adalah sebagai berikut:

E1-E3=EXC  
V1-V4=VAL  
L1-L4=LOY

Baris berikutnya adalah perintah meminta gambar pada LISREL. Gambar ini dapat diminta dengan perintah “ Path Diagram”. Dengan demikian baris berikutnya adalah:

Path diagram.

Semua hubungan laten dengan observed sudah dituliskan dalam persamaan, sehingga model pengukuran telah selesai dituliskan dalam syntax. Baris terakhir adalah memberitahukan pada LISREL bahwa syntax berakhir. Akhir syntax ini ditandai dengan perintah “End of Problem”. Dengan demikian baris berikutnya adalah:

End of problem.

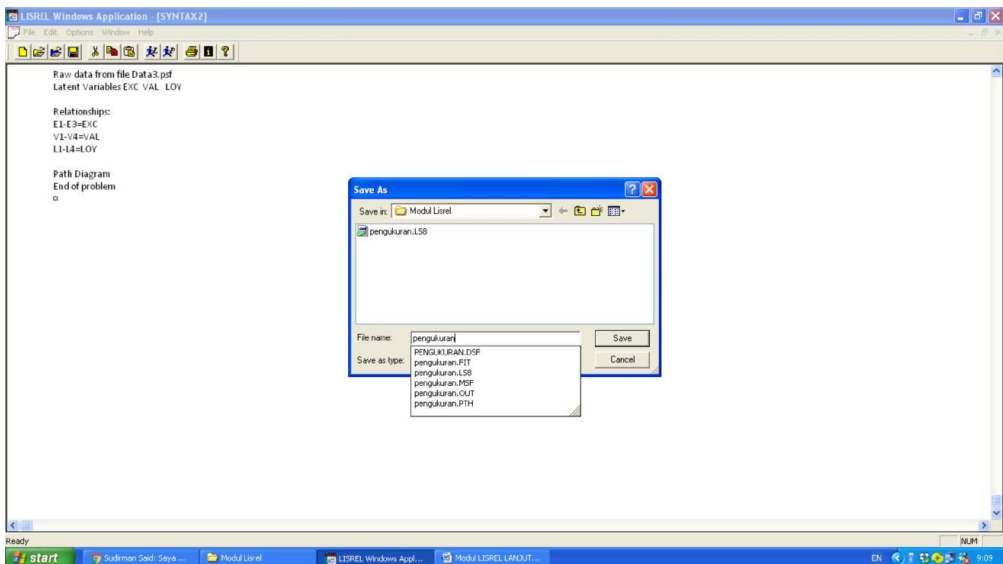
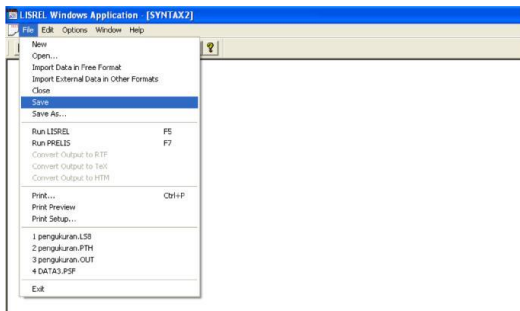
Jika ditulis lengkap syntax model pengukuran adalah sebagai berikut:

Raw data from file Data3.psf  
Latent Variables EXC VAL LOY

Relationships:  
E1-E3=EXC  
V1-V4=VAL  
L1-L4=LOY

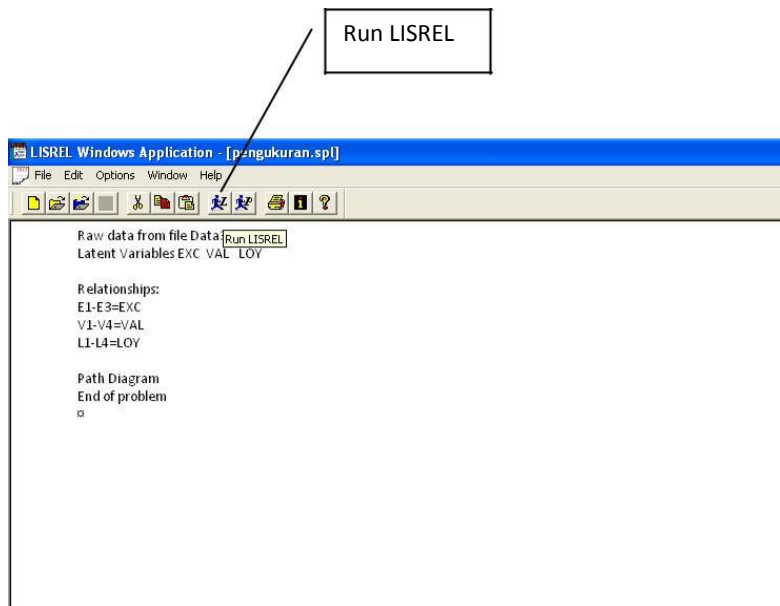
Path Diagram  
End of problem

Setelah semua perintah diketik, simpanlah syntax ini di dalam folder yang sama dengan data yang telah dibuat. Klik File → save, dan kemudian beri nama file syntax tersebut.

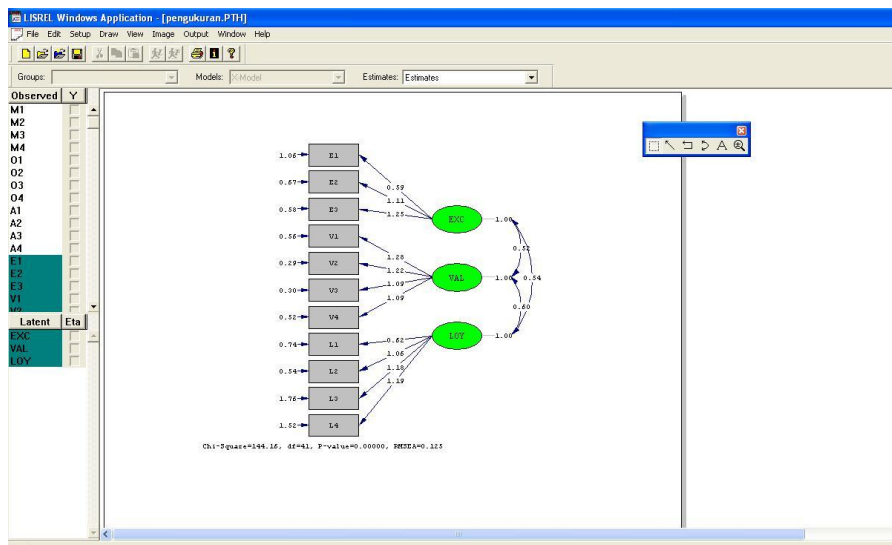




Pada contoh ini, file syntax diberi nama pengukuran. Setelah di simpan, jalankanlah iterasi LISREL dengan mengklik tombol run lisrel yang terletak di barissan toolbar atas dengan lambing sebagai berikut:

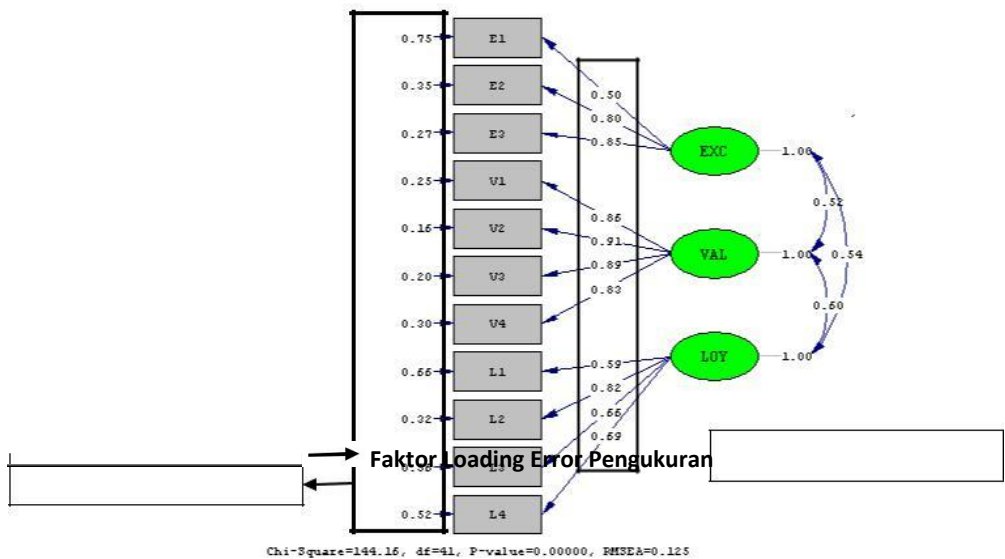
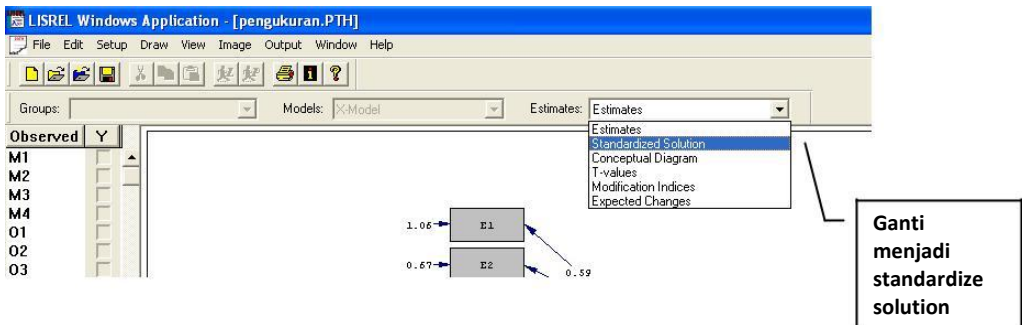
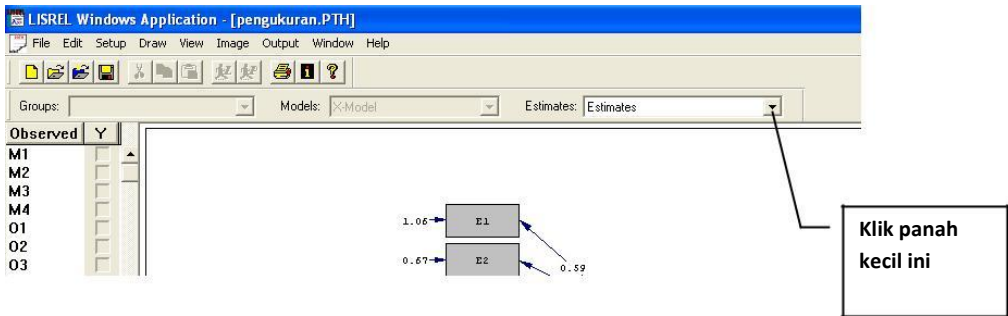


Setelah Run, maka akan keluar hasil sebagai berikut.



Pada model pengukuran akan dilihat apakah semua indikator sudah mewakili/merefleksikan laten variabel yang diwakili. Angka yang perlu dilihat adalah factor loading (standardize coefficient).

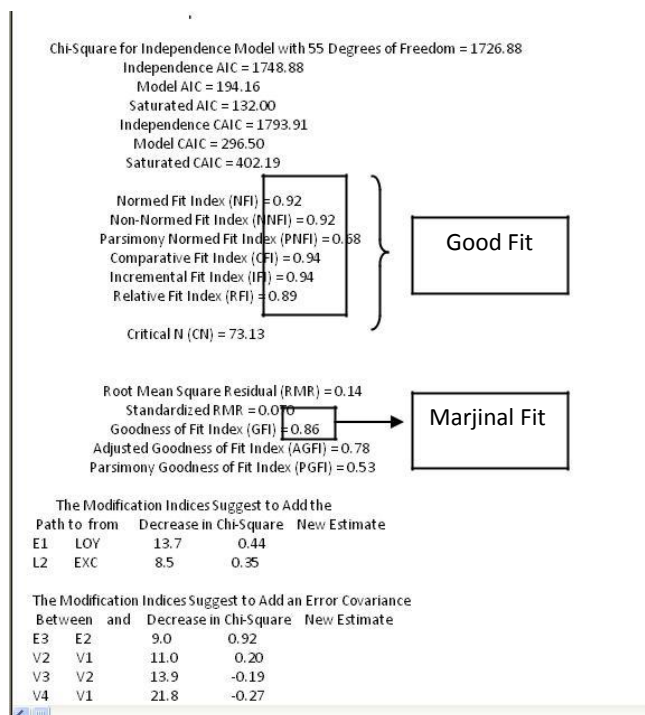
Untuk dapat melihat factor loading, maka rubahlah estimate menjadi standardize solution dengan meng klik panah kecil di sebelahnya.



Dari gambar di atas, yang perlu diperhatikan adalah faktor loading setiap indikator. Faktor loading tidak boleh di bawah 0,5. Jika ada indikator yang memiliki factor loading di bawah 0,5 maka indikator tersebut dibuang/dikeluarkan dari analisis. Cara mengeluarkan indikator tersebut adalah dengan merubah syntax yang ada. Sebagai contoh, jika E1 hendak dikeluarkan dari analisis maka syntax akan berubah sebagai berikut:

E2-E3=EXC

Melihat hasil dari model pengukuran ini maka tidak ada indikator yang di bawah 0,5 sehingga tidak ada indikator yang perlu dibuang. Jika gambar ditutup, maka output dari LISREL adalah sebagai berikut:



Dari output tersebut dapat dilihat bahwa GFI bernilai 0,86 (marjinal), sementara CFI, NNFI, dan IFI bernilai di atas 0,9 sehingga dapat dikatakan good fit. Hasil ini menunjukkan bahwa model pengukuran ini dapat diteruskan ke model struktural.

### 3. Model Struktural

Membuat syntax untuk model struktural sebenarnya hanya melanjutkan syntax dari model pengukuran. Model pengukuran menggambarkan hubungan variabel teramati (*observed variable*) dan *latent variables*, sedangkan untuk model struktural tinggal ditambahkan syntax yang menunjukkan hubungan antar laten variable. Berikut syntax untuk model pengukuran:

Raw data from file Data3.psf  
Latent Variables EXC VAL LOY

Relationships:  
E1-E3=EXC  
V1-V4=VAL  
L1-L4=LOY

Path Diagram  
End of problem

**Untuk model struktural tinggal ditambahkan hubungan antar laten sebagai berikut:**


LOY=VAL  
VAL=EXC

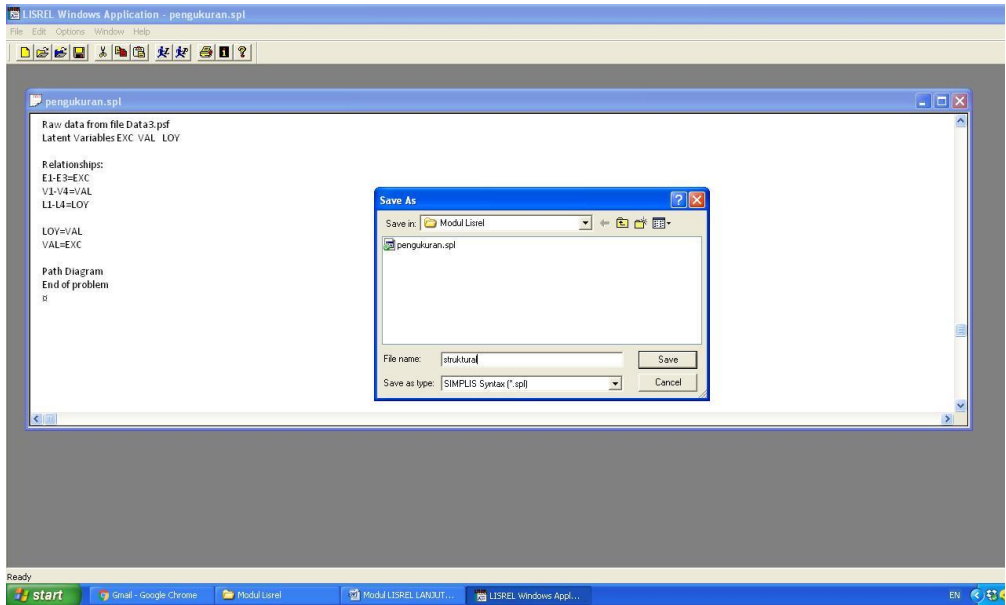
Makna kedua baris tersebut adalah: Loyalitas dipengaruhi oleh Value, dan Value dipengaruhi oleh exchange. Dengan demikian, syntax model struktural adalah:

Raw data from file Data3.psf  
Latent Variables EXC VAL LOY

Relationships:  
E1-E3=EXC }  
V1-V4=VAL } Syntax model pengukuran  
L1-L4=LOY }  
  
LOY=VAL }  
VAL=EXC } Syntax model struktural

Path Diagram  
End of problem

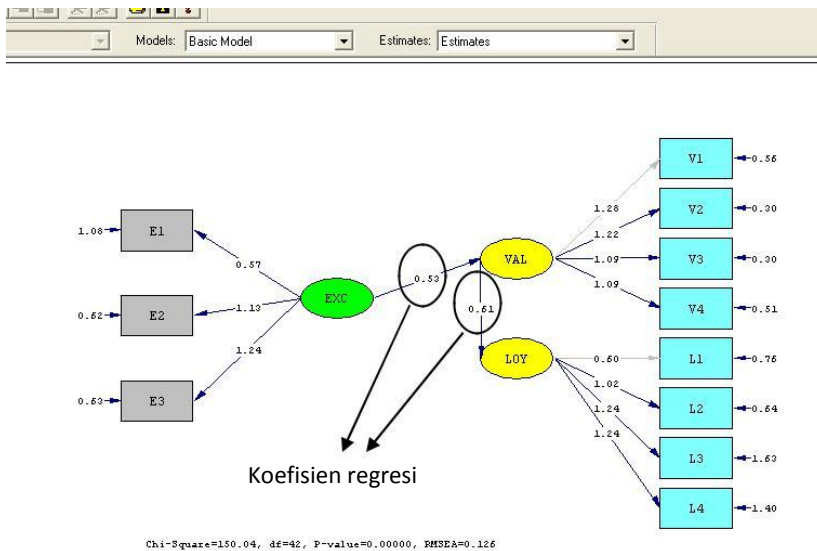
Setelah syntax struktural diketik, maka syntax tersebut di simpan dengan nama lain dengan cara klik File  save as. Dalam contoh ini syntax tersebut disimpan dengan nama struktural (lihat gambar)



Jika sudah disimpan, klik tombol Run LISREL sekali lagi.

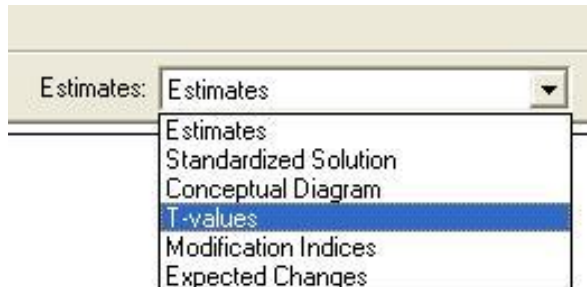


Gambar yang akan muncul adalah:

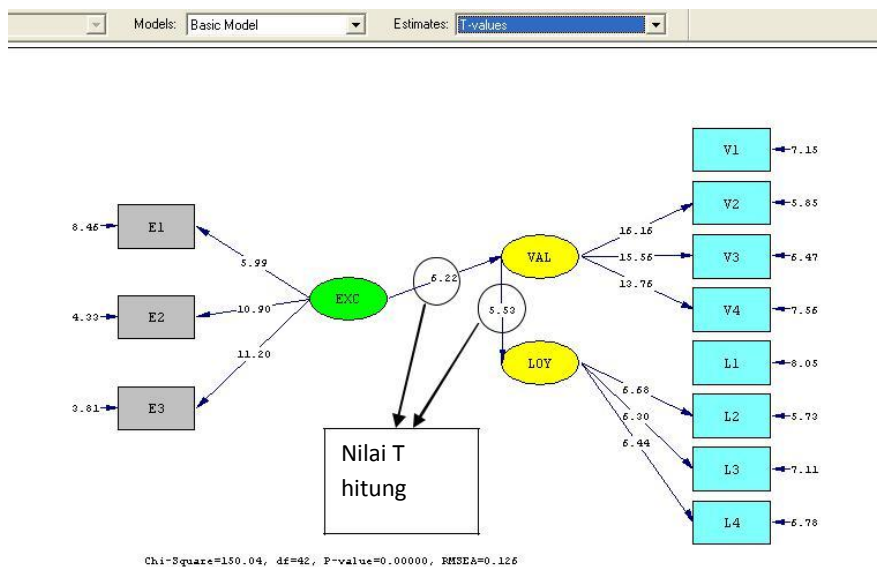


Angka yang muncul pada estimate adalah koefisien regresi, sedang untuk mengetahui apakah pengaruh antar laten variabel tersebut signifikan atau tidak, diperlukan angka T hitung.

Klik tombol panah kecil, dan pilihlah T-Values



Akan muncul angka T values sebagai berikut.



Jika nilai t hitung  $\geq 1,96$ , maka pengaruh antar laten variabel tersebut signifikan, namun jika nilai t hitung  $< 1,96$ , maka pengaruh nya tidak signifikan. Angka 1,96 berasal dari t tabel, dimana nilai t tanel untuk  $\alpha=5\%$  adalah 1,96.

Hasil output dapat dilihat setelah menutup tampilan gambar. Adapun hasil output contoh ini adalah:

```

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 150.04 (P = 0.00)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 108.04
90 Percent Confidence Interval for NCP = (74.40 ; 149.28)

Minimum Fit Function Value = 0.95
Population Discrepancy Function Value (FO) = 0.67
90 Percent Confidence Interval for FO = (0.46 ; 0.92)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.13
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.10 ; 0.15)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 1.22
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (1.01 ; 1.48)
ECVI for Saturated Model = 0.81
ECVI for Independence Model = 10.80

Chi-Square for Independence Model with 55 Degrees of Freedom = 1726.88
Independence AIC = 1748.88
Model AIC = 198.04
Saturated AIC = 132.00
Independence CAIC = 1793.91
Model CAIC = 296.29
Saturated CAIC = 402.19

Normed Fit Index (NFI) = 0.91
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.91
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.70
Comparative Fit Index (CFI) = 0.93
Incremental Fit Index (IFI) = 0.93
Relative Fit Index (RFI) = 0.88

Critical N (CN) = 70.36

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.16
Standardized RMR = 0.087

```

Dari angka tersebut terlihat bahwa model ini masih belum baik, karena GFIO bernilai 0,86 (Marjinal), RMSEA =0,13 (not fit), dan CMIN/DF >2. Model ini masih bisa diperbaiki dengan mengkorelasikan indikator.

#### 4. Modifikasi model

Modifikasi model bertujuan untuk memperbaiki model sehingga memenuhi criteria fitness yang lebih baik. Saran modifikasi dapat dilihat di output LISREL. Syarat melakukan modifikasi adalah:

1. Indikator yang dihubungkan masih berasal dari variabel yang sama
2. Memiliki decrease in chi square di atas 10.

Adapun saran modifikasi adalah:

```

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.16
Standardized RMR = 0.087
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.86
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.77
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.54

The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance
Between and Decrease in Chi-Square New Estimate
V2 V1 11.9 0.20
V3 V2 11.5 -0.17
V4 V1 21.7 -0.26
L2 V4 11.4 -0.20
L2 L1 13.1 0.29
L3 V4 11.3 0.29
L3 L1 17.3 -0.46
L4 L2 8.8 -0.44
L4 L3 29.7 1.00
E1 L2 8.2 0.23
E3 L2 8.2 0.22

Time used: 0.031 Seconds

```

Dari output tersebut tampak error covariance yang bisa dihubungkan adalah:

V2—V1  
V3—V2  
V4—V1  
L3—L1  
L3—L4

Cara menghubungkan error covariance adalah dengan menambahkan syntax:

Set error covariance between V2 V1 correlate  
Set error covariance between V3 V2 correlate  
Set error covariance between V4 V1 correlate  
Set error covariance between L3 L1 correlate  
Set error covariance between L3 L4 correlate

Dengan demikian syntax model struktural dengan modifikasi adalah

Raw data from file Data3.psf  
Latent Variables EXC VAL LOY

Relationships:

E1-E3=EXC  
V1-V4=VAL  
L1-L4=LOY

LOY=VAL  
VAL=EXC

Set error covariance between V2 V1 correlate  
Set error covariance between V3 V2 correlate  
Set error covariance between V4 V1 correlate  
Set error covariance between L3 L1 correlate  
Set error covariance between L3 L4 correlate

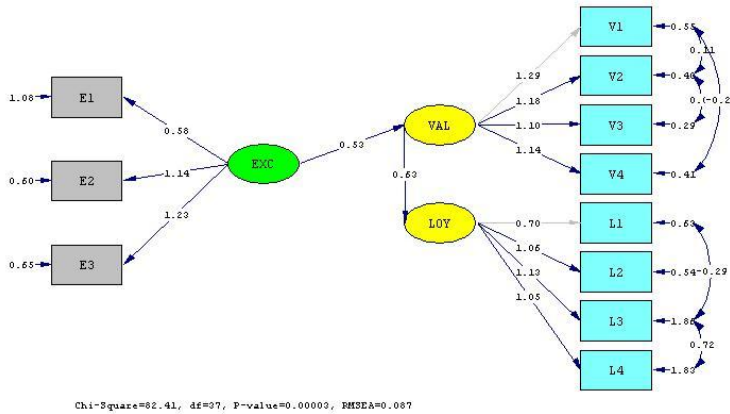
Path Diagram  
End of problem

Setelah itu klik tombol Run Lisrel





Hasil gambar output tersebut adalah:



Dari gambar tersebut terlihat bahwa RMSEA turun menjadi 0.087, walaupun belum mencapai batas valid, tetapi nilai ini sudah jauh berkurang dari nilai awalnya. Perbandingan CMIN/DF juga mulai mendekati nilai 2. Setelah gambar ditutup, maka akan tampak output sebagai berikut.

```

Minimum fit function Chi-Square = 82.41 (P = 0.000)
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 82.41 (P = 0.00)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 45.41
90 Percent Confidence Interval for NCP = (22.89 , 75.67)

Minimum Fit Function Value = 0.57
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.28
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.14 , 0.47)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.087
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.062 , 0.11)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.010

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.87
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.73 , 1.05)
ECVI for Saturated Model = 0.81
ECVI for Independence Model = 10.80

Chi-Square for Independence Model with 55 Degrees of Freedom = 1726.88
Independence AIC = 1748.88
Model AIC = 140.41
Saturated AIC = 132.00
Independence CAIC = 1793.91
Model CAIC = 259.13
Saturated CAIC = 402.19

Normed Fit Index (NFI) = 0.95
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.95
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.64
Comparative Fit Index (CFI) = 0.97
Incremental Fit Index (IFI) = 0.97
Relative Fit Index (RFI) = 0.92

Critical N (CN) = 106.40

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.14
Standardized RMR = 0.076
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.92
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.85
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.51
    
```

Angka GFI mengalami perbaikan menjadi good fit, sementara indeks kesesuaian yang lain juga meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa model menjadi lebih baik.