

STATISTIK MULTIVARIATE

Statistik dan Analisis Multivariat merupakan teknik analisis yang penting karena dibutuhkan oleh para peneliti maupun mahasiswa, baik pada jenjang (S-1) ataupun (S-2) pada berbagai program studi perguruan tinggi yang melakukan riset empiris atau kuantitatif.

Statistik dan Analisis Multivariat merupakan metode statistik yang memungkinkan melakukan penelitian terhadap satu atau lebih dari dua variabel secara bersamaan. Dengan menggunakan teknik analisis ini maka dapat menganalisis perbedaan atau hubungan beberapa variabel terhadap variabel lainnya dalam waktu yang bersamaan. Tujuan utama dari statistik dan multivariat adalah untuk mengukur derajat, menjelaskan, menguji, dan memprediksi hubungan diantara variate-variate (kombinasi variabel terbobot). Dasar dari kajian ini adalah analisis komparatif dan asosiasi untuk satu atau lebih dari dua variabel secara bersamaan. Khusus teknik analisis multivariat secara dasar diklasifikasi menjadi dua, yaitu analisis dependensi dan analisis interdependensi.

AURA
ANUGRAH UTAMA RAHARJA

Aura-Publishing
@Aura_Publishing
www.aura-publishing.com

ISBN 978-623-231-041-0



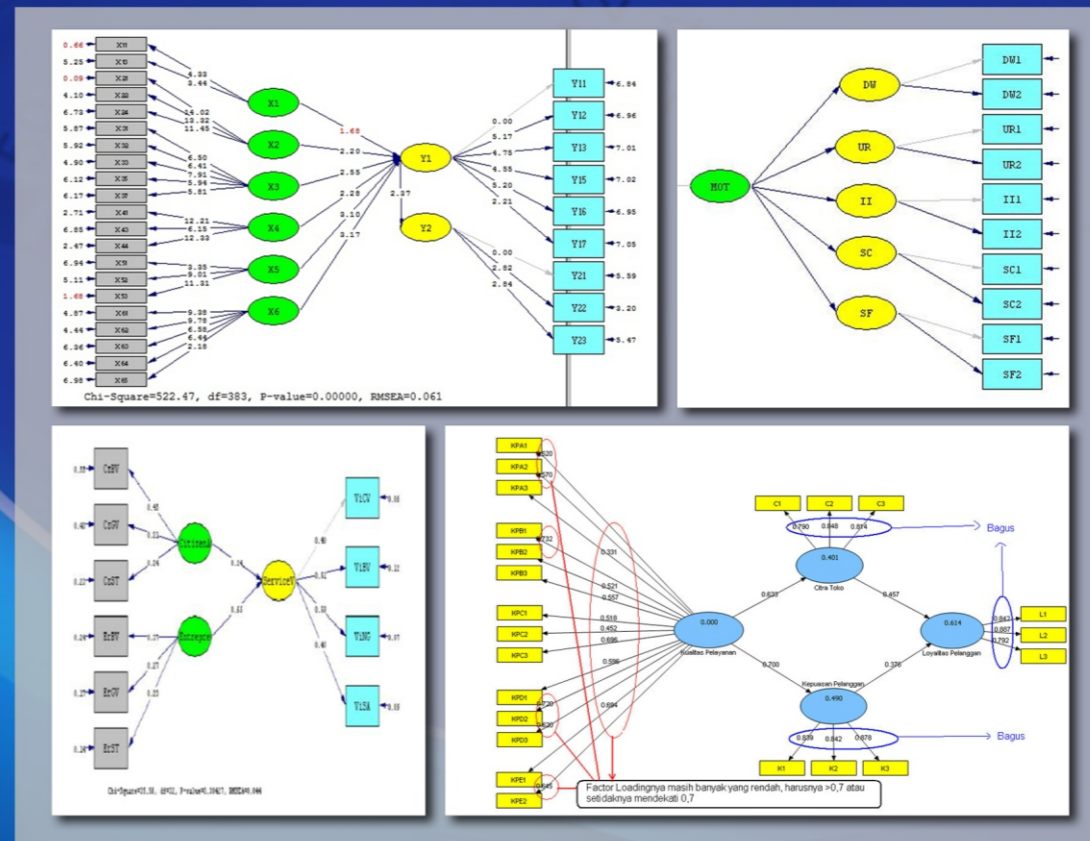
9 786232 110410

STATISTIK MULTIVARIATE

Riswan, S.E., M. S. Ak. | Khairudin, S.E., M. S. Ak.

Riswan, S.E., M. S. Ak.
Khairudin, S.E., M. S. Ak.

STATISTIK MULTIVARIATE



STATISTIK MULTIVARIATE

Hak cipta pada penulis
Hak penerbitan pada penerbit
Tidak boleh diproduksi sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun
Tanpa izin tertulis dari pengarang dan/atau penerbit

Kutipan Pasal 72 :
Sanksi pelanggaran Undang-undang Hak Cipta (UU No. 10 Tahun 2012)

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal (49) ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau hasil barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

STATISTIK MULTIVARIATE

Riswan, S.E., M. S. Ak.
Khairudin, S.E., M. S. Ak.

Perpustakaan Nasional RI:
Katalog Dalam Terbitan (KDT)

STATISTIK MULTIVARIATE

Penulis:

Riswan, S.E., M. S. Ak.
Khairudin, S.E., M. S. Ak.

Desain Cover & Layout

Team Aura Creative

Penerbit

AURA

CV. Anugrah Utama Raharja
Anggota IKAPI
No.003/LPU/2013

X+ 134 hal : 15,5 x 23 cm
Cetakan, Maret 2019

ISBN: 978-623-211-041-0

Alamat

Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro, Komplek Unila
Gedongmeneng Bandar Lampung
HP. 081281430268
E-mail : redaksiaura@gmail.com
Website : www.aura-publishing.com

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

KATA PENGANTAR

Statistik dan Analisis Multivariat merupakan teknik analisis yang penting karena dibutuhkan oleh para peneliti maupun mahasiswa, baik pada jenjang (S-1) ataupun (S-2) pada berbagai program studi perguruan tinggi yang melakukan riset empiris atau kuantitatif.

Statistik dan Analisis Multivariat merupakan metode statistik yang memungkinkan melakukan penelitian terhadap satu atau lebih dari dua variabel secara bersamaan. Dengan menggunakan teknik analisis ini maka dapat menganalisis perbedaan atau hubungan beberapa variabel terhadap variabel lainnya dalam waktu yang bersamaan. Tujuan utama dari statistik dan multivariat adalah untuk mengukur derajat, menjelaskan, menguji, dan memprediksi hubungan diantara variate-variante (kombinasi variabel terbobot). Dasar dari kajian ini adalah *analisis komparatif dan asosiasi* untuk satu atau lebih dari dua variabel secara bersamaan. Khusus teknik analisis multivariat secara dasar diklasifikasi menjadi dua, yaitu analisis dependensi dan analisis interdependensi.

a. Analisis Dependensi

Analisis dependensi berfungsi untuk menerangkan atau memprediksi variabel tergantung dengan menggunakan dua atau lebih variable bebas. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah *Multiple Regression Analysis*, *Discriminant analysis*, *Analisis Variansi Multivariate* (MANOVA), *Conjoint Analysis* (CoA), *Canonical correlation analysis*, dan *Structural Equation Modelling* (SEM).

b. Analisis Interdependensi

Analisis interdependensi berfungsi untuk memberikan makna terhadap seperangkat variable atau membuat kelompok-kelompok secara bersama-sama. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah *analisis faktor*, *analisis kluster*, dan *multidimensional scaling*, dan *Principal component analysis (PCA)*.

Modul ini membahas teknik-teknik statistik dan analisis multivariat untuk menganalisa perbedaan dan hubungan antar variabel atau konstruk yang relevan, sehingga diharapkan para peneliti maupun mahasiswa baik pada jenjang (S-1) ataupun (S-2) pada berbagai program studi perguruan tinggi yang melakukan riset empiris atau kuantitatif dapat mengerti dan memahami kapan teknik analisis statistik multivariat tepat digunakan serta asumsi-asumsi yang mendasarinya.

Bandar Lampung, Maret 2019

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
 BAB I. PENGENALAN PROGRAM PENGOLAHAN DATA	
STATISTIK	1
1.1 Menu Utama SPSS	1
1.2 Input dan Import Data.....	6
1.3 Missing Data	9
1.4 Data Outlier	9
1.5 Skala Pengukuran dan Klasifikasi Data	10
1.6 Normalitas Data.....	13
1.7 Populasi dan Sampel	13
1.8 Varibel dan Model - Model Penelitian	15
1.9 Pengujian Hipotesis.....	19
 BAB II. REGRESI DAN KORELASI	23
2.1 Pengertian Regresi dan Korelasi.....	23
2.2 Regresi Linear Berganda	24
2.3 Analisa Korelasi Sederhana	31

2.4	Analisa Regresi Sederhana	34
2.5	Analisa Regresi Berganda dan Asumsi Klasik.....	35
2.6	Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Kontrol (Uji Asumsi Klasik).....	43
2.7	Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Intervening (Uji Asumsi Klasik).....	46
2.8	Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Moderating (Uji Asumsi Klasik).....	49
BAB III. ANALISIS JALUR (PATH ANALISYS)		54
3.1	Pengertian	54
3.2	Model Trimming.....	58
3.3.	Pengujian Analisis Jalur (Path Analysis).....	62
BAB IV. ANALISIS MULTIVARIAT.....		68
4.1	Karakteristik Analisis Multivariat.....	68
4.2	Klasifikasi Teknik-Teknik Analisis Multivariat.....	69
4.3.	Analisis Dependensi	69
4.4.	Analisis Interdependensi	76
BAB V. SEM BERBASIS VARIANCE DENGAN PROGRAM SMARTPLS		82
5.1	Pendahuluan.....	82
5.2	Partial Least Square (PLS).....	83
5.3	Langkah-langkah Operasional Program Smart PLS.	92

BAB VI. SEM BERBASIS COVARIANCE DENGAN PROGRAM

LISREL.....	103
6.1 Pendahuluan	103
6.2 Konsep Dasar Pemodelan Persamaan Struktural.....	105
6.3 Prosedur Pemodelan Persamaan Struktural	112
6.4 Evaluasi Kesesuaian Model	116
6.5 Pemodelan Persamaan Struktural	118
6.6 Langkah-Langkah Operasional Program Lisrel	121
DAFTAR PUSTAKA	133

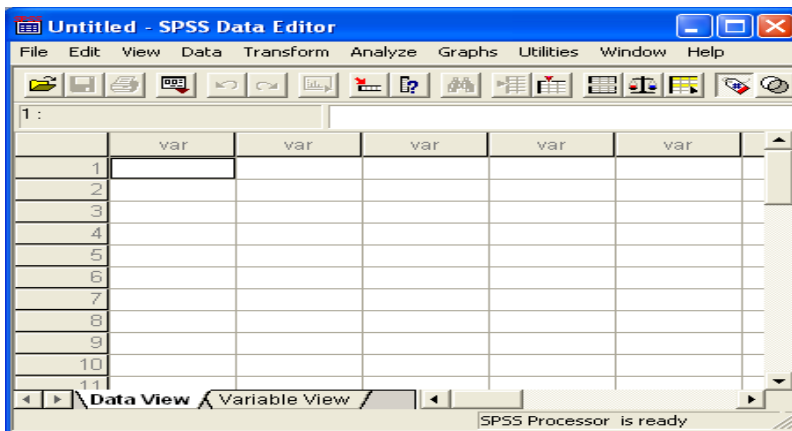
BAB I

PENGENALAN PROGRAM PENGOLAHAN DATA STATISTIK

1.1 Menu Utama SPSS

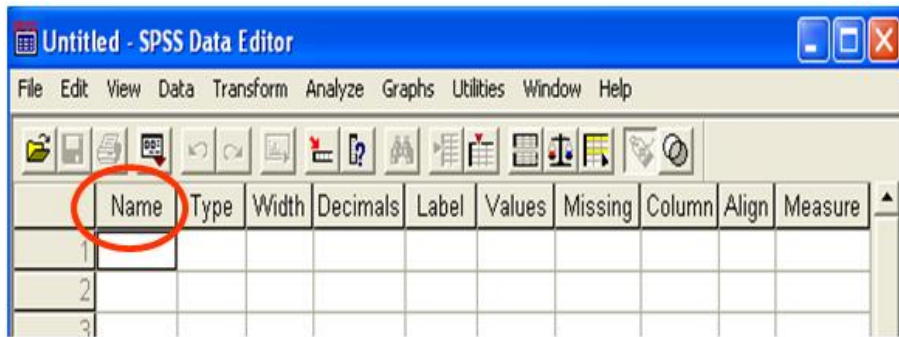
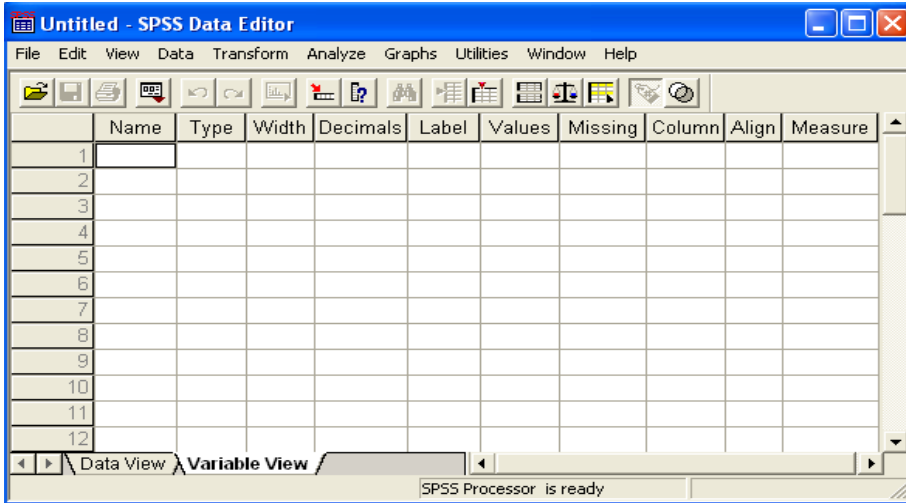
DATA VIEW

- Baris di dalam data view adalah nomor subjek
- Kolom adalah banyaknya variabel



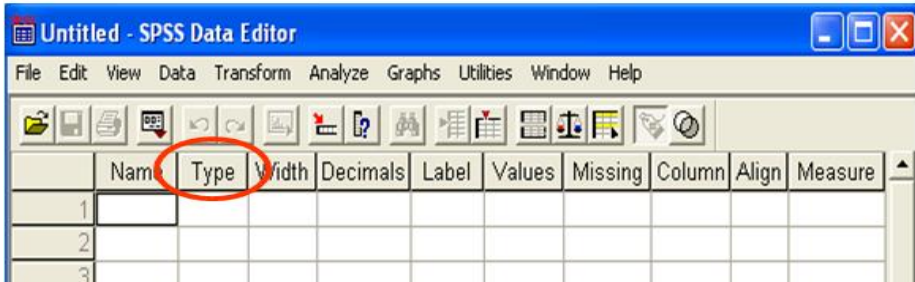
VARIABLE VIEW

- Baris di dalam variable view adalah variabel-variabel dari data,
- Kolom adalah definisi dari tiap variabel



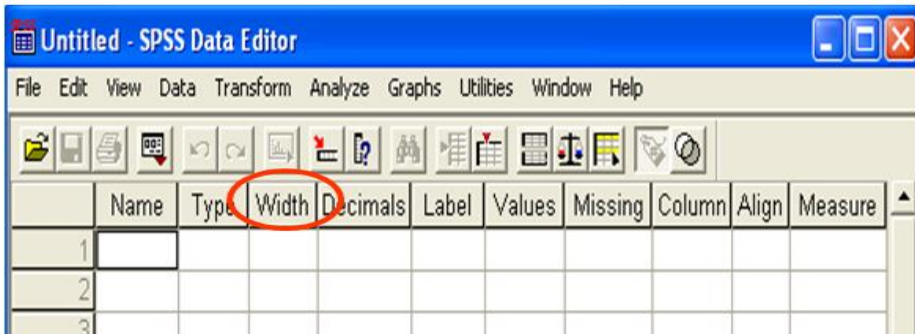
NAME

- Adalah nama atau singkatan dari variabel
- Nama atau singkatan variabel dibuat dalam huruf kecil (di bawah versi 11.0)
- Karakter pertama harus huruf dan tidak menggunakan spasi.



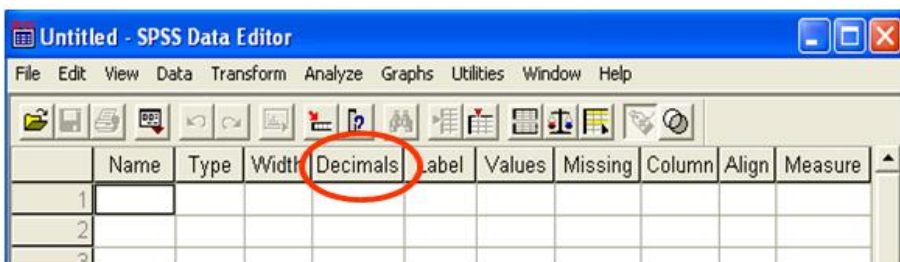
TYPE

- Umumnya yang digunakan adalah tipe NUMERIC (data berupa angka) dan STRING (data berupa huruf)
- Untuk mengubah tipe variabel → klik di pojok kanan kotak type → variable type.



WIDTH

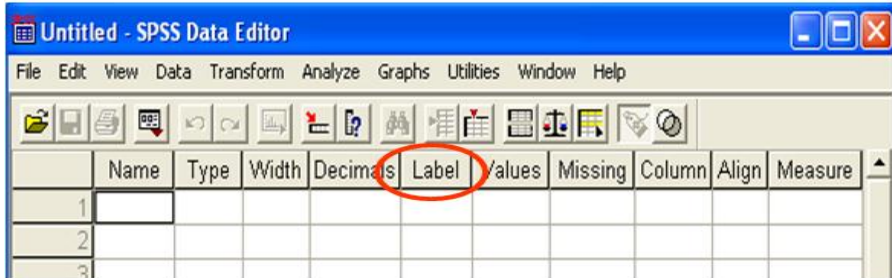
- Adalah banyaknya karakter dari data yang akan dientri
- Berkaitan dengan COLUMNS



DECIMALS

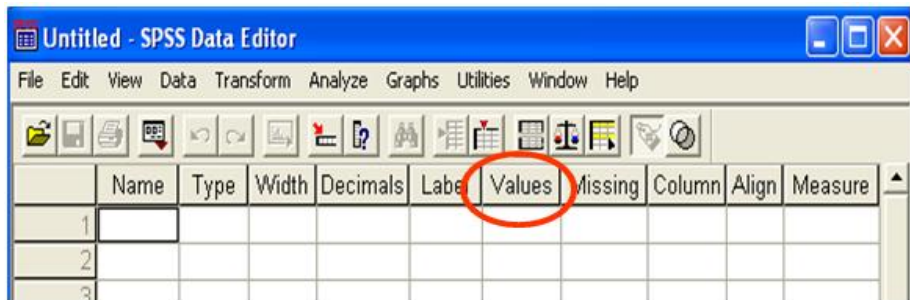
- Adalah banyaknya angka desimal yang digunakan

- Default angka desimal di SPSS adalah 2
- Bila data (numeric) bilangan bulat, sebaiknya desimal dibuat 0 (nol)
- Untuk mengubah nilai desimal → klik di pojok kanan kotak



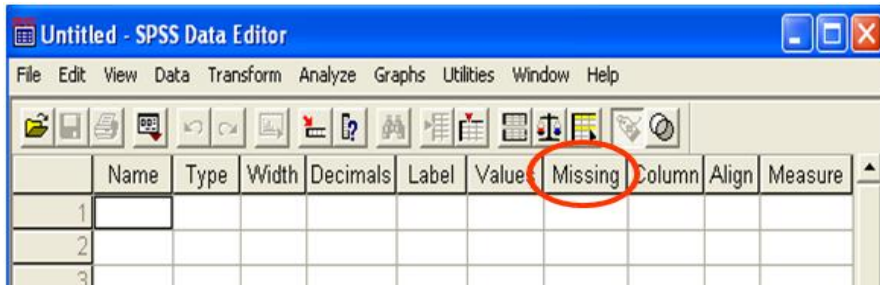
LABEL

- Adalah versi lengkap dari NAME, bisa banyak karakter
- Bisa huruf besar dan menggunakan spasi
- Sebaiknya dituliskan, terlebih bila akan variabel tersebut akan diolah lebih lanjut.



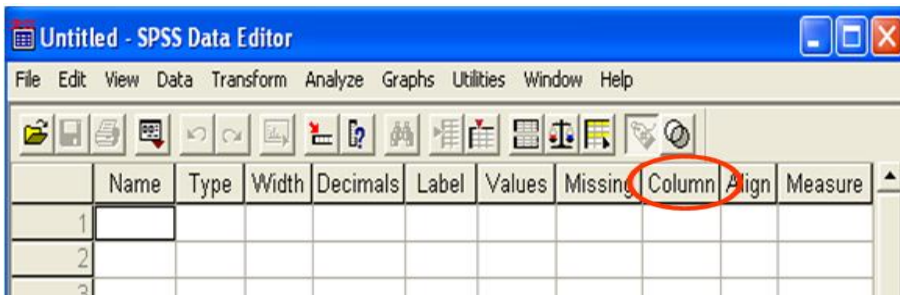
VALUES

- Digunakan untuk meng-coding data NOMINAL
- Untuk membuat coding suatu variabel → klik di pojok kanan kotak values → VALUE LABEL
- Value untuk coding
- Value Label untuk definisi value



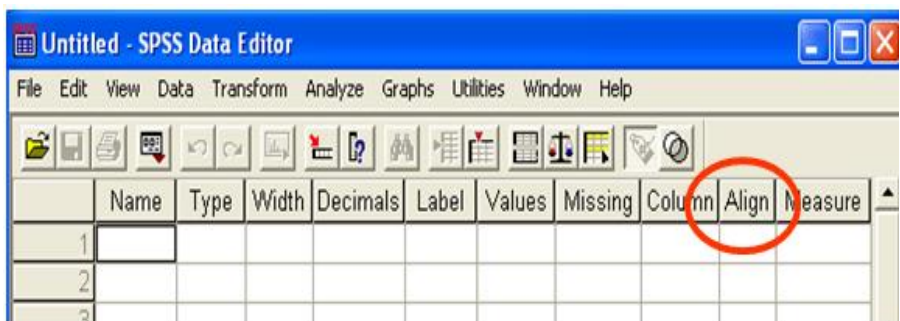
MISSING

- Digunakan bila dalam data yang akan diolah terdapat datum yang tidak terisi atau tidak lengkap
- Sebaiknya data yang akan diolah lengkap
- Bila ada beberapa datum tidak terisi, pilih angka yang tertentu sebagai tanda missing value



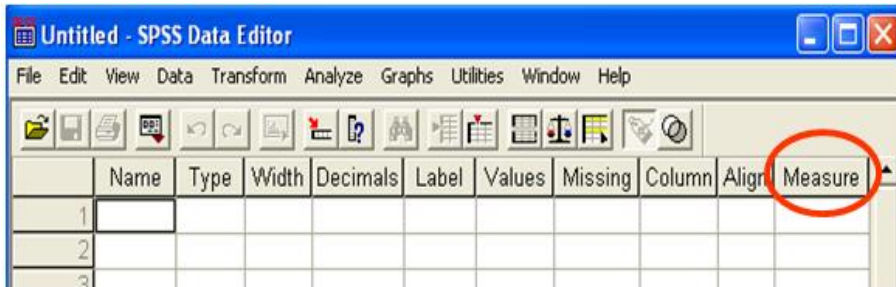
COLUMN

- Adalah lebar tempat nama karakter dari NAME
- Besarnya minimal sama dengan besarnya nilai di WIDTH



ALIGN

- Sama seperti Align di Microsoft Word
- Lebih baik terlihat apabila dibuat menjadi center, terutama untuk data berupa angka
- Untuk mengubah menjadi Left/Centre/Right → Klik di pojok kanan kotak Align



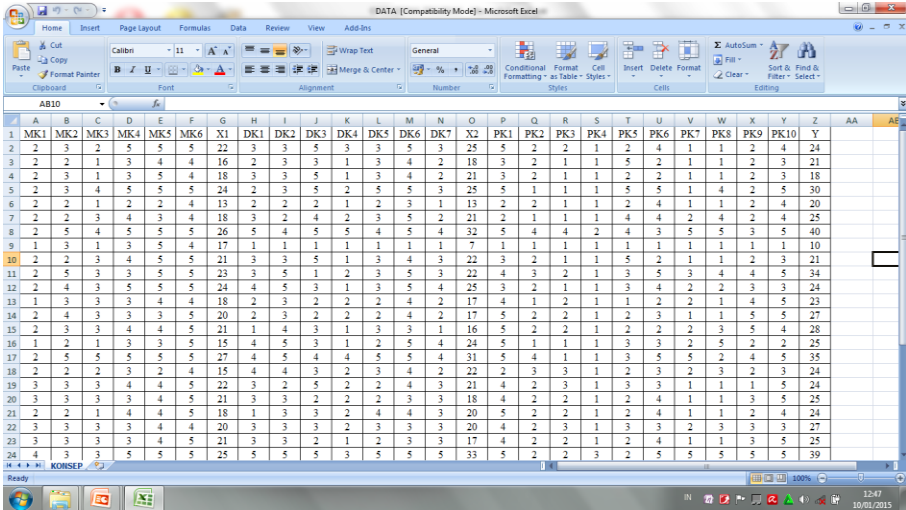
MEASURE

- Adalah skala pengukuran dari variabel yang bersangkutan
- Untuk mengubah skala pengukuran → klik di pojok kanan kotak scale
- Skala pengukuran Interval dan Ratio dalam SPSS adalah SCALE

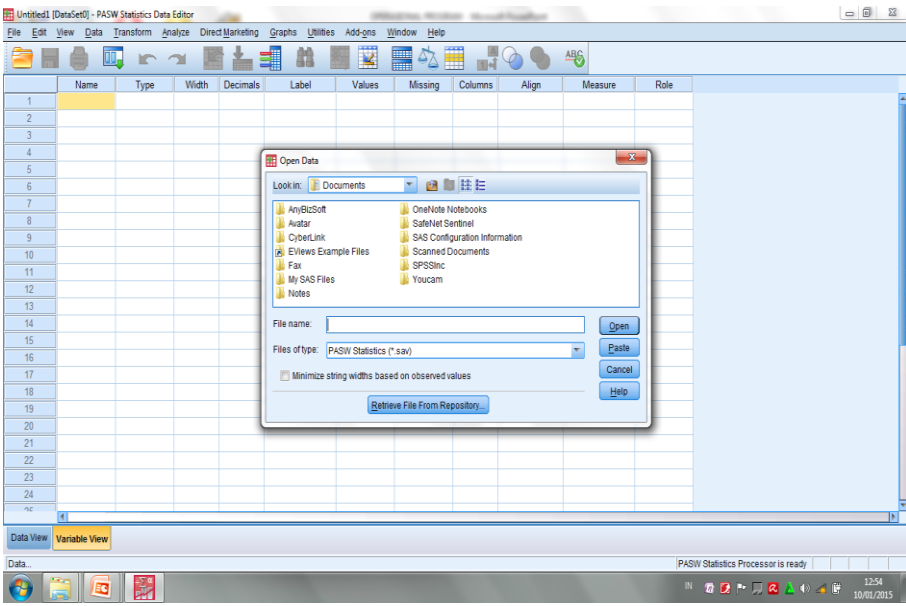
1.2 Input dan Import Data

Menginput data dapat dilakukan dengan memasukkan data secara langsung ke data editor dalam format SPSS maupun format lain (misal Microsoft Excel). Untuk mengubah data yang sudah di-input dalam format lain menjadi format SPSS, dapat menggunakan copy-paste atau meng-import-nya dari SPSS. Langkah-langkah mengimport data adalah sebagai berikut :

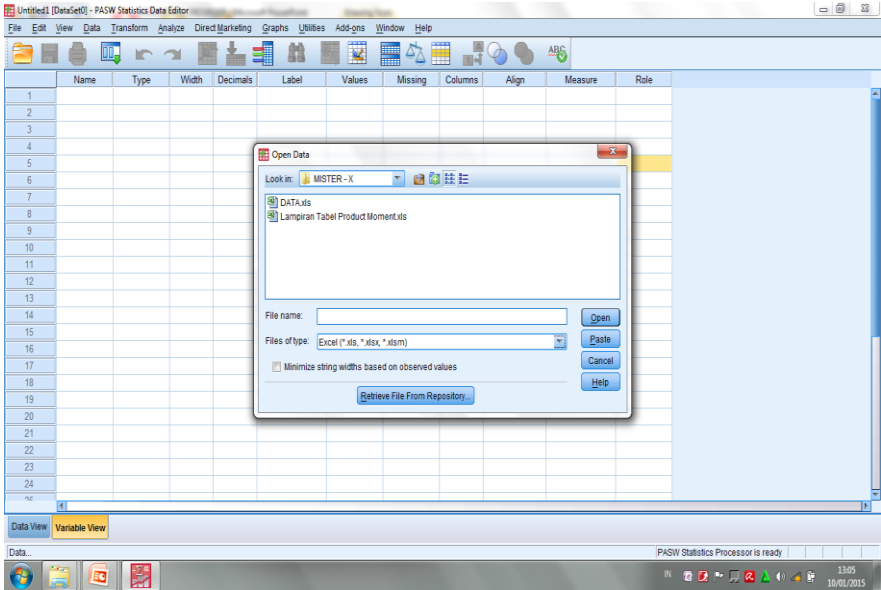
- a. Siapkan data yang telah diinput dalam format excel (.XLS).



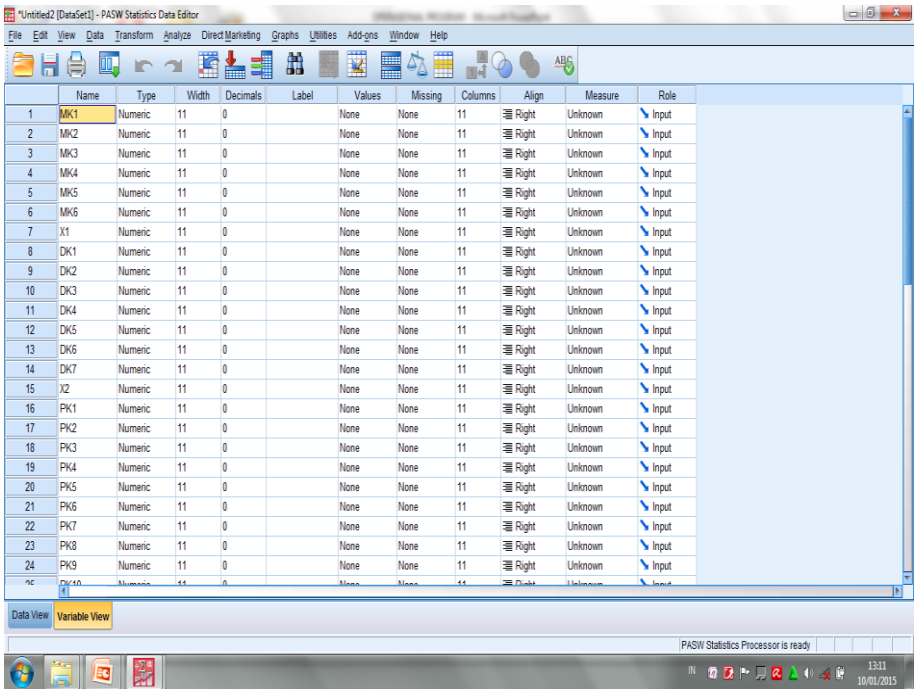
b. Pada Buka program SPSS, kemudian klik File, selanjutnya klik open maka akan tampak gambar sebagai berikut :



c. Pada menu Look in : (diminta untuk mencari data yang tersimpan). Setelah data tersimpan diketahui, pada Menu File of Type : (PASW Statistics) dirubah ke Excel maka akan tampak gambar sebagai berikut :



d. Selanjutnya pada menu File Name: klik data, kemudian open, selanjunya klik Ok, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



1.3 Missing Data

Missing Data atau Missing Value adalah informasi yang tidak tersedia untuk sebuah subjek (kasus). Dalam terminologi SPSS, missing data adalah adanya sel-sel kosong pada satu atau beberapa variabel. Missing Data terjadi karena informasi untuk sesuatu tentang objek tidak diberikan, sulit dicari atau memang informasi tersebut tidak ada.

Missing Data pada dasarnya tidak bermasalah bagi keseluruhan data, apalagi jika jumlahnya sedikit, misalnya hanya 1% dari seluruh data. Namun, jika prosentase data yang hilang tersebut cukup banyak, maka perlu diatasi sebelum diproses lebih lanjut.

Berbagai perlakuan (treatment) yang dapat dilakukan pada data-data yang missing adalah sebagai berikut :

1. Membuang baris (kasus) yang mengandung missing value, menghapus variabel (kolom) yang mengandung missing value.
2. Mengisi sel (data) yang missing dengan nilai tertentu yang dianggap bisa mendekati kenyataan sebenarnya jika data terisi. Hal ini lebih baik dan rasional daripada membuang satu baris (data responden). Missing data dapat pula mengisi dengan cara merata-ratakan keseluruhan data, kemudian mengisi setiap data missing dari angka rata-rata tersebut.

1.4 Data Outlier

Data outlier adalah data yang secara nyata berbeda dengan data-data yang lain. Data outlier bisa terjadi karena beberapa sebab:

1. Kesalahan dalam pemasukan data.
2. Kesalahan pada pengambilan sampel.
3. Memang ada data-data ekstrem yang tidak bisa dihindarkan keberadaanya.

Keberadaan data outlier dapat dilakukan dengan cara (a) membuat nilai z (standardisasi data). Jika sebuah data outlier, maka nilai z yang didapat lebih besar dari angka $+ 2,5$ atau lebih kecil dari angka $- 2,5$. (b) menyajikan dalam bentuk Box Plot.

Setelah diketahui pada sebuah file terdapat satu atau lebih data outlier, maka dilakukan beberapa penanganan :

1. Data outlier dihilangkan, karena dianggap tidak mencerminkan sebaran data yang sesungguhnya.
2. Data outlier tetap dipertahankan (retensi), dan tidak perlu dihilangkan.

1.5 Skala Pengukuran dan Klasifikasi Data

Skala pengukuran data dapat diklasifikasikan kedalam empat jenis skala berikut ini :

a. Nominal

- Merupakan skala pengukuran yang bersifat *klasifikasi* (membedakan), juga disebut sebagai skala kategorik
- Angka atau simbol yang diberikan tidak memiliki maksud kuantitatif hanya menunjukkan ada atau tidak adanya atribut atau karakteristik yang diteliti

Contoh : Jenis kelamin seseorang, status perkawinan, kepesertaan keluarga berencana, lulus atau tidak dll.

- Bekerja dengan data ini, peneliti harus menentukan angka untuk tiap kategori, sebagai contoh : 1 untuk wanita dan 2 untuk laki-laki (angka ini hanya representasi dari kategori atau kelas-2 dan tidak meunjukkan bilangan dari suatu atribut atau karakteristik.

b. Ordinal

- Skala pengukuran yang bersifat *klasifikasi* (membedakan) *dan order* (mengurutkan/rangking)
- Setiap sub kelas dapat dibandingkan dengan yang lain dalam hubungan “ lebih besar” atau “ lebih sedikit”.

Example: misalkan seseorang diminta untuk mengurutkan tiga buah produk berdasarkan tingkat kepuasan terhadap produk.

Brand	Rank
A	1
B	2
C	3

c. Interval

- Skala pengukuran yang bersifat *klasifikasi* (membedakan), *order* (mengurutkan/rangking), *dan distance* (memiliki jarak yang sama)
- Tidak memiliki nilai nol mutlak.

Contoh : Suatu suhu 80 F tidak dapat dikatakan dua kali lebih panas dari suhu 40 F, karena kita tahu bahwa 80 F, pada skala suhu yang lain, seperti celcius adalah 26,7 C sedangkan 40 F = 4,4 C. meskipun 80 F kelihatannya dua kali 40F , seseorang tidak dapat mengatakan bahwa 80F dua kali lebih panas dari 40F, karena pada skala yang lain panasnya tidak dua kalinya.

d. Ratio

- Skala pengukuran yang bersifat *klasifikasi* (membedakan), *order* (mengurutkan/rangking), *distance* (memiliki jarak yang sama), dan mempunyai nilai nol mutlak.
- Nilai nol mutlak adalah nilai dasar yang tidak bisa diubah meskipun menggunakan skala yang lain.
- Karenanya nilai-nilai dalam skala ini dapat dibandingkan dan dapat dilakukan operasi matematis seperti penjumlahan pengurangan, bagi ataupun perkalian.

Sedangkan klasifikasi data terdapat dua jenis pengukuran data dasar dalam statistik :

1. Non Metric (Qualitative)

- Data non metrik adalah data kualitatif yang dapat berbentuk suatu atribut, karakteristik, atau sifat kategorik yang menunjukkan atau menggambarkan suatu subyek.
- Variabel yang diukur menggunakan skala nominal (dapat pula dalam bentuk kategori atau binary) dan ordinal umumnya merupakan variabel *non metric*

2. Metric (Quantitative)

- Data metrik adalah data yang pengukurannya bersifat kuantitatif.
- Data metrik diukur menggunakan skala Interval dan Ratio umumnya merupakan variabel *metric*.

Model	Variabel Independen	Variabel Dependen
Regresi	(Metrik / Nonmetrik)	(Metrik)
Regresi Binary Logistik, Regresi Ordinal Logistik.	(Metrik / Nonmetrik)	(Nonmetrik)
Analisis Diskriminan	(Metrik / Nonmetrik)	(Nonmetrik)
Anova	(Nonmetrik)	(Metrik)
Analisis Konjoint	(Nonmetrik)	(Metrik / Nonmetrik)
Manova	(Nonmetrik)	(Metrik)
Korelasi Kanonikal	(Metrik / Nonmetrik)	(Metrik / Nonmetrik)
Persamaan Simultan	(Metrik / Nonmetrik)	(Metrik)
Structural Equation Modeling	(Metrik / Nonmetrik)	(Metrik / Nonmetrik)

1.6 Normalitas Data

Tujuan uji normalitas data adalah untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal. Normalitas data merupakan asumsi statistik parametrik. Jika sebuah variabel mempunyai sebaran data yang tidak normal, maka perlakuan yang dimungkinkan agar menjadi normal :

1. Menambah jumlah data
2. Menghilangkan data (data outlier) yang dianggap penyebab tidak normalnya data.
3. Dilakukan transformasi data, misalnya mengubah data ke logaritma atau ke bentuk natural (LN).
4. Data diterima apa adanya, memang dianggap tidak normal dan tidak perlu dilakukan berbagai perlakuan (treatment).

1.7 Populasi dan Sampel

Populasi atau sering juga disebut universe adalah keseluruhan atau totalitas objek yang diteliti yang ciri-cirinya akan diduga atau ditaksir (estimated). Ciri-ciri populasi disebut parameter. Oleh karena itu, populasi juga sering diartikan sebagai kumpulan objek penelitian dari mana data akan dikumpulkan. Populasi dalam penelitian bisa berupa orang (individu, kelompok, organisasi, komunitas, atau masyarakat) maupun benda, misalnya jumlah terbitan media massa, jumlah artikel dalam media massa, jumlah rubrik, dan sebagainya (terutama jika penelitian kita menggunakan teknik analisis isi (content analysis)).

Populasi penelitian terdiri dari populasi sampling dan populasi sasaran/target. Populasi sampling adalah keseluruhan objek yang diteliti, sedangkan populasi sasaran/target adalah populasi yang benar-benar dijadikan sumber data.

Konsep lainnya yang harus dipahami dan tidak boleh dikelirukan adalah jumlah populasi (population numbers) dan ukuran populasi (population size). Jumlah populasi adalah banyaknya kategori

populasi yang dijadikan objek penelitian yang dinotasikan dengan huruf K. Ukuran populasi adalah banyaknya unsur atau unit yang terkandung dalam sebuah kategori populasi tertentu, yang dilambangkan dengan huruf N.

Jika menggunakan seluruh unsur populasi sebagai sumber data, maka penelitian tersebut disebut sensus. Sensus merupakan penelitian yang dianggap dapat mengungkapkan ciri-ciri populasi (parameter) secara akurat dan komprehensif, sebab dengan menggunakan seluruh unsur populasi sebagai sumber data, maka gambaran tentang populasi tersebut secara utuh dan menyeluruh akan diperoleh. Namun demikian, dalam batas-batas tertentu sensus kadang-kadang tidak efektif dan tidak efisien, terutama jika dihubungkan dengan ketersediaan sumber daya yang ada pada peneliti. Misalnya, keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya yang dimiliki oleh peneliti.

Dalam keadaan peneliti tidak memungkinkan untuk melakukan sensus, maka peneliti boleh mengambil sebagian saja dari unsur populasi untuk dijadikan objek penelitiannya atau. Sebagian unsur populasi yang dijadikan objek penelitian itu disebut sampel. Sampel atau juga sering disebut contoh adalah wakil dari populasi yang ciri-cirinya akan diungkapkan dan akan digunakan untuk menaksir ciri-ciri populasi.

Oleh karena itu, menggunakan sampel sebagai sumber data, maka yang akan diperoleh adalah ciri-ciri sampel bukan ciri-ciri populasi. **Jumlah sampel adalah banyaknya kategori sampel yang diteliti yang dilambangkan dengan huruf k, yang jumlahnya sama dengan jumlah populasi ($k=K$). Sedangkan ukuran sampel (dilambangkan dengan huruf n) adalah besarnya unsur populasi yang dijadikan sampel, yang jumlahnya selalui lebih kecil daripada ukuran populasi (n).**

Mengapa harus memahami pengertian istilah jumlah sampel dengan ukuran sampel, sebab jumlah sampel dan sifat sampel yang diteliti (terutama untuk penelitian eksplanatif, misalnya penelitian korelasional) akan sangat menentukan uji statistik inferensial yang mana yang harus digunakan untuk menguji hipotesis yang dirumuskan dalam penelitian. Ketepatan dalam memilih uji statistik inferensial itu

merupakan salah satu unsur penentu validitas atau kesahihan suatu penelitian.

Dalam menguji korelasi di antara variabel-variabel yang diteliti, misalnya, ada uji statistik inferensial yang hanya berlaku untuk menguji satu sampel, dua sampel independen, dua sampel berhubungan, dan k sampel independen atau k sampel berhubungan, dan sebagainya (Sidney Siegel).

Pengambilan sampel dari populasi tertentu harus benar-benar mengambil sampel yang dapat mewakili populasinya atau disebut sampel representatif. Sampel representatif adalah sampel yang memiliki ciri karakteristik yang sama atau relatif sama dengan ciri karakteristik populasinya. Tingkat kerepresentatifan sampel yang diambil dari populasi tertentu sangat tergantung pada jenis sampel yang digunakan, ukuran sampel yang diambil, dan cara pengambilannya. Cara atau prosedur yang digunakan untuk mengambil sampel dari populasi tertentu disebut teknik sampling.

1.8. Varibel dan Model - Model Penelitian

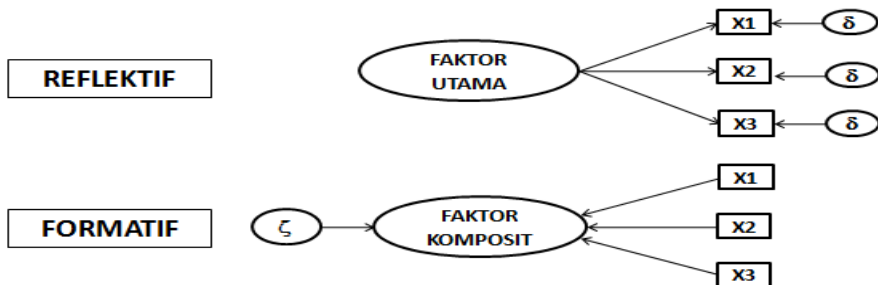
Variabel merupakan proksi (proxy) atau representasi dari construct yang dapat diukur dengan berbagai macam nilai. McKenzi et al. (2005) berpendapat “Jika indikator bersifat manifestasi, maka konstruk tersebut merupakan konstruk reflektif. Sedangkan jika indikator bersifat mendefinisikan konstruk, maka konstruk tersebut merupakan konstruk formatif “. Perbedaan kedua konstruk dapat digambarkan sebagai berikut :

a. Ciri-ciri Model Indikator Reflektif

- Arah hubungan kausalitas dari variabel laten ke indikator
- Antar indikator diharapkan saling berkorelasi (instrumen harus memiliki *internal consistency reliability*)
- Menghilangkan satu indikator, tidak akan merubah makna dan arti variabel yang diukur
- Kesalahan pengukuran (*error*) pada tingkat indikator

b. Ciri-ciri Model Indikator Formatif

- Arah hubungan kausalitas dari indikator ke variabel laten
- Antar indikator diasumsikan tidak berkorelasi (tidak diperlukan uji reliabilitas konsistensi internal)
- Menghilangkan satu indikator berakibat merubah makna dari variabel laten
- Kesalahan pengukuran berada pada tingkat variabel laten (*zeta*)



Jika suatu variabel dikaitkan (dihubungkan) dengan variabel lain sampai terbentuk suatu model, maka variabel akan mempunyai bermacam-macam bentuk. Bentuk-bentuk umum yang dipakai adalah variabel independen (bebas) dan dependen, variabel kontrol, variabel moderating, dan variabel intervening.

a. Variabel Independen dan Dependen

Variabel independen (bebas) adalah variabel yang menjelaskan atau mempengaruhi variabel yang lain. Variabel dependen (tergantung) adalah variabel yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel independen. Sesuai dengan fenomena sosial yang dijelaskan, bentuk hubungan antara variabel independen dan dependen dapat bersifat positif atau negative.

b. Variabel Kontrol

Jika suatu variabel bebas yang mempengaruhi variabel tidak bebas diberi suatu perlakuan / dikendalikan secara langsung oleh peneliti, maka variabel ini menjadi sebuah variabel kontrol. Jadi variabel kontrol merupakan variabel pelengkap yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel independen

terhadap dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

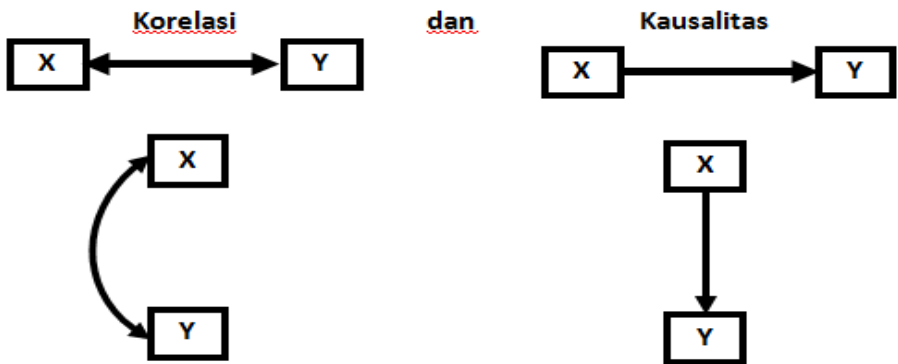
c. Variabel Moderating

Variabel moderating (ketergantungan) merupakan variabel yang mempengaruhi (memperkuat atau memperlemah) hubungan antara variabel independent dengan dependen. Variabel ini dapat mengubah nilai hubungan dari positif ke negatif atau sebaliknya.

d. Variabel Intervening

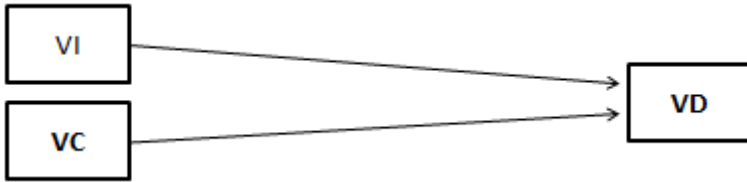
Variabel intervening (perantara) merupakan variabel yang secara teoretis mempengaruhi hubungan antara variabel independen dan dependen, tetapi tidak dapat diamati dan diukur namun terjadi hubungan tidak langsung.

Untuk dapat menentukan yang mana variabel independen, dependen atau variabel yang lain, harus dilandasi konsep teoretis maupun hasil pengamatan yang empiris. Model hubungan dalam konsep teoretis dapat digambarkan sebagai berikut

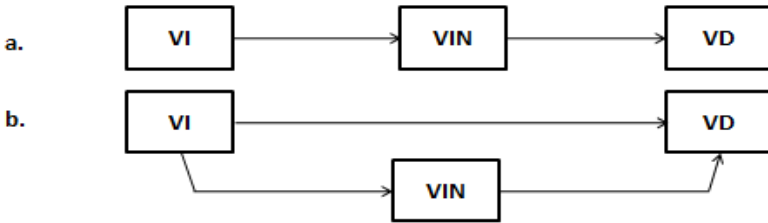


Sementara hubungan antar variabel dalam konsep model penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :

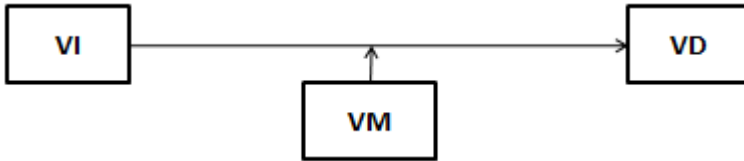
1. Variabel Independen dan Dependen Dengan Variabel Control



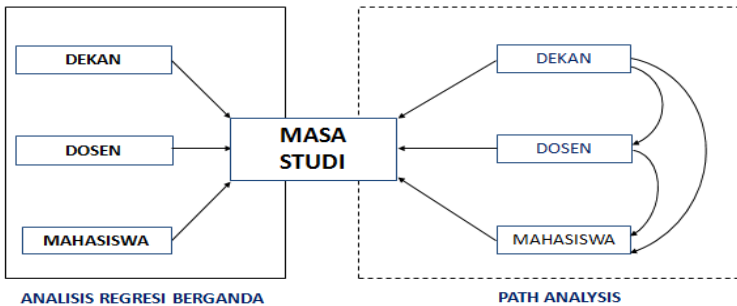
2. Variabel Independen dan Dependen Dengan Variabel Intervening



3. Variabel Independen dan Dependen Dengan Variabel moderating



4. Regresi Berganda dan Analisis Jalur (Path Analysis)



1.9. Pengujian Hipotesis

Hipotesis merupakan pernyataan yang tegas (assertion) asal mula suatu hal, yang masih perlu diuji kebenarannya melalui fakta-fakta. Pengujian hipotesis dengan menggunakan dasar fakta diperlukan alat bantu, yaitu analisis statistik.

Secara statistik hipotesis dipandang sebagai keadaan parameter yang akan diuji berdasarkan keadaan statistik sampel. Dengan demikian maka sampel yang diambil haruslah representative untuk populasi (benar-benar mewakili populasi).

Pernyataan hipotesis dinyatakan dalam bentuk hubungan atau perbedaan. Hipotesis yang menyatakan hubungan yang paling sederhana menyatakan hubungan antara dua variabel X dan variabel Y. Sementara hipotesis perbedaan yang paling sederhana adalah perbandingan keadaan dua sampel. Secara umum pernyataan di bedakan dua bentuk hipotesis :

1. Hipotesis nol atau hipotesis nihil (statistical hypothesis) : merupakan hipotesis tentang tidak adanya hubungan antara x dan y, atau hipotesis tentang tidak adanya perbedaan sampel lainnya. Uji statistik pada umumnya memiliki sasaran untuk menolak hipotesis nol
2. Hipotesis alternatif atau hipotesis kerja : merupakan hipotesis tentang adanya hubungan antara x dan y, atau ada perbedaan keadaan antara dua sampel atau lebih. Rumusan yang umum digunakan biasanya dalam bentuk proposisi : “Jika . . . maka . . . ” atau “Makin . . .makin . . .”.

Hipotesis dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu hipotesis deskriptif, hipotesis komparatif dan hipotesis relasional (hipotesis korelasional dan hipotesis kausal). Berikut ini adalah contoh penulisan hipotesis penelitian beserta hipotesis statistiknya.

1. Hipotesis Deskriptif

Hipotesis deskriptif merupakan hipotesis yang didasarkan pada 1 (satu) sampel.

Contoh : Rata-rata IPK Mahasiswa program studi akuntansi angkatan 2013 adalah 3.25.

2. Hipotesis Komparatif

Merupakan pernyataan perbandingan nilai dalam satu variabel atau lebih pada sample yang berbeda. Pengujian hipotesis ini didasarkan pada 2 sampel atau lebih.

Contoh : Terdapat perbedaan IPK Mahasiswa program studi akuntansi dengan Mahasiswa program studi manajemen

3. Hipotesis Relasional

a. Hipotesis Korelasional

Pernyataan tentang hubungan antara dua atau lebih variabel terjadi secara bersamaan, untuk menentukan mana yang merupakan variabel prediktor (*indenpent variable*) dan mana yang merupakan variabel yang diprediksi (*dependent variable*).

b. Hipotesis Kausal

Pernyataan tentang hubungan antara dua atau lebih variabel terjadi secara bersamaan dan hubungannya membentuk pola sebab akibat. Dalam hal ini peneliti akan dapat menentukan mana yang merupakan variabel prediktor (*indenpent variable*) dan mana yang merupakan variabel yang diprediksi (*dependent variable*).

Menurut Jogiyanto, pernyataan tentang hubungan kausalitas pada hipotesis perlu ditegaskan, karena arah dari hipotesis akan mempunyai implikasi di pengujian statistik. Untuk menentukan arah dari hubungan kausalitas, berpedoman pada teori dan logika pikir yang baik serta didukung oleh hasil penelitian-penelitian sebelumnya. Jika hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya memberikan hasil yang konsisten berarah (dapat positif atau negatif), maka hipotesis kausalitas harus ditulis berarah (*one-tailed*). Sebaliknya jika hasil-hasil penelitian sebelumnya banyak yang tidak signifikan atau arahnya bertentangan, maka hipotesis kausalitas ditulis tanpa arah (*two-tailed*).

Contoh rumusan hipotesis hubungan kausalitas:

$$H_o = \beta_1 = \beta_2 \qquad H_o = \beta_1 \geq \beta_2$$

$$H_i = \beta_1 \neq \beta_2 \qquad H_i = \beta_1 < \beta_2$$

Hipotesis matematis diatas dapat diverbalkan menjadi :

H_a : Perubahan Laba (VI) Berpengaruh Terhadap Harga Saham (VD).

H_a : Perubahan Laba (VI) Berpengaruh Positif Terhadap Harga Saham (VD).

Contoh rumusan hipotesis rata-rata atau perbedaan :

$$H_o = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_i = \mu_1 \neq \mu_2$$

Hipotesis matematis diatas dapat diverbalkan menjadi :

H_o : Rata-rata skor/nilai populasi pertama tidak berbeda/lebih besar secara signifikan dengan rata-rata skor/nilai populasi kedua

H_1 : Rata-rata skor/nilai populasi pertama berbeda/lebih kecil secara signifikan dengan rata-rata skor/nilai populasi kedua

Pengujian tentang kredibilitas H_o , kemungkinan akan terjadi bahwa keputusan yang diambil merupakan keputusan yang salah. Ada dua tipe kesalahan dalam pengujian hipotesis, yaitu :

1. Kesalahan Type I (Type I Error)

Adalah suatu tindakan menolak H_o , padahal H_o sebenarnya benar. Dengan kata lain menolak hal yang sebenarnya benar.

Resiko salah (Probabilitas salah) yang dikandung oleh jenis kesalahan type ini sebesar α ($\hat{\alpha}$), dan α merupakan daerah penolakan H_o .

2. Kesalahan Type II (Type II Error)

Adalah suatu tindakan menerima H_0 , padahal H_0 sebenarnya salah. Dengan kata lain menerima hal yang sebenarnya salah.

Resiko salah (Probabilitas salah) yang dikandung oleh jenis kesalahan type ini sebesar β . Dengan demikian maka perlu langkah hati-hati yang dimulai dari perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan data, analisis data, serta interpretasi hasil analisis.

BAB II

REGRESI DAN KORELASI

2.1 Pengertian Regresi dan Korelasi

Regresi atau korelasi adalah metode yang digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel atau lebih. Kedua metode regresi maupun korelasi sama-sama dipakai untuk mengukur derajat hubungan antarvariabel yang bersifat korelasional atau bersifat keterpautan atau ketergantungan. Penggunaan regresi adalah sebagai pengukur bentuk hubungan, dan korelasi adalah sebagai pengukur keeratan hubungan antarvariabel. Kedua cara pengukur hubungan tersebut mempunyai cara perhitungan dan syarat penggunaannya masing-masing. Penjelasan mengenai perbedaan antara regresi dan korelasi dalam pemakaiannya atau penerapannya terletak pada:

1. Regresi adalah pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan bentuk hubungan atau fungsi. Untuk menentukan bentuk hubungan (regresi) diperlukan pemisahan yang tegas antara variabel bebas yang sering diberi simbol X dan variabel tak bebas dengan simbol Y . Pada regresi harus ada variabel yang ditentukan dan variabel yang menentukan atau dengan kata lain adanya ketergantungan variabel yang satu dengan variabel yang lainnya dan sebaliknya. Kedua variabel biasanya bersifat kausal atau mempunyai hubungan sebab akibat yaitu saling berpengaruh. Sehingga dengan demikian, regresi merupakan bentuk hubungan sebab-akibat, maka variabel yang sebagai sebab merupakan variabel bebas atau variabel X dan akibat yang ditimbulkannya menjadi variabel tak bebas atau variabel Y .

2. Korelasi adalah pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan derajat keeratan atau tingkat hubungan antarvariabel-variabel. Mengukur derajat hubungan dengan metode korelasi yaitu dengan koefisien korelasi (r). Selain itu, untuk menentukan apakah hubungan antarvariabel-variabel signifikan atau tidak dengan melihat nilai p -value. Dalam hal ini, dengan tegas dinyatakan bahwa dalam analisis korelasi tidak mempersoalkan apakah variabel yang satu tergantung pada variabel yang lain atau sebaliknya. Jadi metode korelasi dapat digunakan untuk mengukur derajat hubungan antarvariabel bebas dengan variabel bebas. Tabel berikut ini digunakan untuk mengukur derajat hubungan :

r			Interpretasi
0.00	-	0.20	Hubungan Sangat Lemah
0.21	-	0.40	Hubungan Lemah
0.41	-	0.70	Hubungan Moderat/Sedang
0.71	-	0.80	Hubungan Kuat/Tinggi
0.91	-	1.00	Hubungan Sangat Kuat/Tinggi

Sumber : Guilford Empirical Rules

2.2 Regresi Linear Berganda

Istilah regresi pertama kali diperkenalkan oleh Sir Francis Galton pada tahun 1886. Analisis regresi pada dasarnya adalah studi mengenai ketergantungan variabel dependen (terikat) dengan satu atau lebih variabel independen (variabel penjelas/bebas), dengan tujuan untuk mengestimasi dan/atau memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen yang diketahui (Gujarati, 2010).

Hasil analisis regresi adalah berupa koefisien untuk masing-masing variabel independen. Koefisien ini diperoleh dengan cara memprediksi nilai variabel dependen dengan suatu persamaan. Koefisien regresi dihitung dengan dua tujuan sekaligus: pertama, meminimumkan penyimpangan antara nilai aktual dengan nilai estimasi variabel dependen berdasarkan data yang ada (Tabachnick, 1996).

Dalam analisis regresi, selain mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih juga menunjukkan arah hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Untuk menggunakan teknik analisis ini syarat-syarat yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- Data harus berskala interval.
- Variabel bebas terdiri lebih dari dua variabel.
- Variabel tergantung terdiri dari satu variabel.
- Hubungan antar variabel bersifat linier. Artinya semua variabel bebas mempengaruhi variabel tergantung. Pengertian ini secara teknis disebut bersifat rekursif, maksudnya pengaruh bersifat searah dari variabel-variabel X ke Y tidak boleh terjadi sebaliknya atau juga saling berpengaruh secara timbal balik (*reciprocal*).
- Tidak boleh terjadi multikolinieritas. Artinya sesama variabel bebas tidak boleh berkorelasi terlalu tinggi, misalnya 0,9 atau terlalu rendah, misalnya 0,01.
- Tidak boleh terjadi otokorelasi. Akan terjadi otokorelasi jika angka Durbin dan Watson sebesar < 1 atau > 3 dengan skala 1 - 4.
- Jika ingin menguji keselarasan model (*goodness of fit*), maka dipergunakan simpangan baku kesalahan. Untuk kriterianya digunakan dengan melihat angka *Standard Error of Estimate* (SEE) dibandingkan dengan nilai simpangan baku (*Standard Deviation*). Jika angka *Standard Error of Estimate* (SEE) $<$ simpangan baku (*Standard Deviation*), maka model dianggap selaras.
- Kelayakan model regresi diukur dengan menggunakan nilai signifikansi. Model regresi layak dan dapat dipergunakan jika angka signifikansi lebih kecil dari 0,05 (dengan presisi 5%) atau 0,01 (dengan presisi 1%)

1. Menilai Goodness of Fit Model

Ketepatan fungsi regresi sampel dalam menaksir nilai aktual dapat diukur dari *goodness of fit*-nya. Secara statistik, setidaknya ini dapat diukur dari nilai koefisien determinasi, nilai statistik F dan nilai statistik t. Perhitungan statistik disebut signifikan secara statistik apabila nilai uji statistiknya berada dalam daerah kritis (daerah dimana H_0 ditolak). Sebaliknya disebut tidak signifikan bila nilai uji statistiknya berada dalam daerah dimana H_0 diterima.

2. Uji Signifikansi Parsial (Uji t)

Uji statistik t pada dasarnya menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel penjelas/independen secara individual dalam menerangkan variasi variabel dependen.

3. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) pada intinya mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen. Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu. Nilai R^2 yang kecil berarti kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen amat terbatas. Nilai yang mendekati satu berarti variabel-variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen. Secara umum koefisien determinasi untuk data silang (*crosssection*) relatif rendah karena adanya variasi yang besar antara masing-masing pengamatan, sedangkan untuk data runtun waktu (*timeseries*) biasanya mempunyai nilai koefisien determinasi yang tinggi.

Kelemahan mendasar penggunaan koefisien determinasi adalah bias terhadap jumlah variabel independen yang dimasukkan ke dalam model. Setiap tambahan satu variabel independen, maka R^2 pasti meningkat tidak peduli apakah variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Oleh karena itu banyak peneliti menganjurkan untuk menggunakan nilai *adjusted* R^2 pada saat mengevaluasi mana model regresi terbaik. Tidak seperti R^2 , nilai *adjusted* R^2 dapat naik atau turun apabila satu variabel independen ditambahkan ke dalam model.

8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
7,00	8,00	7,00	7,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	9,00	9,00	8,00
8,00	7,00	8,00	8,00	6,00
9,00	8,00	8,00	8,00	9,00
9,00	8,00	8,00	8,00	9,00
9,00	8,00	8,00	8,00	9,00
9,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
9,00	8,00	8,00	8,00	8,00
9,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	7,00	7,00	7,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
9,00	7,00	7,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	9,00	9,00
8,00	8,00	9,00	8,00	8,00
7,00	8,00	8,00	7,00	8,00
8,00	7,00	9,00	9,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00

6,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	7,00	7,00	6,00	9,00
9,00	8,00	8,00	8,00	8,00
6,00	7,00	7,00	9,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	7,00	7,00	6,00	8,00
8,00	9,00	9,00	9,00	9,00
7,00	7,00	7,00	8,00	7,00
7,00	7,00	6,00	7,00	6,00
8,00	8,00	9,00	8,00	8,00
9,00	8,00	9,00	9,00	9,00
9,00	8,00	8,00	9,00	9,00
9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
9,00	8,00	9,00	9,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6,00	9,00	9,00	9,00	9,00
7,00	8,00	8,00	8,00	8,00

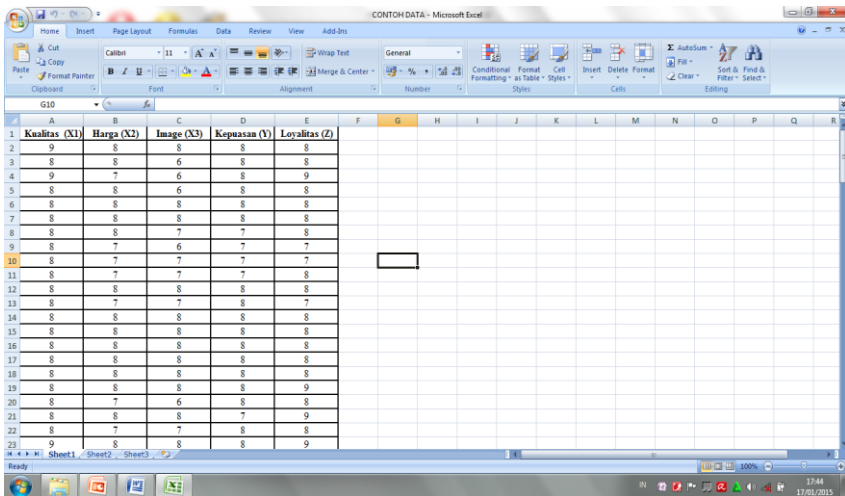
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
7,00	8,00	6,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	7,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
6,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	7,00	8,00	8,00	8,00
7,00	7,00	8,00	7,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	7,00	6,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	7,00	8,00	8,00
9,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	7,00	7,00	8,00	8,00
5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
8,00	8,00	9,00	8,00	9,00
7,00	7,00	9,00	7,00	9,00
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
5,00	5,00	6,00	5,00	5,00
5,00	7,00	5,00	5,00	5,00
5,00	5,00	8,00	5,00	5,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00

8,00	8,00	7,00	8,00	8,00
9,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	9,00	8,00	8,00
8,00	7,00	8,00	7,00	8,00
9,00	8,00	7,00	9,00	9,00
6,00	7,00	7,00	8,00	9,00
8,00	8,00	9,00	8,00	8,00
7,00	7,00	7,00	8,00	7,00
8,00	8,00	7,00	8,00	8,00
9,00	7,00	9,00	9,00	9,00
8,00	8,00	9,00	8,00	8,00
9,00	9,00	8,00	9,00	9,00
9,00	8,00	8,00	9,00	9,00

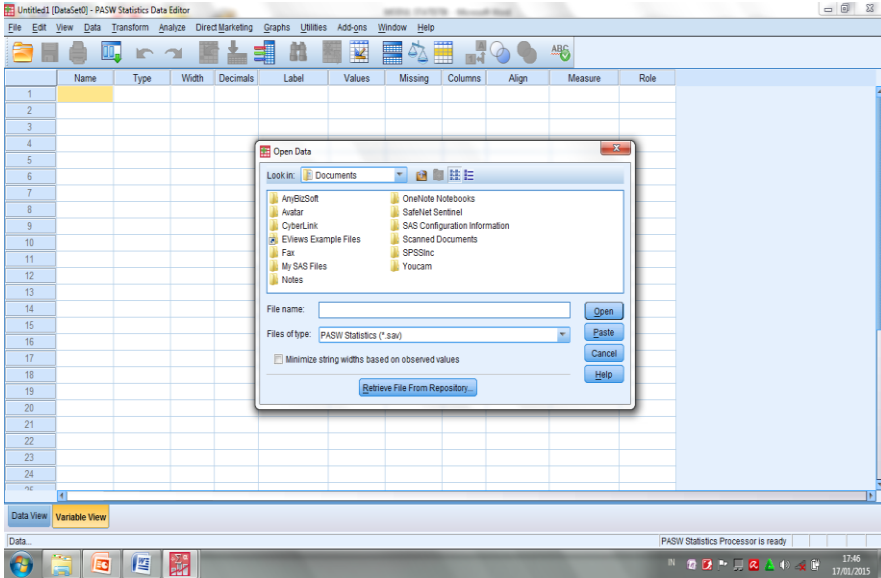
2.3 Analisa Korelasi Sederhana

Langkah-Langkah pengujian korelasi sederhana :

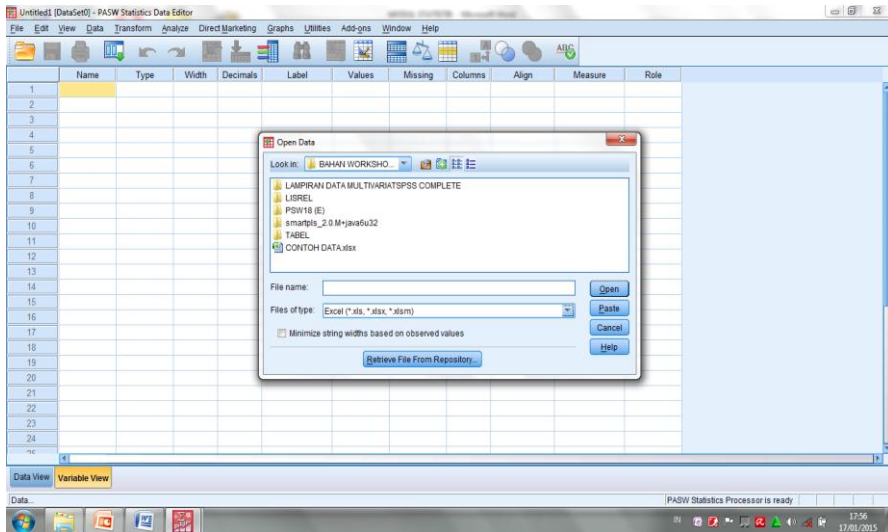
- a. Siapkan data yang telah diinput dalam format excel (.XLS).



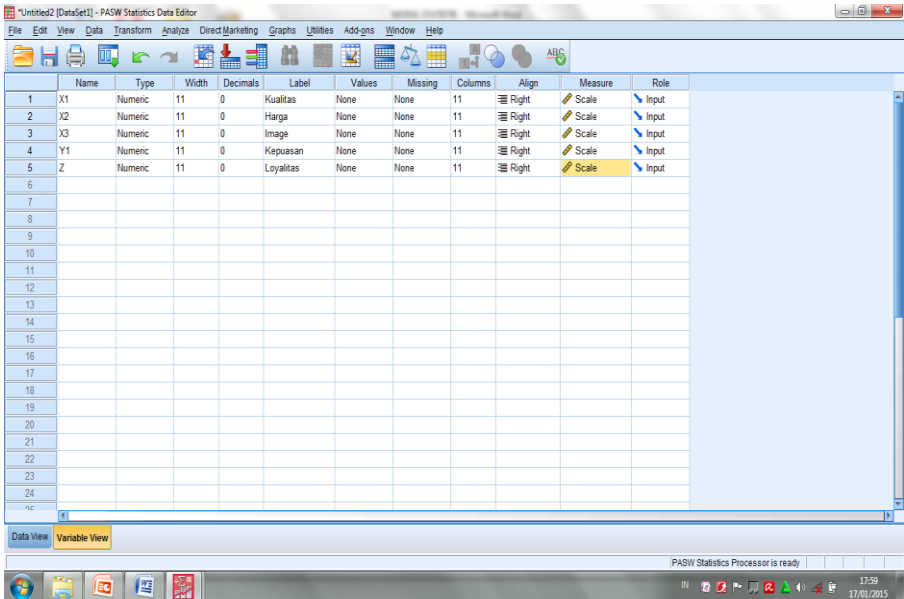
- b. Buka program SPSS, kemudian klik File, selanjutnya klik open maka akan tampak gambar sebagai berikut :



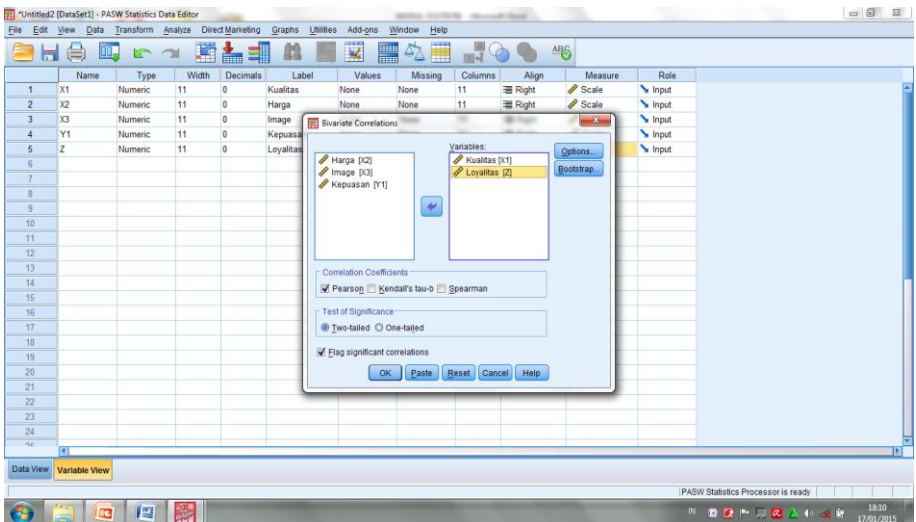
- c. Pada menu Look in : (diminta untuk mencari data excel yang tersimpan di dalam folder bahan workshop FE-UBL). Setelah data tersimpan diketahui, pada Menu File of Type : (PASW Statistics) dirubah ke Excel maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- d. Selanjutnya pada menu File Name: klik CONTOH DATA, kemudian open, selanjunya klik Ok. Pada menu Menu Measure pilih scale, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



e. Kemudian klik Analyze, pilih Correlate, selanjutnya pilih Bivariate dan masukkan variabel independen Kualitas (X1) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak variables, maka akan tampak gambar sebagai berikut :

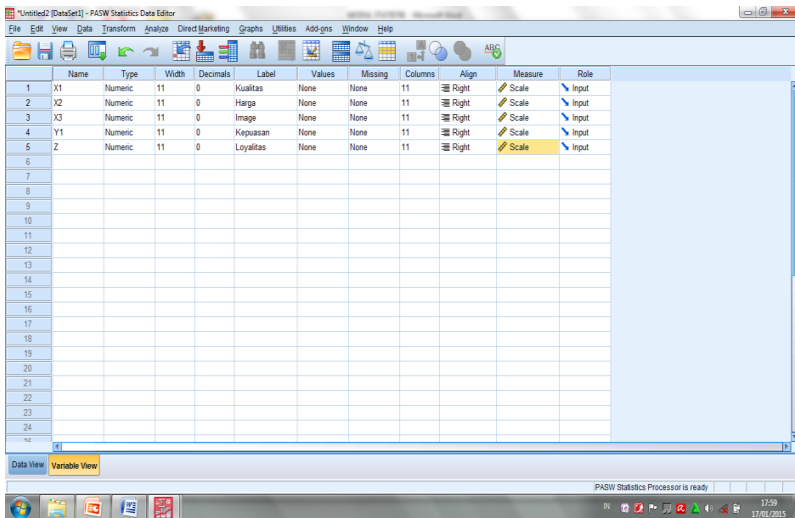


f. Pada menu SPSS Correlation Coefficients, Pilih Pearson dan One Tailed, kemudian Ok.

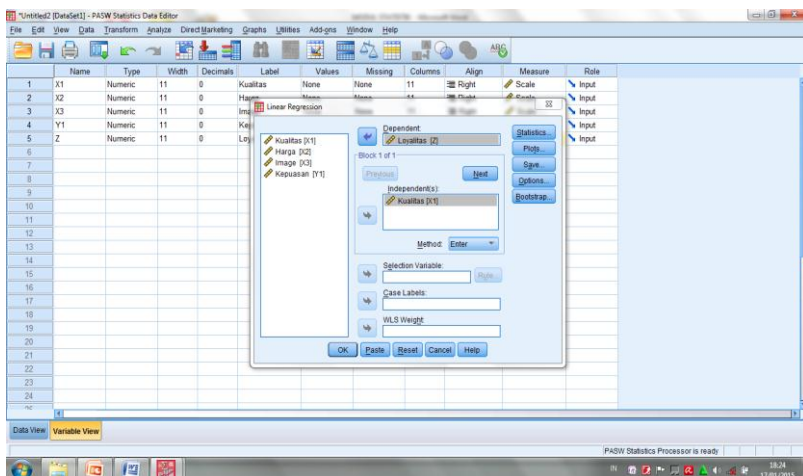
2.4 Analisa Regresi Sederhana

Langkah-Langkah pengujian Regresi Sederhana :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- g. Terakhir Ok.

2.5 Analisa Regresi Berganda dan Asumsi Klasik

2.5.1 Uji Asumsi Klasik

Perbedaan regresi dengan korelasi adalah bahwa regresi mengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan bentuk hubungan atau fungsi, sedangkan korelasi adalah mengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan derajat keeratan hubungan antar variabel-variabel.

Model regresi menjadi bias jika asumsi-asumsi klasik tersebut tidak terpenuhi. Oleh sebab itu dalam melakukan analisis regresi dilakukan juga pengujian asumsi klasik. Asumsi-asumsi model linier tersebut meliputi :

1. Asumsi Normalitas (Uji Normalitas)

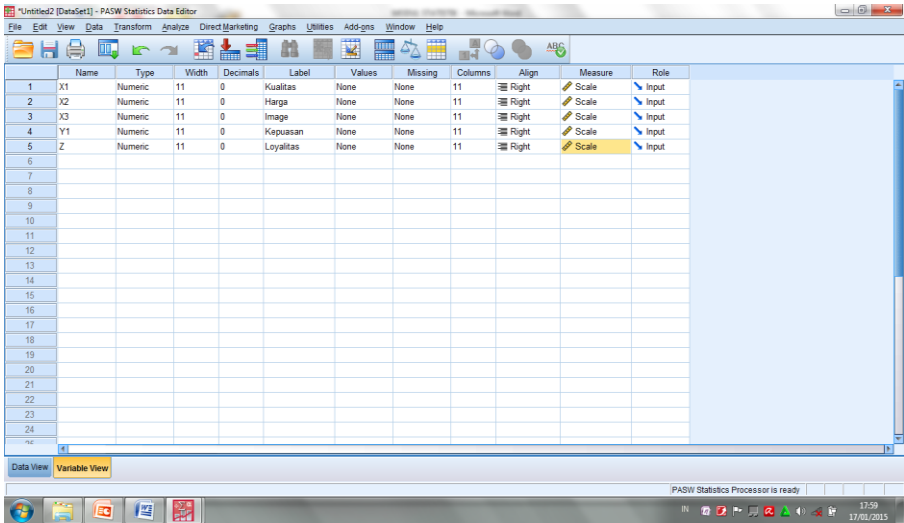
Pengujian normalitas dimaksudkan untuk mendeteksi apakah data yang akan digunakan untuk menguji hipotesis, yang merupakan sampel dari populasi, merupakan data empirik yang memenuhi hakikat naturalistik. Hakikat naturalistik menganut paham bahwa fenomena (gejala) yang terjadi di alam ini berlangsung secara wajar dan dengan kecenderungan berpola.

Dampak Pelanggaran Asumsi Normalitas :

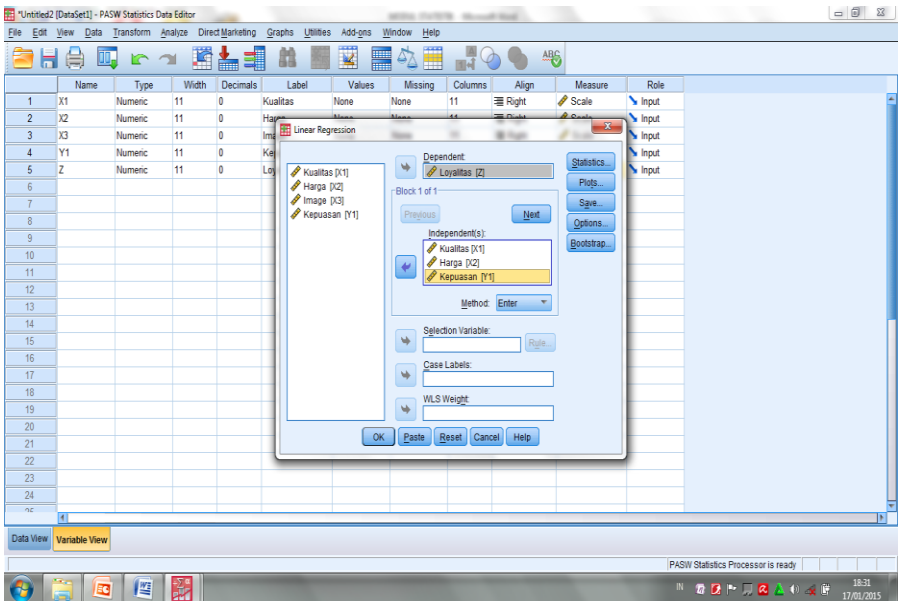
Apabila dalam pengamatan terdapat outlier, dengan sendirinya akan menurunkan nilai koefisien regresi atau korelasinya. Hal ini diakibatkan karena ragam yang mengukur bervariasinya data akan membesar atau kisaran data menjadi lebih lebar. Dengan rendahnya nilai koefisien regresi dan korelasi dengan sendirinya dapat menurunkan kualitas dari garis regresi yang dihasilkan, sehingga perlu dicari model lain yang lebih cocok dengan kondisi yang diamati atau melakukan transformasi terhadap data tersebut.

Langkah-Langkah pengujian Normalitas :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :

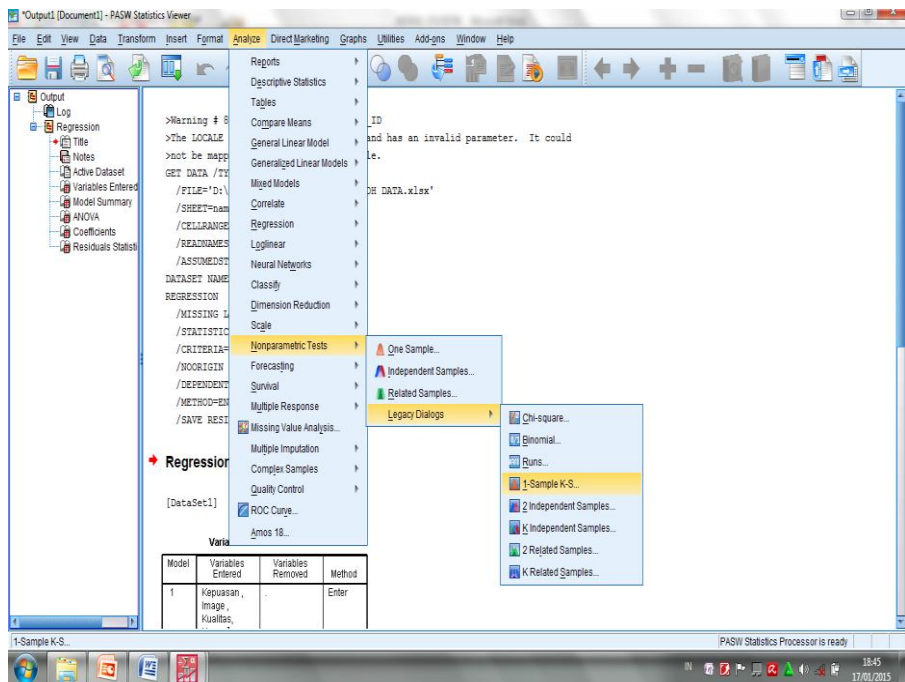


- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Langkah berikutnya Klik Save, kemudian pilih Unstandardized (Residual), Klik Continue, Ok.

- d. Klik Analyze, Pilih Nonparametric Test, Legacy Dialogs, 1 Sampel K-S, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- e. Selanjutnya Unstandardized Residual masukkan ke kotak Test Variable List, Ok.

2. Asumsi Multikolinearitas (Uji Multikolinearitas)

Istilah multikolinearitas pertamakali ditemukan oleh Ragnar Frisch yang berarti adanya hubungan linear yang “sempurna” atau pasti diantara beberapa atau semua variabel bebas dari model regresi berganda. Multikolinearitas berkenaan dengan terdapatnya lebih dari satu hubungan linear pasti. Multikolinieritas menyebabkan regresi tidak efisien atau penyimpangannya besar.

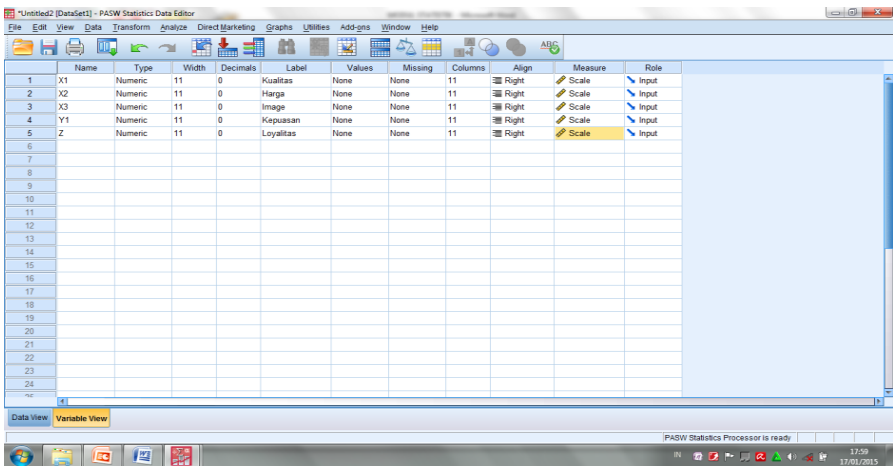
Dampak tidak terpenuhi asumsi Multikolinearitas :

1. Varians besar (dari taksiran OLS).
2. Interval kepercayaan lebar (variansi besar mengakibatkan standar error besar sehingga interval kepercayaan lebar).

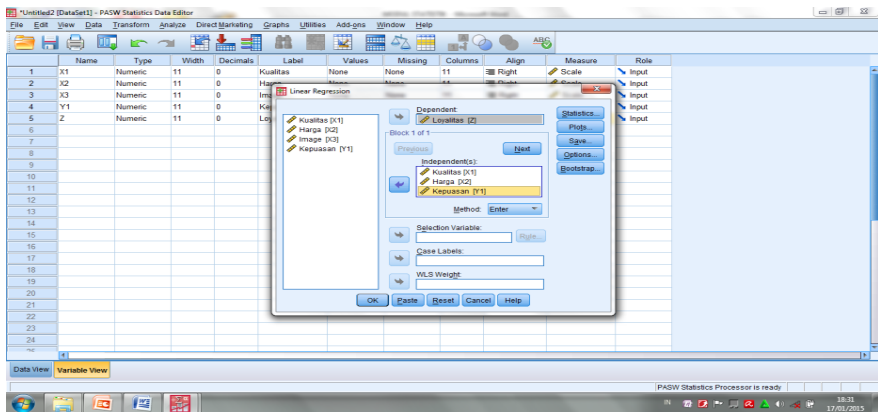
3. R^2 tinggi tetapi tidak banyak variable yang signifikan dari uji t.
4. Terkadang taksiran koefisien yang didapatkan mempunyai nilai yang tidak sesuai dengan substansi sehingga dapat menyesatkan interpretasi

Langkah-Langkah pengujian Multikolinearitas :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Langkah berikutnya Klik Statistics, kemudian pilih Collinearity Diagnostics, Klik Continue, Ok.

3. Asumsi Heteroskedastisitas (Uji Heteroskedastisitas)

Heteroskedastisitas berarti situasi dimana keragaman variabel independen bervariasi pada data yang kita miliki.

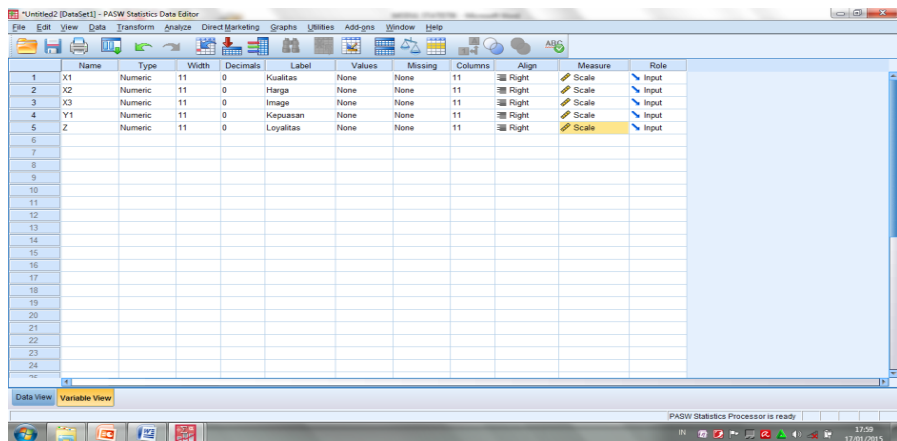
Dampak tidak terpenuhinya asumsi Heteroskedastisitas :

Karena pada metode regresi ordinary least squares mengasumsikan keragaman error yang konstan. Heteroskedastisitas menyebabkan estimasi OLS menjadi tidak efisien. Situasi heteroskedastis akan menyebabkan penaksiran koefisien-koefisien regresi menjadi tidak efisien. Dengan demikian, agar koefisien-koefisien regresi tidak menyesatkan, maka situasi heteroskedastis tersebut harus dihilangkan dari model regresi.

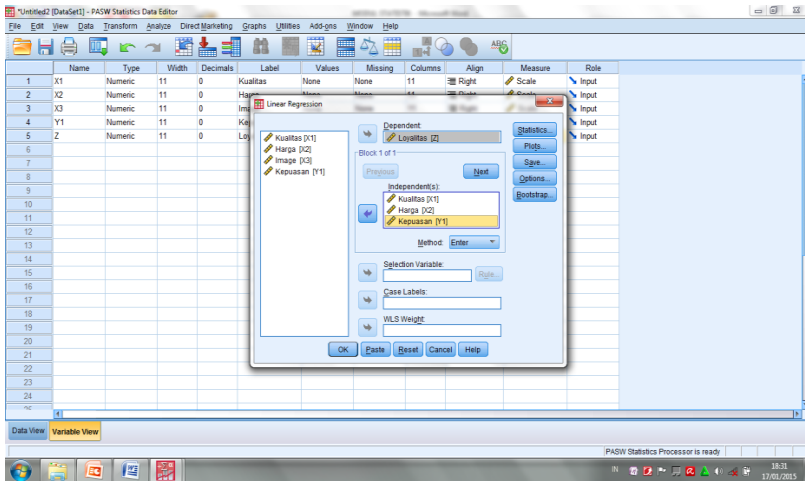
Model regresi yang terkait dengan heteroskedastisitas antara lain adalah residual (e) memiliki nilai rata-rata nol, keragaman yang konstan, dan residual pada model tidak saling berhubungan, sehingga estimator bersifat BLUE. Jika asumsi ini dilanggar maka prediksi model yang dibuat tidak dapat diandalkan.

Langkah-Langkah pengujian Heteroskedastisitas :

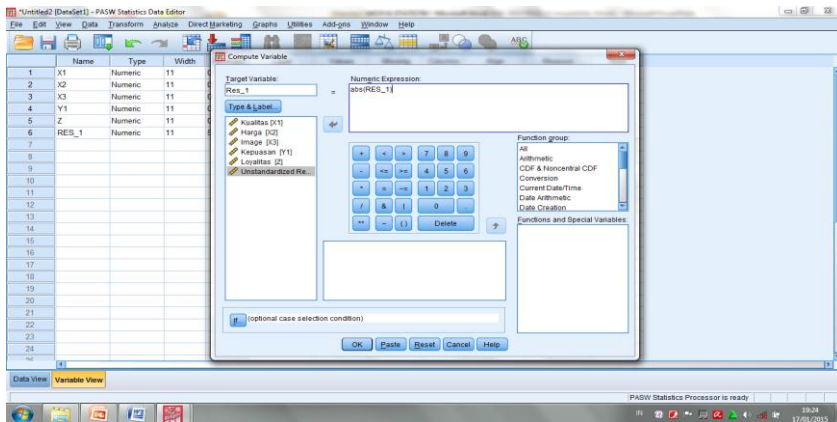
- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyaltias (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Langkah berikutnya Klik Save, kemudian pilih Unstandardized (Residual), Klik Continue, Ok.
- d. Klik Transform, Pilih Compute Variable. Pada menu Target Variable : Ketik Res_1 atau glejser, selanjutnya pada menu Numeric Expression: ketik abs (klik unstandardized Residual) atau ketik Abs (Res_1), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- e. Terakhir Ok.

4. Asumsi Autokorelasi (Uji Autokorelasi)

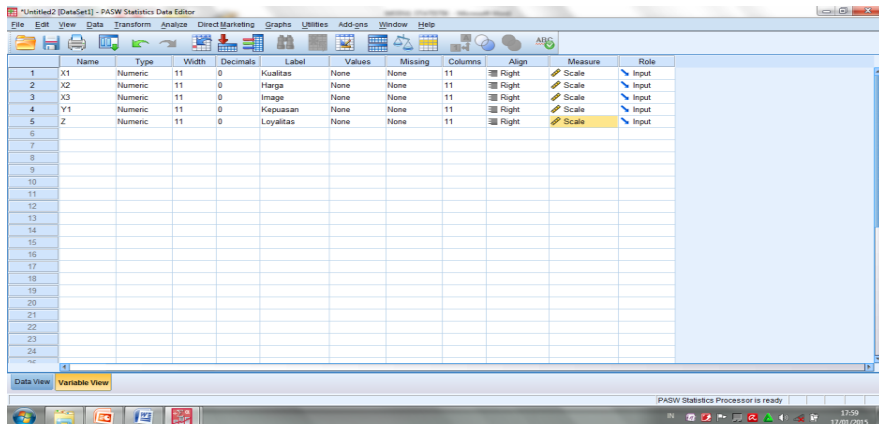
Autokorelasi adalah korelasi yang terjadi antar observasi dalam satu variabel. Autokorelasi banyak terjadi pada data time series, artinya kondisi sekarang dipengaruhi waktu lalu..

Dampak tidak terpenuhi asumsi Autokorelasi :

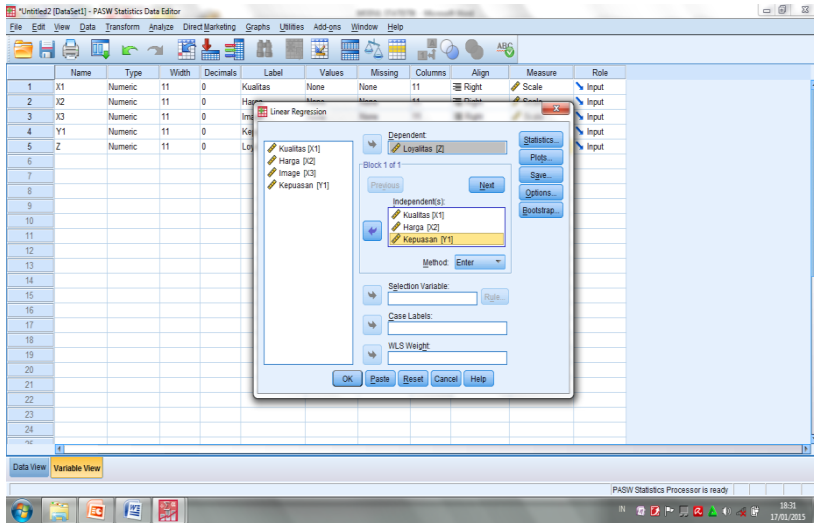
1. Estimator yang dihasilkan masih unbiased, konsisten, dan asymptotical normally distributed. Tetapi tidak lagi efisien, artinya varians tidak minimum (tidak BLUE).
2. Estimasi standard error dan varian koefisien regresi yang didapat akan 'underestimate'.
3. Pemeriksaan terhadap residualnya akan menemui permasalahan.
4. Autokorelasi yang kuat dapat pula menyebabkan dua variabel yang tidak berhubungan menjadi berhubungan. Biasa disebut spurious regression. Hal ini terlihat dari R^2 .

Langkah-Langkah pengujian Autokorelasi :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :

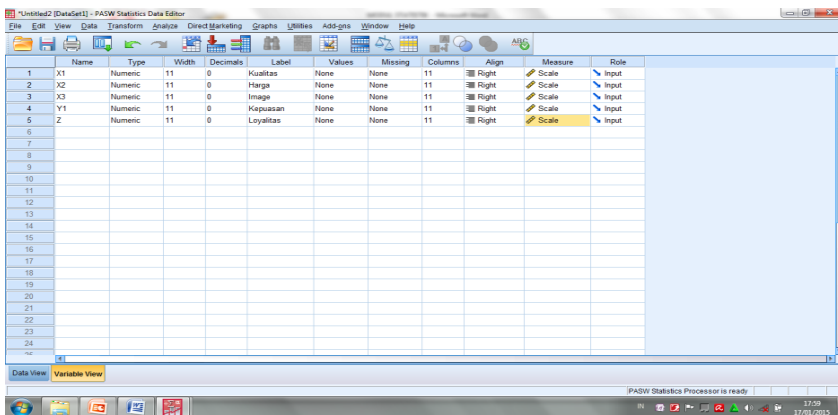


- c. Langkah berikutnya Klik Statistics, kemudian pilih Durbin-Watson, Klik Continue, Ok.

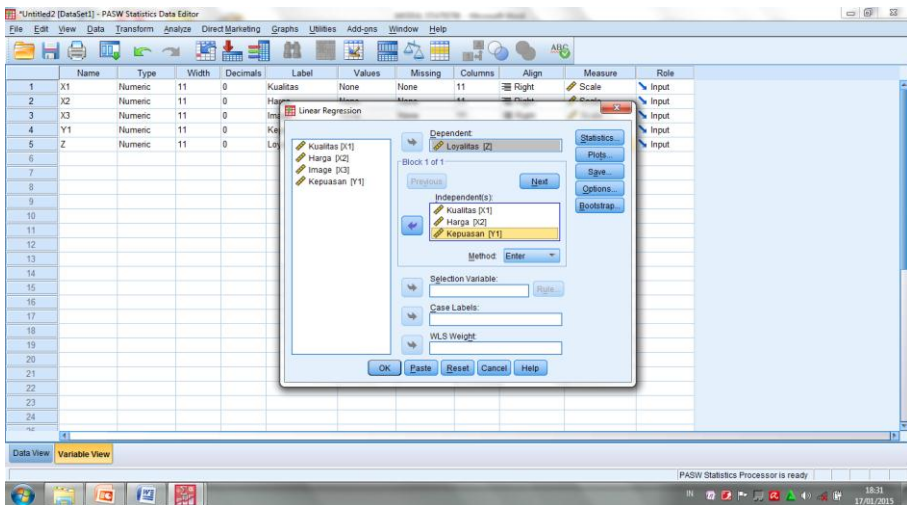
2.5.2 Analisa Regresi Berganda

Setelah asumsi klasik terpenuhi (Normalitas, Multikolinearitas, Heteroskedastisitas, dan Autokorelasi), maka selanjutnya melakukan analisa resresi berganda. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Langkah berikutnya, Ok.

Catatan :

Jika uji normalitas tidak terpenuhi, maka uji asumsi klasik tidak dilakukan dan merubah statistik parametrik menjadi nonparametrik. Dari uraian statistik nonparametrik, contoh data yang digunakan tidak ada yang sesuai dengan alat analisa, sehingga perlu mencari alternatif lain, misalnya menambah data atau mengurangi data, atau menggunakan analisa Coefficients Bootstrapping.

2.6 Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Kontrol (Uji Asumsi Klasik)

Variabel kontrol adalah variabel yang dimasukkan ke dalam penelitian untuk mengendalikan atau menghilangkan pengaruh tertentu pada model penelitian.

Manfaat Variabel Kontrol :

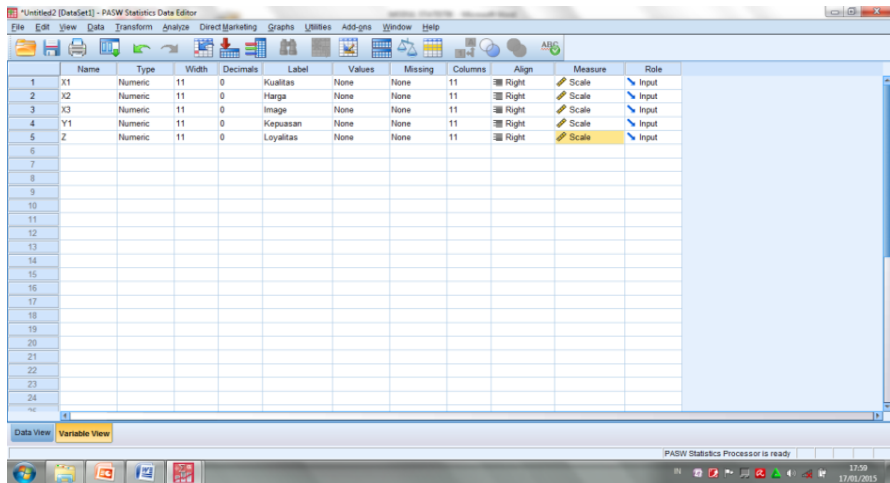
1. Hasil analisis lebih menjelaskan fenomena dengan optimal karena variabel-variabel lain yang juga mempengaruhi variabel tergantung, pengaruhnya menjadi terputus.
2. Analisis akan memiliki kekuatan statistik (*power*) yang lebih tinggi.

Uji Pengaruh dengan Variabel Kontrol :

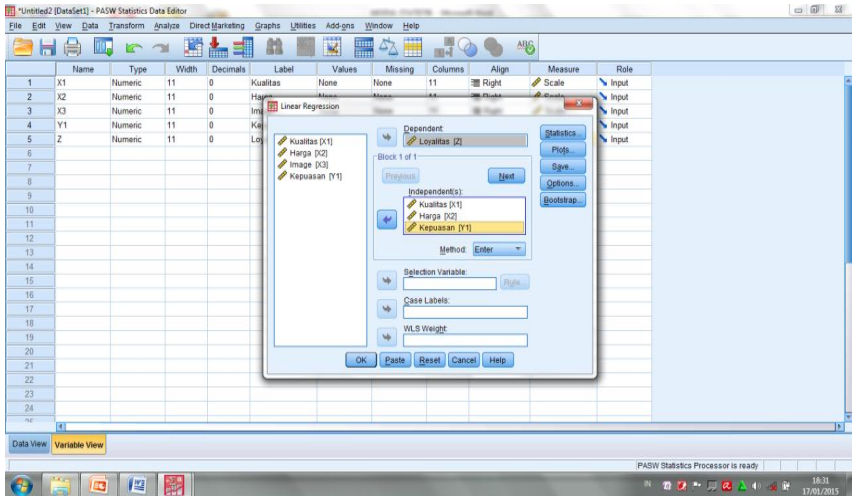
Uji pengaruh dengan variabel kontrol dilakukan dengan menambahkan variabel kontrol pada persamaan regresi. Misalnya penelitian akan menguji pengaruh X1, X2, X3, dan Y terhadap Z, maka persamaan regresinya $Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$. Jika variabel Y yang merupakan variabel control, maka persamaan regresi menjadi $Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4Y$. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

1. Analisa Regresi Berganda ($Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$)

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



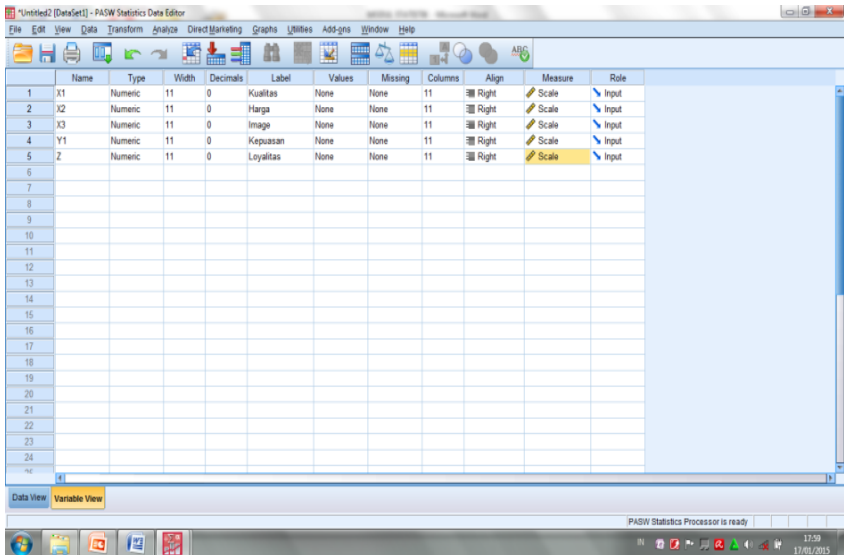
- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), dan Image (X3) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



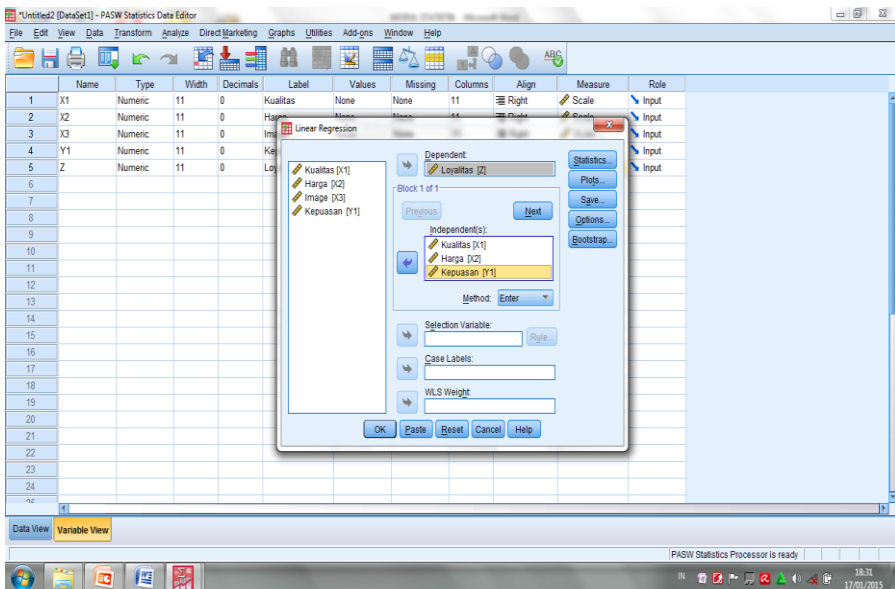
c. Langkah berikutnya, Ok.

2. **Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Kontrol** ($Y = a + \beta X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 Y$)

a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (X4) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Kemudian Ok.

2.7 Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Intervening (Uji Asumsi Klasik)

Sebuah variabel yang menjelaskan hubungan atau membuat sebuah hubungan sebab akibat diantara variabel-variabel lain, artinya variabel ini dapat memediasi atau menjembatani hubungan antar variabel lain. *Intervening Variable juga sering disebut dengan mediating variable atau intermediary variable.*

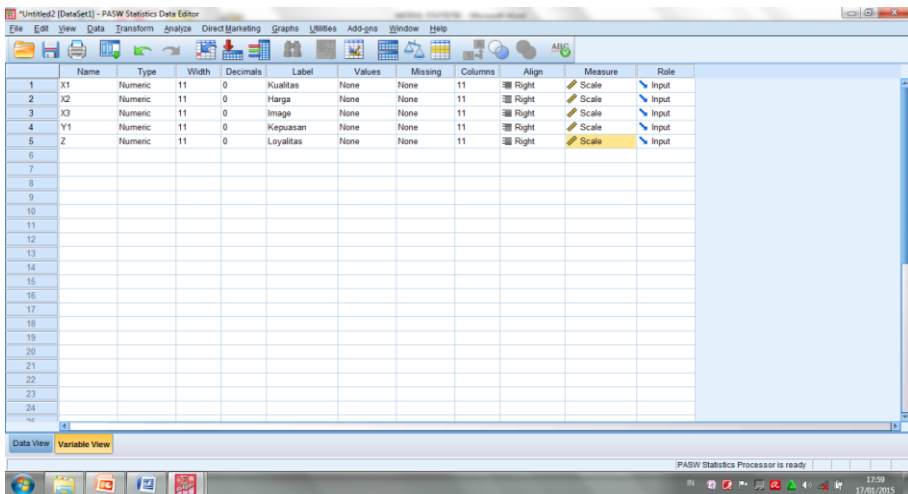
Hubungan antara sebuah variabel independen dan sebuah variabel dependen dapat didekomposisikan kedalam *direct and indirect (mediated) effects.*

Uji Pengaruh dengan Variabel Intervening :

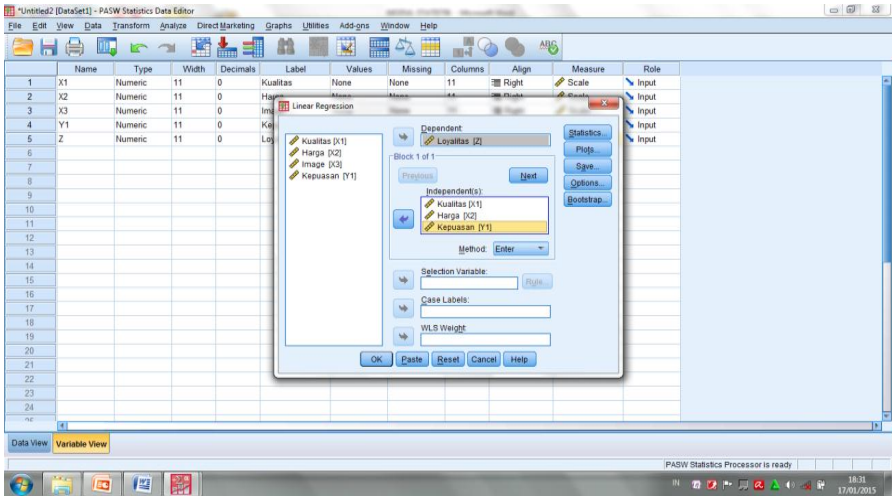
Uji pengaruh dengan variabel intervening dilakukan dengan menambahkan variabel intervening pada persamaan regresi. Misalnya penelitian akan menguji pengaruh X1, X2, X3, dan Y terhadap Z, maka persamaan regresinya $Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$. Jika variabel Y yang merupakan variabel intervening, maka persamaan regresi menjadi $Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4Y$. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

1. Analisa Regresi Berganda ($Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$)

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



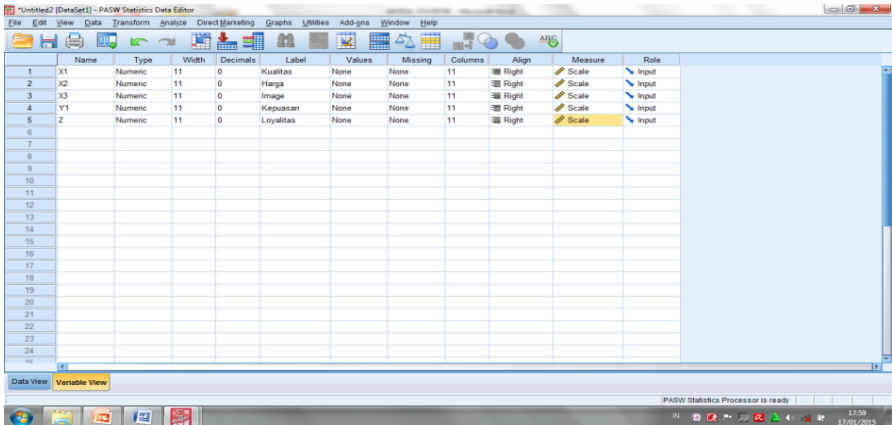
- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), dan Image (X3) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



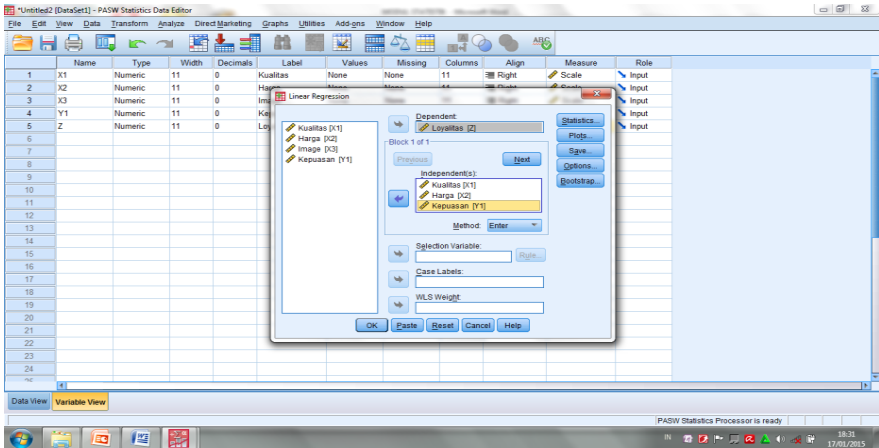
c. Langkah berikutnya, Ok.

2. Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Intervening $(Z = a + \beta X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 Y)$

a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (X4) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



c. Kemudian Ok.

2.8 Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Moderating (Uji Asumsi Klasik)

Sebuah variabel moderasi dapat teridentifikasi pada saat variabel independen berpengaruh pada variabel dependen (Baron & Kenny, 1986; Holmbeck, 1997). Variabel moderating (MV) kemungkinan dapat memperlemah ataupun memperkuat hubungan variabel independen (IV) dengan variabel dependen (DV), atau kemungkinan MV juga dapat merubah arah hubungan antar IV dengan DV dari berpengaruh positif menjadi berpengaruh negatif atau sebaliknya (Lindley & Walker, 1993). Pengujian efek moderasi dalam regresi linear dapat dilakukan secara bertahap dengan menggunakan pendekatan yang dikembangkan oleh Baron dan Kenny (1986). Menurut Baron dan Kenny (1986) terdapat tiga langkah dalam pengujian efek moderasi, yaitu :

1. Langkah pertama, menguji efek utama hubungan variabel independen (IV) dengan variabel dependen (DV) harus signifikan pada $P < 0.05$.
2. Langkah kedua, menguji efek hubungan variabel moderasi (MV) dengan variabel dependen (DV) harus signifikan pada $P < 0.05$.
3. Langkah kedua, menguji efek hubungan variabel independen (IV) dan variabel interaksi (perkalian antara variabel independen

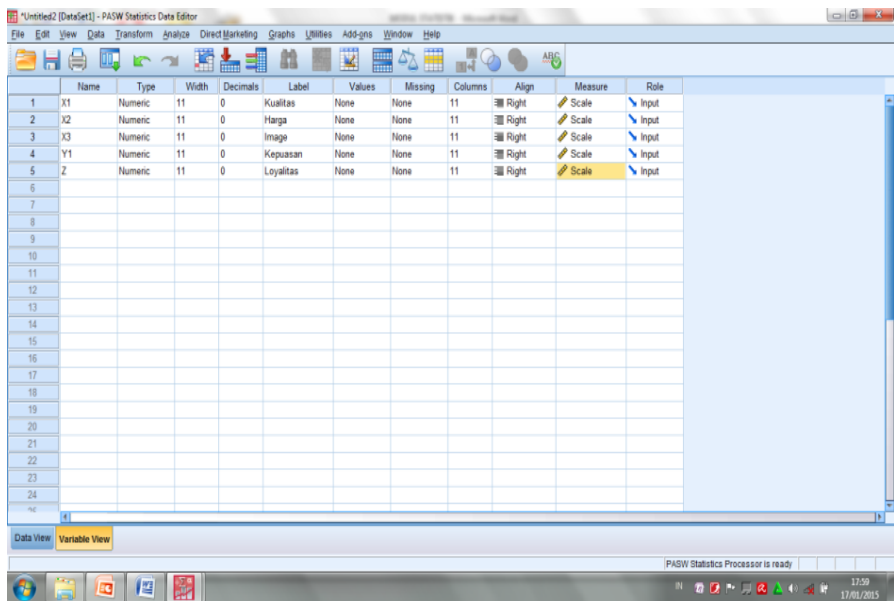
moderasi) dengan variabel dependen (DV) harus signifikan pada $P < 0.05$. Sedangkan efek utama hubungan variable tidak signifikan

Uji Pengaruh dengan Variabel Moderating :

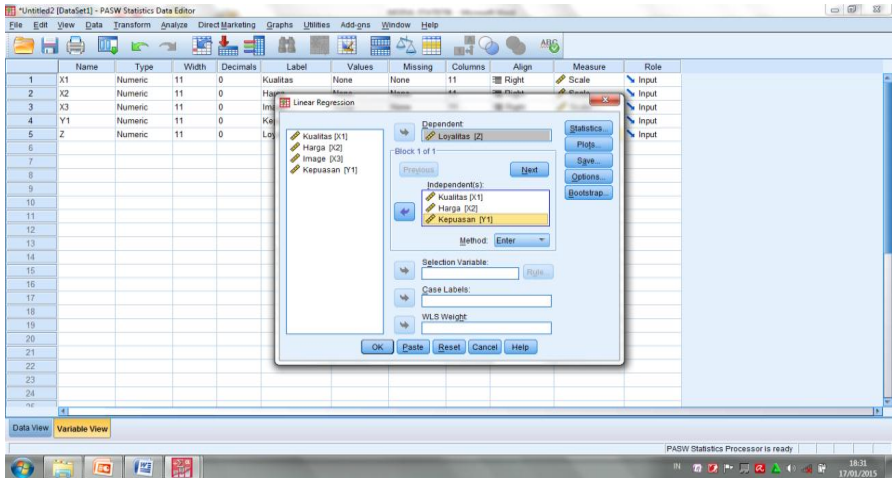
Uji pengaruh dengan variabel moderating dilakukan dengan menambahkan variabel interaksi pada persamaan regresi. Misalnya penelitian akan menguji pengaruh X_1 , X_2 , X_3 , terhadap Y , maka persamaan regresinya $Y = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$. Jika variabel X_3 yang merupakan variabel moderating terhadap X_2 , maka persamaan regresi menjadi $Y = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_2 * X_3$. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

1. Analisa Regresi Berganda ($Y = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$)

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



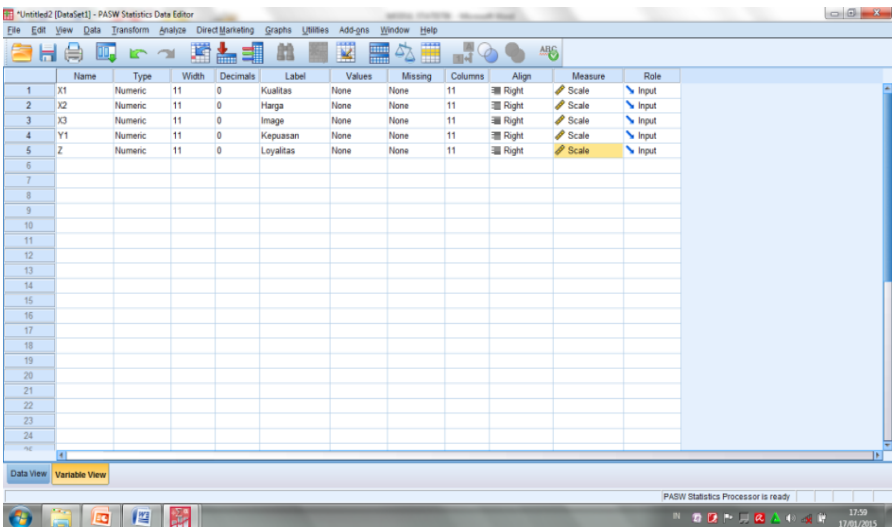
- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X_1), Harga (X_2), Image (X_3) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Kepuasan (Y) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



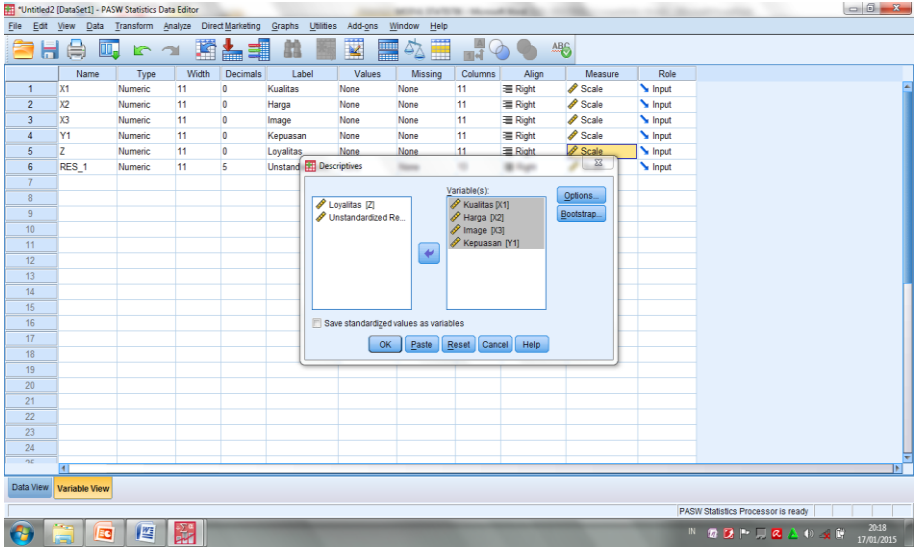
c. Langkah berikutnya, Ok.

2. **Analisa Regresi Berganda dengan Variabel Moderating** ($Y = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_2 \cdot X_3$)

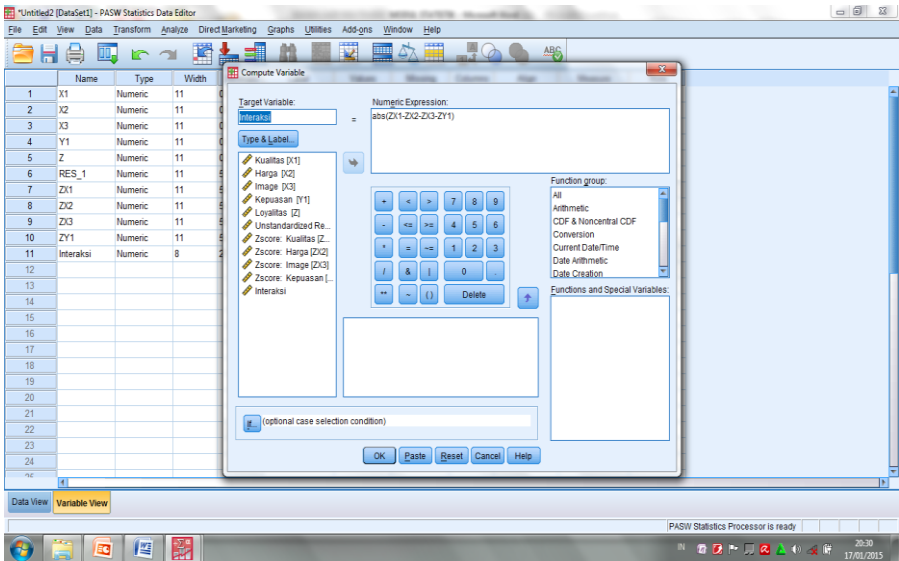
a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



b. Klik Analyze, pilih Descriptive Statistics, Descriptives, masuk variabel independen (Kualitas, Harga, Image, Kepuasan) ke dalam kotak variable (s), maka akan tampak gambar berikut ini :

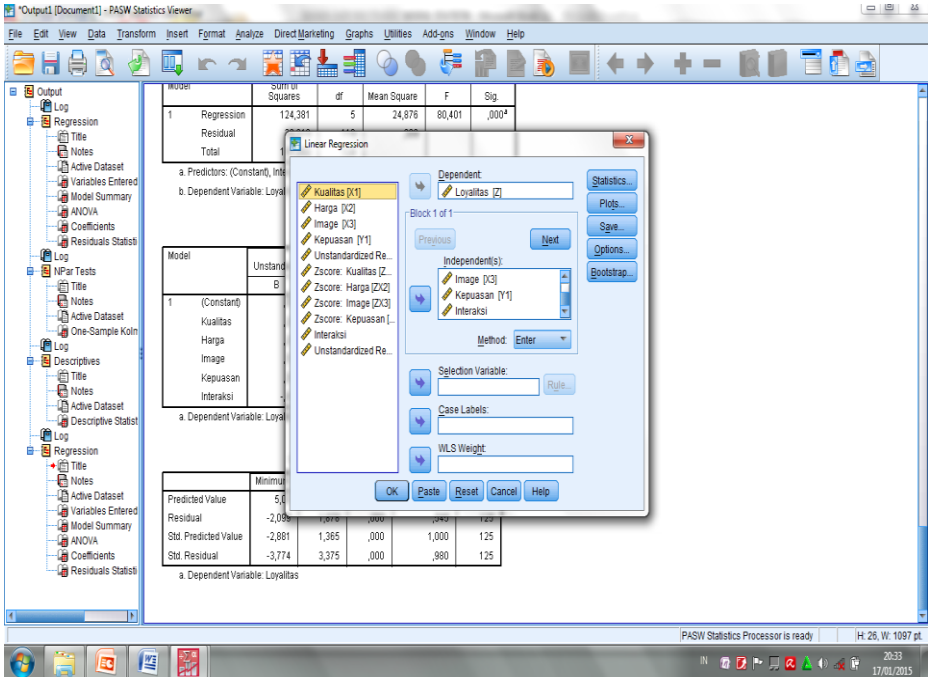


- c. Klik Save Standardized Values As Variables, kemudian Ok.
- d. Klik Transform, Pilih Compute Variable. Pada menu Target Variable : Interaksi, selanjutnya pada menu Numeric Expression: ketik abs(ZX2-ZX3), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- e. Ok.

- f. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), Interaksi ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Kepuasan (Y) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- g. Langkah berikutnya, Ok.

BAB III

ANALISIS JALUR (PATH ANALISYS)

3.1 Pengertian

Telaah statistika menyatakan bahwa untuk tujuan peramalan/pendugaan (memprediksi) nilai variabel terikat Y atas dasar nilai-nilai X_1, X_2, \dots, X_i , pola hubungan yang sesuai adalah pola hubungan yang mengikuti Model Regresi, sedangkan untuk menganalisis pola hubungan kausal antar variabel dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung, secara serempak atau mandiri beberapa variabel penyebab terhadap sebuah variabel akibat, maka pola yang tepat adalah Model Analisis Jalur

Analisis jalur (*Path Analysis*) dikembangkan oleh Sewall Wright (1934). Path analysis digunakan apabila secara teori dapat menganalisa pola hubungan antar variabel dengan tujuan menerangkan akibat langsung dan tidak langsung seperangkat variabel penyebab terhadap variabel lainnya yang merupakan variabel akibat.

Sebelum melakukan analisis, hendaknya diperhatikan beberapa asumsi sebagai berikut (1) Hubungan antar variabel haruslah linier, aditif, dan normal; (2) Pola hubungan antar variabel adalah rekursif atau hubungan yang tidak melibatkan arah pengaruh yang timbal balik; (3) Tingkat pengukuran semua variabel sekurang-kurangnya adalah interval; (4) Menggunakan sampel *probability sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel untuk memberikan peluang yang sama pada setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel; (5) Observasi variabel diukur tanpa kesalahan (instrument pengukuran valid dan reliabel) artinya variabel yang diteliti dapat diobservasi secara langsung;

(6) Model yang dianalisis dispesifikasikan (diidentifikasi) dengan benar berdasarkan teori-teori dan konsep-konsep yang relevan artinya model teori yang dikaji atau diuji dibangun berdasarkan kerangka teoritis tertentu yang mampu menjelaskan hubungan kausalitas antar variabel yang diteliti; dan (7) Semua variabel residu tak punya korelasi satu sama lain.

Secara matematik analisis jalur mengikuti pola Model Struktural yang ditentukan dengan seperangkat persamaan :

$$Y_1 = F_1 (X_a, \dots, X_q ; A_{11}, \dots, A_{1k})$$

$$Y_2 = F_2 (X_a, \dots, X_q ; A_{21}, \dots, A_{2k})$$

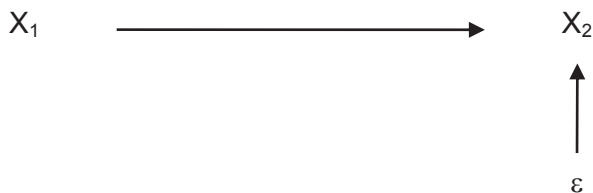
$$Y_p = F_p (X_a, \dots, X_q ; A_{p1}, \dots, A_{pk})$$

Model diatas, mengisyaratkan hubungan kausal dari X_1, X_2, \dots, X_q ke Y_1, Y_2, \dots, Y_p . Apabila setiap variabel Y secara *unique* keadaanya ditentukan (disebabkan) oleh seperangkat variabel X, maka persamaan di atas dinamakan persamaan struktural, dan modelnya disebut model struktural.

a. Diagram Jalur dan Persamaan Struktural

Pada saat akan melakukan analisis jalur, terlebih dahulu menggambarkan secara diagramatik struktur hubungan kausal antara variabel penyebab dengan variabel akibat. Diagram ini disebut Diagram Jalur (*Path Diagram*), dan bentuknya ditentukan oleh proposisi teoritik yang berasal dari kerangka pikir tertentu.

Gambar 1. Diagram Jalur Hubungan Kausal dari X_1 ke X_2 .



Keterangan:

X_1 adalah variabel eksogenus (*exogenous variable*), untuk itu selanjutnya variabel penyebab disebut sebagai variabel eksogenus. X_2 adalah

variabel endogenus (*endogenous variable*), sebagai akibat, dan ε adalah variabel residu (*residual variable*), yang merupakan gabungan dari: (1) Variabel lain, di luar X_1 , yang mungkin mempengaruhi X_2 dan telah teridentifikasi oleh teori, tetapi tidak dimasukkan dalam model. (2) Variabel lain, di luar X_1 , yang mungkin mempengaruhi X_2 tetapi belum teridentifikasi oleh teori. (3) Kekeliruan pengukuran (*error of measurement*), dan (4) Komponen yang sifatnya tidak menentu (*random component*).

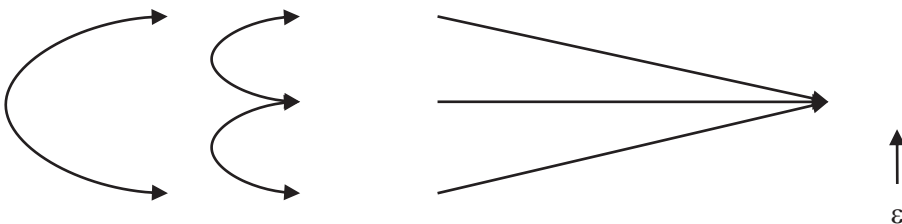
Gambar 1 merupakan diagram jalur yang menyatakan bahwa X_2 dipengaruhi secara langsung oleh X_1 , tetapi di luar X_1 , masih banyak penyebab lain yang dalam penelitian yang sedang dilakukan tidak diukur. Penyebab penyebab lain itu dinyatakan oleh ε . Persamaan struktural yang dimiliki oleh gambar 1 adalah :

$$X_2 = \rho_{x_2x_1} + \varepsilon$$

→ (anak panah satu arah) menggambarkan pengaruh langsung dari variabel eksogenus terhadap variabel endogenus. Perhatikan bahwa panah yang kita gunakan menunjukkan satu arah dari eksogenus ke endogenus.

Selanjutnya tanda anak panah satu arah menggambarkan pengaruh langsung dari variabel eksogenus terhadap variabel endogenus.

Gambar 2. Diagram jalur Hubungan Kausal dari X_1, X_2, X_3 ke X_4



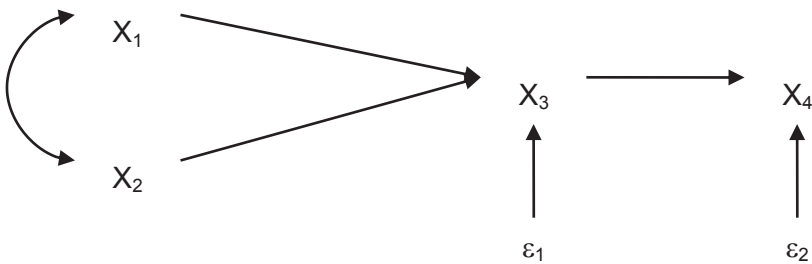
Gambar 2 menunjukkan bahwa diagram jalur tersebut terdapat tiga buah variabel eksogenus, yaitu $X_1, X_2,$ dan X_3 , sebuah variabel endogenus (X_4) serta sebuah variabel residu ε . Pada diagram di atas juga mengisyaratkan bahwa hubungan antara X_1 dengan X_4, X_2 dengan X_4 dan X_3 dengan X_4 adalah hubungan kausal, sedangkan hubungan antara X_1

dengan X_2 , X_2 dengan X_3 dan X_1 dengan X_3 masing-masing adalah hubungan korelasional. Bentuk persamaan strukturalnya adalah :

$$\mathbf{X}_4 = \mathbf{p}_{x_4x_1} \mathbf{X}_1 + \mathbf{p}_{x_4x_2} \mathbf{X}_2 + \mathbf{p}_{x_4x_3} \mathbf{X}_3 + \boldsymbol{\varepsilon}.$$

perhatikan bahwa panah dua arah \longleftrightarrow menyatakan hubungan korelasional. Perhatikan pula bahwa pada diagram jalur di atas terdapat tiga buah variabel eksogenus, yaitu X_1 , X_2 , dan X_3 , sebuah variabel endogenus, X_4 , dan sebuah variabel residu ε .

Gambar 3. Diagram Jalur Hubungan Kausal dari X_1 , X_2 ke X_3 dan dari X_3 ke X_4



Gambar 3 di atas, terdapat dua buah sub-struktur. *Pertama*, sub-struktur yang menyatakan hubungan kausal dari X_1 dan X_2 ke X_3 , serta *kedua*, sub-struktur yang mengisyaratkan hubungan kausal dari X_3 ke X_4 . Persamaan struktural untuk gambar 3 adalah :

$$\mathbf{X}_3 = \mathbf{p}_{x_3x_1} \mathbf{X}_1 + \mathbf{p}_{x_3x_2} \mathbf{X}_2 + \boldsymbol{\varepsilon}_1 \text{ dan } \mathbf{X}_4 = \mathbf{p}_{x_4x_3} \mathbf{X}_3 + \boldsymbol{\varepsilon}_2$$

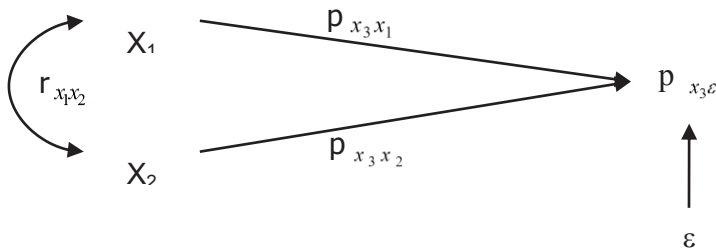
Pada sub-struktur pertama X_1 dan X_2 merupakan variabel eksogenus, X_3 sebagai variabel endogenus dan ε_1 sebagai variabel residu. Pada sub-struktur kedua, X_3 merupakan variabel eksogenus, X_4 sebagai variabel endogenus dan ε_2 sebagai variabel residu.

Berdasarkan contoh-contoh diagram jalur di atas, maka kita dapat memberikan kesimpulan bahwa makin kompleks sebuah hubungan struktural, makin kompleks diagram jalurnya, dan makin banyak pula sub-struktur yang membangun diagram jalur tersebut.

b. Koefisien Jalur (Path Coefficient)

Besarnya pengaruh langsung dari suatu variabel eksogen terhadap variabel endogen tertentu, dinyatakan oleh besarnya nilai numerik koefisien jalur (*path coefficient*) dari eksogen ke endogen.

Gambar 4. Diagram Jalur Hubungan kausal dari X_1 , X_2 ke X_3



Hubungan antara X_1 dan X_2 adalah hubungan korelasional. Intensitas keeratan hubungan tersebut dinyatakan oleh besarnya koefisien korelasi r . Hubungan X_1 dan X_2 ke X_3 adalah hubungan kausal. Besarnya pengaruh langsung dari X_1 ke X_3 , dan dari X_2 ke X_3 , masing-masing dinyatakan oleh besarnya nilai numerik koefisien jalur $p_{x_3x_1}$ dan $p_{x_3x_2}$. Koefisien jalur $p_{x_3\epsilon}$ menggambarkan besarnya pengaruh langsung variabel residu (*implicit exogenous variable*) terhadap X_3 .

3.2 Model Trimming

Model trimming adalah model yang digunakan untuk memperbaiki suatu model struktur analisis jalur dengan cara mengeluarkan dari model variabel eksogen yang koefisien jalurnya tidak signifikan. Sebelum menarik kesimpulan mengenai hubungan kausal yang digambarkan oleh diagram jalur, kita perlu menguji kebermaknaan (*test of significance*) setiap koefisien jalur yang telah di hitung. Apabila terjadi *trimming*, maka penghitungan harus diulang dengan menghilangkan jalur yang menurut pengujian tidak bermakna (*nonsignificant*).

a. Besarnya Pengaruh Variabel Eksogen Terhadap Variabel Endogen

Pengaruh yang diterima oleh sebuah variabel endogenus dari dua atau lebih variabel eksogenus, dapat secara sendiri-sendiri maupun

secara bersama-sama. Pengaruh secara sendiri-sendiri (partial), bisa berupa pengaruh langsung, bisa juga berupa pengaruh tidak langsung, yaitu melalui variabel eksogen yang lainnya.

Perhitungan besarnya pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung serta pengaruh total variabel eksogenus terhadap variabel endogenus secara parsial, dapat dilakukan dengan rumus :

- Besarnya pengaruh langsung variabel eksogenus terhadap variabel endogenus $= p_{x_u x_i} \times p_{x_u x_i}$
- Besarnya pengaruh tidak langsung variabel eksogenus terhadap variabel endogenus $= p_{x_u x_i} \times r_{x_1 x_2} \times p_{x_u x_i}$
- Besarnya pengaruh total variabel eksogenus terhadap variabel endogenus adalah penjumlahan besarnya pengaruh langsung dengan besarnya pangaruh tidak langsung $= [p_{x_u x_i} \times p_{x_u x_i}] + [p_{x_u x_i} \times r_{x_1 x_2} \times p_{x_u x_i}]$

Selanjutnya Untuk mengetahui seberapa besar prosentase sumbangan dari variabel eksogen X_1, X_2, \dots, X_k secara bersama-sama terhadap X_u sebagai variabel endogen dapat dilihat dari besarnya koefisien determinasi (R^2). Dimana R^2 menjelaskan seberapa besar variabel eksogen yang digunakan dalam penelitian ini mampu menjelaskan variabel endogen. Besarnya sumbangan pengaruh variabel eksogen X_1, X_2, \dots, X_k secara bersama-sama terhadap X_u sebagai variabel endogen adalah sebagai berikut :

$$R^2_{x_u x_1 x_2}$$

Sedangkan pengaruh variabel lain diluar variabel eksogen x_1, x_2, \dots, x_k terhadap x_u sebagai variabel endogen dipengaruhi oleh faktor lain ($P_{x_u \epsilon_1}$) adalah sebagai berikut :

$$P_{x_u \epsilon_1} = 1 - R^2_{x_u x_1 x_2}$$

Dimana :

- $R^2_{x_u(x_1, x_2, \dots, x_k)}$ adalah koefisien determinasi total X_1, X_2, \dots, X_k terhadap X_u atau besarnya pengaruh variabel eksogenus secara bersama-sama (gabungan) terhadap variabel endogenus.
- $(\rho_{x_u x_1} \quad \rho_{x_u x_2} \quad \dots \quad \rho_{x_u x_k})$ adalah koefisien jalur
- $(r_{x_u x_1} \quad r_{x_u x_2} \quad \dots \quad r_{x_u x_k})$ adalah koefisien korelasi variabel eksogenus X_1, X_2, \dots, X_k dengan variabel endogenus X_u .

b. Pengujian Koefisien Jalur

Menguji kebermaknaan (*test of significance*) setiap koefisien jalur yang telah dihitung, baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama, serta menguji perbedaan besarnya pengaruh masing-masing variabel eksogenus terhadap variabel endogenus, dapat dilakukan dengan langkah kerja berikut :

1. Nyatakan hipotesis statistik (hipotesis operasional) yang akan diuji.
 - $H_0 : \rho_{x_u x_i} < 0$, artinya tidak terdapat pengaruh variabel eksogenus (X_u) terhadap variabel endogenus (X_i).
 - $H_1 : \rho_{x_u x_i} > 0$, artinya terdapat pengaruh variabel eksogenus (X_u) terhadap variabel endogenus (X_i).
2. Gunakan statistik uji t, yaitu :
 - Untuk menguji setiap koefisien jalur :

$$t = \frac{P_{x_u x_i}}{\sqrt{\frac{(1 - R^2_{x_u(x_1 x_2 \dots x_k)}) C_{ii}}{n - k - 1}}}$$

dimana:

- i : 1, 2, ... , k
- k : Banyaknya variabel eksogenus dalam substruktur
- $P_{x_u x_i}$: Koefisien Analisis Jalur
- $R^2_{x_u(x_1 x_2 \dots X_k)}$: Koefisien Determinasi Total

Cii : Koefisien Regresi atau Koefisien Korelasi

Kriteria pengujian yang digunakan adalah :

Jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel } (n-k-1)$ maka H_0 ditolak

Jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel } (n-k-1)$ maka H_0 diterima

Selain itu uji t tersebut dapat pula dilihat dari besarnya probabilitas value (p value) dibandingkan dengan 0,05 (Tarf signifikansi $\alpha = 5\%$). Adapun Kriteria pengujian yang digunakan adalah :

Jika p value $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika p value $> 0,05$ maka H_0 diterima

- Untuk menguji koefisien jalur secara keseluruhan/bersama-sama :

$$F = \frac{(n - k - 1)(R^2_{x_u(x_1, x_2, \dots, x_k)})}{k(1 - R^2_{x_u(x_1, x_2, \dots, x_k)})}$$

dimana :

$i = 1, 2, \dots, k$

$k =$ Banyaknya variabel eksogenus dalam substruktur yang sedang diuji

$t =$ Mengikuti tabel distribusi F Snedecor, dengan derajat bebas (degrees of freedom) k dan $n - k - 1$

Kriteria pengujian yang digunakan adalah :

Jika $F \text{ hitung} > F \text{ tabel } (n-k-1)$ maka H_0 ditolak

Arti secara statistik data yang digunakan membuktikan bahwa semua variabel independen (X_1 dan X_2) berpengaruh terhadap nilai variabel (Y)

Jika $F \text{ hitung} < F \text{ tabel } (n-k-1)$ maka H_0 diterima

Arti secara statistik data yang digunakan membuktikan bahwa semua variabel independen (X_1 dan X_2) tidak berpengaruh

terhadap nilai variabel (Y). Selain itu uji F dapat pula dilihat dari besarnya probabilitas value (p value) dibandingkan dengan 0,05 (Tarf signifikansi $\alpha = 5\%$). Adapun Kriteria pengujian yang digunakan adalah :

Jika p value < 0,05 maka Ho ditolak

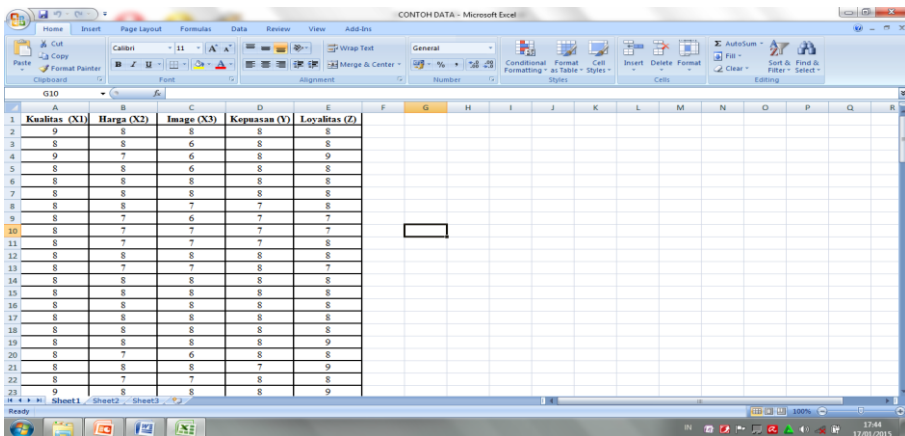
Jika p value > 0,05 maka Ho diterima.

3.3. Pengujian Analisis Jalur (Path Analysis)

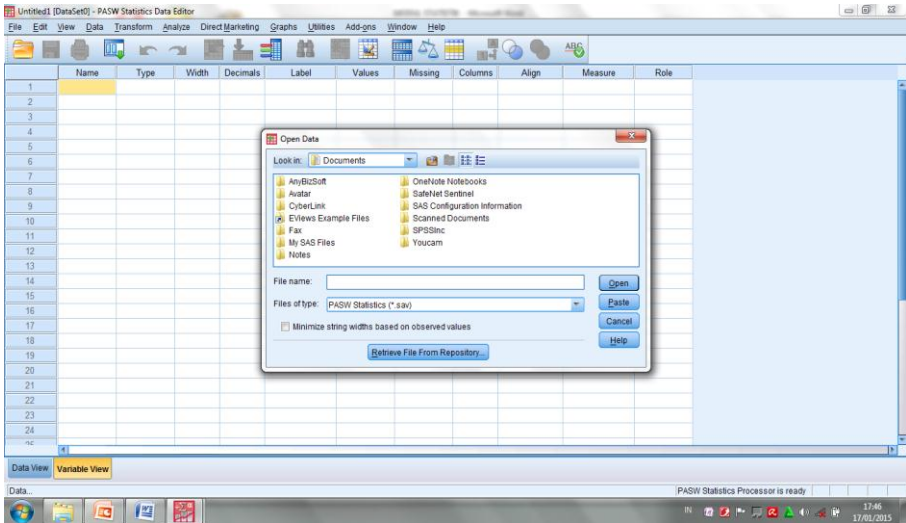
Misalnya penelitian akan menguji pengaruh X1, X2, X3, dan Y terhadap Z, maka diperoleh 2 model persamaan, yaitu model persamaan 1 : $Z = P_{x_1x_1}x_1 + P_{x_1x_2}x_2 + P_{x_1x_3}x_3$ dan model persamaan 2 : $Z = P_{x_2x_1}x_1 + P_{x_2x_2}x_2 + P_{x_2x_3}x_3 + P_{x_2x_4}x_4$. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Model Persamaan 1 ($Z = P_{x_1x_1}x_1 + P_{x_1x_2}x_2 + P_{x_1x_3}x_3$)

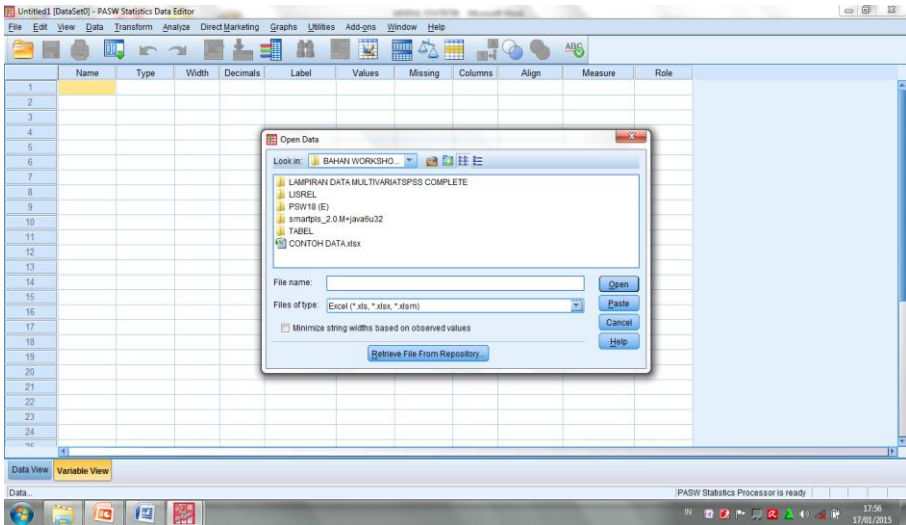
a. Siapkan data yang telah diinput dalam format excel (.XLS).



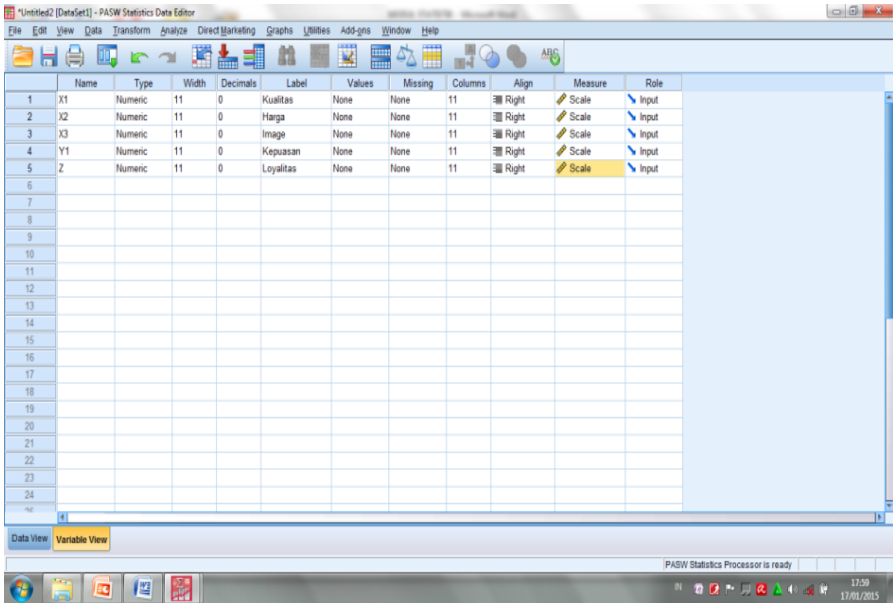
b. Buka program SPSS, kemudian klik File, selanjutnya klik open maka akan tampak gambar sebagai berikut :



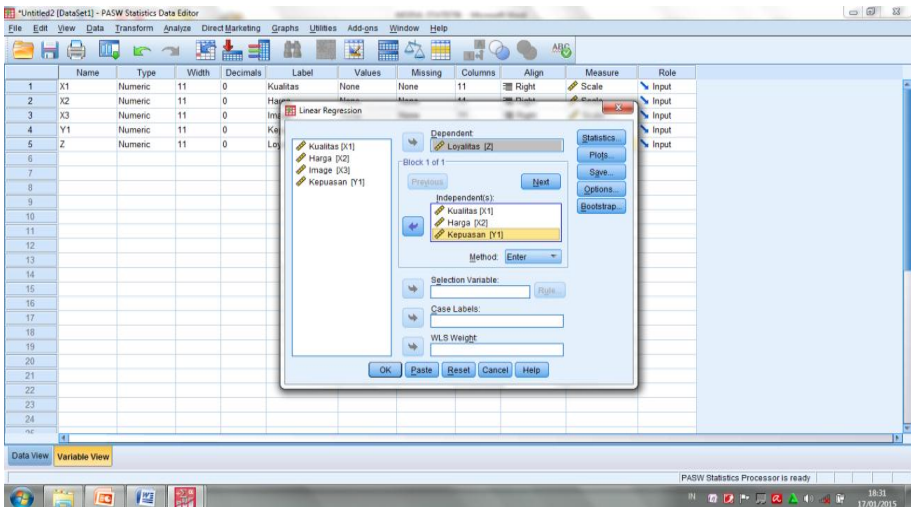
c. Pada menu Look in : (diminta untuk mencari data excel yang tersimpan di dalam folder bahan workshop FE-UBL). Setelah data tersimpan diketahui, pada Menu File of Type : (PASW Statistics) dirubah ke Excel maka akan tampak gambar sebagai berikut :



d. Selanjutnya pada menu File Name: klik CONTOH DATA, kemudian open, selanjunya klik Ok. Pada menu Menu Measure pilih scale, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



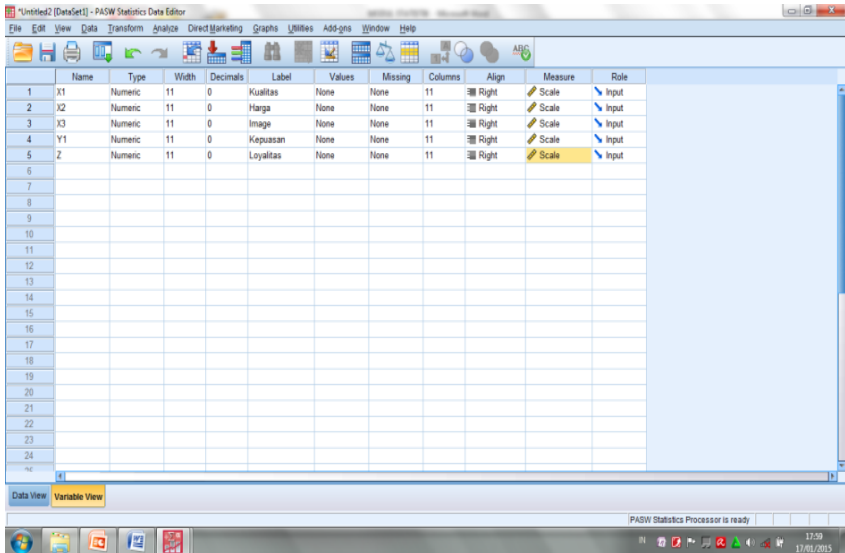
e. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), dan Image (X3) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



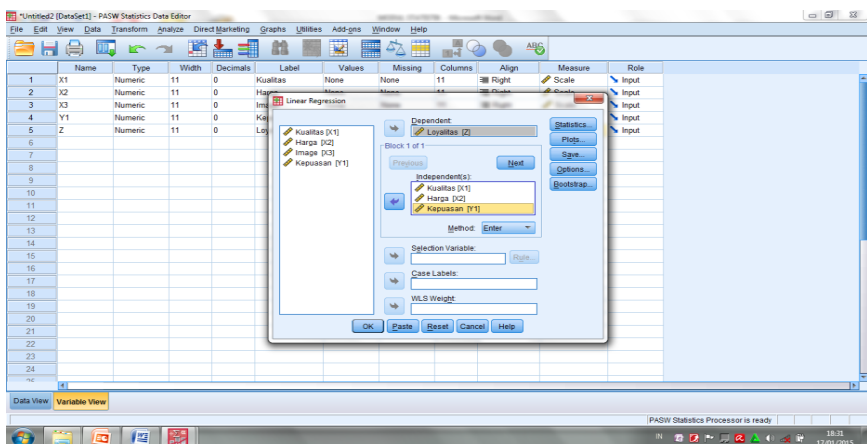
f. Langkah berikutnya, Ok.

2. Pengujian Model Persamaan 2 ($Z = P_{x_1}x_1 + P_{x_2}x_2 + P_{x_3}x_3 + P_{x_4}x_4$)

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (X4) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Kemudian Ok.

3. Menghitung Pengaruh Langsung

Pengaruh Langsung X1 terhadap Y	P_{yx_1}
Pengaruh Langsung X2 terhadap Y	P_{yx_2}
Pengaruh Langsung X3 terhadap Y	P_{yx_3}
Pengaruh Langsung X1 terhadap Z	P_{zx_1}
Pengaruh Langsung X2 terhadap Z	P_{zx_2}
Pengaruh Langsung X3 terhadap Z	P_{zx_3}
Pengaruh Langsung Y terhadap Z	P_{zy}

4. Menghitung Pengaruh Tidak Langsung

Pengaruh Tidak Langsung X1 terhadap Z melalui Y	$P_{yx_1} \times P_{zy} = P_1$
Pengaruh Tidak Langsung X2 terhadap Z melalui Y	$P_{yx_2} \times P_{zy} = P_2$
Pengaruh Tidak Langsung X3 terhadap Z melalui Y	$P_{yx_3} \times P_{zy} = P_3$

5. Menghitung Pengaruh Total

Pengaruh Tidak Langsung X1 melalui Y terhadap Z	$P_{zx_1} + P_1$
Pengaruh Tidak Langsung X2 melalui Y terhadap Z	$P_{zx_2} + P_2$
Pengaruh Tidak Langsung X3 melalui Y terhadap Z	$P_{zx_3} + P_3$

6. Menghitung Koefisien Determinan (R^2)

Pengaruh Langsung X1 terhadap Y	$P_{yx_1} \times r_{yx_1} = R^2_{yx_1}$
Pengaruh Langsung X2 terhadap Y	$P_{yx_2} \times r_{yx_2} = R^2_{yx_2}$
Pengaruh Langsung X3 terhadap Y	$P_{yx_3} \times r_{yx_3} = R^2_{yx_3}$
Total $R^2_{yx_1 x_2 x_3}$	=
Pengaruh Langsung X1 terhadap Z	$P_{zx_1} \times r_{zx_1} = R^2_{zx_1}$
Pengaruh Langsung X2 terhadap Z	$P_{zx_2} \times r_{zx_2} = R^2_{zx_2}$
Pengaruh Langsung X3 terhadap Z	$P_{zx_3} \times r_{zx_3} = R^2_{zx_3}$
Pengaruh Langsung Y terhadap Z	$P_{zy} \times r_{zy} = R^2_{zy}$
Total $R^2_{zx_1 x_2 x_3 y}$	=

7. Menguji Hipotesis (lihat rumus atau output SPSS)

8. Menguji Model Trimming

Model trimming adalah model yang digunakan untuk memperbaiki suatu model struktur analisis jalur dengan cara mengeluarkan dari model variabel eksogen yang koefisien jalurnya tidak signifikan, selanjutnya diuji kembali seperti langkah-langkah yang dijelaskan sebelumnya.

BAB IV

ANALISIS MULTIVARIAT

Analisis statistik multivariat merupakan metode statistik yang memungkinkan untuk melakukan penelitian terhadap lebih dari dua variabel secara bersamaan. Dengan menggunakan teknik analisis ini, maka dapat menganalisis pengaruh beberapa variabel terhadap variabel lainnya dalam waktu yang bersamaan. Tujuan utama dari analisis multivariate adalah untuk mengukur, menjelaskan, dan memprediksi derajat hubungan diantara variate-variate (kombinasi variabel terbobot)

4.1 Karakteristik Analisis Multivariat

Analisis statistik multivariat merupakan metode statistik yang memungkinkan melakukan penelitian terhadap lebih dari dua variabel secara bersamaan. Dengan menggunakan teknik analisis ini maka dapat menganalisis pengaruh beberapa variabel terhadap variabel lainnya dalam waktu yang bersamaan. Contoh menganalisis pengaruh variabel kualitas produk, harga dan saluran distribusi terhadap kepuasan pelanggan. Contoh yang lain, misalnya pengaruh kecepatan layanan, keramahan petugas dan kejelasan memberikan informasi terhadap kepuasan dan loyalitas pelanggan. Analisis multivariat digunakan karena pada kenyataannya masalah yang terjadi tidak dapat diselesaikan dengan hanya menghubungkan-hubungkan dua variabel atau melihat pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya. Sebagaimana contoh di atas, variabel kepuasan pelanggan dipengaruhi tidak hanya oleh kualitas produk tetapi juga oleh harga dan saluran distribusi produk tersebut.

4.2 Klasifikasi Teknik-Teknik Analisis Multivariat

Teknik analisis multivariat dapat diklasifikasi menjadi dua, yaitu analisis dependensi dan interdependensi. Analisis dependensi berfungsi untuk menerangkan atau memprediksi variabel tergantung dengan menggunakan dua atau lebih variabel bebas. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah analisis regresi linear berganda, analisis diskriminan, analisis varian multivariate (MANOVA), dan analisis korelasi kanonikal.

Metode dependensi diklasifikasikan didasarkan pada jumlah variabel tergantung, misalnya satu atau lebih dan skala pengukuran bersifat metrik atau non metrik. Jika variabel tergantung hanya satu dan pengukurannya bersifat metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis regresi berganda. Jika variabel tergantung hanya satu dan pengukurannya bersifat non-metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis diskriminan. Jika variabel tergantung lebih dari satu dan pengukurannya bersifat metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis multivariate variance. Jika variabel tergantung lebih dari satu dan pengukurannya bersifat non-metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis conjoint. Jika variabel tergantung dan bebas lebih dari satu dan pengukurannya bersifat metrik atau non metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis korelasi kanonikal.

Metode interdependensi diklasifikasikan didasarkan pada jenis masukan variabel dengan skala pengukuran bersifat metrik atau non metrik. Jika masukan data berskala metrik, maka kita dapat menggunakan teknik analisis faktor, analisis kluster dan multidimensional scaling. Jika masukan data berskala non-metrik, maka kita hanya dapat menggunakan teknik analisis multidimensional scaling.

4.3. Analisis Dependensi

Analisis dependensi dibagi menjadi 1) analisis regresi berganda, 2) analisis diskriminan, 3) analisis multivariate variance, dan 4) analisis korelasi kanonikal .

4.3.1 Analisis Regresi Linear Berganda

Yang dimaksud dengan analisis regresi linear berganda ialah suatu analisis asosiasi yang digunakan secara bersamaan untuk meneliti pengaruh dua atau lebih variabel bebas terhadap satu variabel tergantung dengan skala interval. Pada dasarnya teknik analisis ini merupakan kepanjangan dari teknik analisis regresi linear sederhana.

Untuk menggunakan teknik analisis ini syarat-syarat yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Data harus berskala interval.
- b. Variabel bebas terdiri lebih dari dua variabel.
- c. Variabel tergantung terdiri dari satu variabel.
- d. Hubungan antar variabel bersifat linier. Artinya semua variabel bebas mempengaruhi variabel tergantung. Pengertian ini secara teknis disebut bersifat rekursif, maksudnya pengaruh bersifat searah dari variabel-variabel X ke Y tidak boleh terjadi sebaliknya atau juga saling berpengaruh secara timbal balik (*reciprocal*).
- e. Tidak boleh terjadi multikolinieritas. Artinya sesama variabel bebas tidak boleh berkorelasi terlalu tinggi, misalnya 0,9 atau terlalu rendah, misalnya 0,01.
- f. Tidak boleh terjadi otokorelasi. Akan terjadi otokorelasi jika angka Durbin dan Watson sebesar < 1 atau > 3 dengan skala 1 - 4.
- g. Jika ingin menguji keselarasan model (*goodness of fit*), maka dipergunakan simpangan baku kesalahan. Untuk kriterianya digunakan dengan melihat angka *Standard Error of Estimate* (SEE) dibandingkan dengan nilai simpangan baku (*Standard Deviation*). Jika angka *Standard Error of Estimate* (SEE) $<$ simpangan baku (*Standard Deviation*), maka model dianggap selaras.
- h. Kelayakan model regresi diukur dengan menggunakan nilai signifikansi. Model regresi layak dan dapat dipergunakan jika angka signifikansi lebih kecil dari 0,05 (dengan presisi 5%) atau 0,01 (dengan presisi 1%)

4.3.2 Analisis Diskriminan

Yang dimaksud dengan analisis diskriminan ialah suatu teknik statistik yang digunakan untuk memprediksi probabilitas obyek-obyek yang menjadi milik dua atau lebih kategori yang benar-benar berbeda yang terdapat dalam satu variabel tergantung didasarkan pada beberapa variabel bebas.

Lebih lanjut analisis diskriminan digunakan untuk membuat satu model prediksi keanggotaan kelompok didasarkan pada karakteristik-karakteristik yang diobservasi untuk masing-masing kasus. Prosedur ini akan menghasilkan fungsi diskriminan yang didasarkan pada kombinasi-kombinasi linier yang berasal dari variabel-variabel prediktor atau bebas yang dapat menghasilkan perbedaan paling baik antara kelompok-kelompok yang dianalisis. Semua fungsi dibuat dari sampel semua kasus bagi keanggotaan kelompok yang sudah diketahui. Fungsi-fungsi tersebut dapat diaplikasikan untuk kasus-kasus baru yang mempunyai pengukuran untuk semua variabel bebas tetapi mempunyai keanggotaan kelompok yang belum diketahui.

Tujuan utama menggunakan analisis diskriminan ialah melihat kombinasi linier. Artinya untuk mempelajari arah perbedaan-perbedaan yang terdapat dalam suatu kelompok sehingga diketemukan adanya kombinasi linier dalam semua variabel bebas. Kombinasi linier ini terlihat dalam fungsi diskriminan, yaitu perbedaan-perbedaan dalam rata-rata kelompok. Jika menggunakan teknik ini, pada praktiknya peneliti mempunyai tugas pokok untuk menurunkan koefisien-koefisien fungsi diskriminan (garis lurus). Sebagai contoh: Jenis pelanggan kereta api secara umum dapat dibagi dua, yaitu mereka yang menggunakan jasa kereta api eksekutif dan bisnis / ekonomi. Untuk membuat klasifikasi ini prosedur analisis diskriminan dapat digunakan sehingga kita dapat mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembuatan klasifikasi tersebut. Tujuan melakukan klasifikasi tersebut ialah kita dapat mengetahui apakah pengelompokan tersebut signifikan atau tidak. Artinya kelompok yang menggunakan jasa kereta api eksekutif memang benar-benar berbeda dengan kelompok yang menggunakan kelas bisnis / ekonomi.

Untuk menggunakan teknik analisis ini syarat-syarat yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Variabel tergantung hanya satu dan bersifat non-metrik, artinya data harus kategorikal dan berskala nominal.
- b. Variabel bebas terdiri lebih dari dua variabel dan berskala interval.
- c. Semua kasus harus independen.
- d. Semua variabel prediktor sebaiknya mempunyai distribusi normal multivariat, dan matrik variance-covariance dalam kelompok harus sama untuk semua kelompok.
- e. Keanggotaan kelompok diasumsikan eksklusif, maksudnya tidak satupun kasus yang termasuk dalam kelompok lebih dari satu. dan *exhaustive* secara kolektif, maksudnya semua kasus merupakan anggota satu kelompok.

4.3.3 Analisis Korelasi Kanonikal

Analisis korelasi kanonikal ialah suatu teknik statistik yang digunakan untuk menentukan tingkatan asosiasi linear antara dua perangkat variabel, dimana masing-masing perangkat terdiri dari beberapa variabel. Sebenarnya analisis korelasi kanonikal merupakan perpanjangan dari analisis regresi linear berganda yang berfokus pada hubungan antara dua perangkat variabel yang berskala interval. Fungsi utama teknik ini ialah untuk melihat hubungan linieritas antara variabel-variabel kriteria (variabel-variabel tergantung) dengan beberapa variabel bebas yang berfungsi sebagai prediktor. Sebagai contoh seorang peneliti ingin mengkaji korelasi antara seperangkat variabel dalam perilaku berbelanja sebagai kriteria dan beberapa variabel mengenai personalitas sebagai prediktor. Tujuan penelitian ini ialah peneliti ingin mengetahui bagaimana beberapa karakteristik personalitas tersebut mempengaruhi perilaku berbelanja, misalnya pembuatan daftar belanja, jumlah toko yang dikunjungi, dan frekuensi belanja dalam satu minggu.

Untuk menggunakan teknik analisis ini syarat-syarat yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Variabel bebas terdiri dari lebih dari dua variabel yang berskala interval.
- b. Variabel tergantung terdiri dari lebih dari dua variabel yang berskala interval.
- c. Hubungan antar variabel bebas dan tergantung bersifat linier. Artinya semua variabel bebas mempengaruhi secara searah terhadap semua variabel tergantung, misalnya korelasi antara variabel-variabel bebas personalitas yang digunakan sebagai prediktor dengan variabel-variabel tergantung yang digunakan sebagai kriteria bersifat searah. Jika nilai variabel-variabel personalitas besar, maka nilai variabel-variabel perilaku berbelanja harus besar juga. Jika terjadi variabel-variabel personalitas bernilai besar sedang nilai variabel-variabel perilaku berbelanja menjadi mengecil, maka hal ini berlawanan dengan asumsi linieritas.
- d. Tidak boleh terjadi multikolinieritas pada masing-masing kelompok variabel bebas dan variabel tergantung yang akan dikorelasikan.

4.3.4 Analisis Multivariat of Varian (MANOVA)

Manova mempunyai pengertian sebagai suatu teknik statistik yang digunakan untuk menghitung pengujian signifikansi perbedaan rata-rata secara bersamaan antara kelompok untuk dua atau lebih variabel tergantung. Teknik ini bermanfaat untuk menganalisis variabel-variabel tergantung lebih dari dua yang berskala interval atau rasio.

Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) digunakan untuk menghitung analisis regresi dan varians untuk variabel tergantung lebih dari satu dengan menggunakan satu atau lebih variabel faktor atau covariates. Variabel-variabel faktor digunakan untuk membagi populasi kedalam kelompok-kelompok. Dengan menggunakan prosedur *general linear model* ini, dapat melakukan uji H_0 mengenai pengaruh variabel-variabel faktor terhadap rata-rata berbagai kelompok distribusi gabungan semua variabel tergantung.

Sebagai contoh suatu perusahaan plastik mengukur tiga ciri khusus film plastik : daya tahan tidak sobek, kehalusan, dan kapasitas. Dua tingkat ekstrusi dan dua zat aditif yang berbeda diujicobakan. Kemudian ketiga karakteristik tersebut diukur dengan menggunakan kombinasi tingkatan ekstrusi dan jumlah aditif masing-masing. Penelitian menemukan bahwa tingkat ekstrusi dan jumlah zat aditif masing-masing memberikan hasil yang signifikan, tetapi interaksi kedua faktor tidak signifikan.

Untuk menggunakan *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) beberapa persyaratan yang harus dipenuhi ialah:

- a. Variabel tergantung harus dua atau lebih dengan skala interval.
- b. Variabel bebas satu dengan menggunakan skala nominal.
- c. Untuk semua variabel tergantung, data diambil dengan cara random sampel dari vektor-vektor populasi normal multivariate dalam suatu populasi, dan untuk matrik-matrik variance-covariance untuk semua sel sama.
- d. Untuk menggunakan prosedur GLM gunakan prosedur *Explore* untuk memeriksa data sebelum melakukan analisis variance. Untuk satu variabel tergantung gunakanlah, prosedur GLM Univariate. Jika kita mengukur beberapa variabel tergantung yang sama pada beberapa kesempatan untuk masing-masing subyek, maka gunakanlah GLM Repeated Measures.

4.3.5 Analisis Konjoin

Tujuan analisis konjoin adalah untuk mengetahui bagaimana persepsi seseorang terhadap suatu objek yang terdiri dari atas satu atau banyak bagian. Hasil utama konjoin analisis adalah suatu bentuk (desain) produk barang atau jasa atau objek tertentu yang diinginkan oleh sebagian besar responden. Proses dasar konjoin analisis adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan FACTOR sebagai atribut spesifik kemudian LEVEL sebagai bagian-bagian dari faktor sebuah objek. Sebagai contoh,

jika objek yang diteliti adalah sebuah BAJU, maka faktor disini mungkin WARNA, MOTIF, dan BAHAN. Selanjutnya untuk faktor MOTIF baju bisa diperinci lebih jauh menjadi 3 level, yakni polos, kotak-kotak, dan berkembang-berkembang atau yang lain. Sedangkan faktor BAHAN baju bisa mempunyai level bahan baju dari kain katun, sutra dan sebagainya. Demikian pula WARNA bisa diperinci lebih jauh menjadi level-level.

- b. Mendesain STIMULI. Kombinasi antara FAKTOR dengan LEVEL disebut sebagai satu STIMULI atau TREATMENT, yang jika diambil contoh terkait dapat dikembangkan seperti : BAJU bermotif kotak-kotak, WARNA biru dan berbahan kain katun adalah satu stimuli dari sekian kemungkinan kombinasi.
- c. Mengumpulkan pendapat responden terhadap setiap stimuli yang ada. Jika ada 15 Stimuli yang dihasilkan dari kombinasi FAKTOR dengan LEVEL dari produk BAJU, maka kepada sejumlah responden diminta memberikan pendapat atas ke 15 stimuli tersebut. Pendapat setiap responden ini disebut sebagai UTILITY, yang dinyatakan dengan angka dan menjadi dasar perhitungan konjoin.
- d. Dari pendapat responden atas sekian stimuli, dilakukan proses konjoin untuk memperkirakan (prediksi) bentuk produk yang diinginkan responden.
- e. Menentukan *predictive accuracy* (ketepatan prediksi) dari hasil konjoin diatas, yakni proses menguji hasil konjoin dengan sejumlah *holdout sample* untuk mengetahui apakah prediksi yang telah dilakukan mempunyai ketepatan prediksi yang tinggi.
- f. Untuk jumlah stimuli yang terlalu banyak, bisa dilakukan pengurangan stimuli dengan ketentuan stimuli minimal adalah:
Minimum Stimuli = (Jumlah Level – Jumlah Faktor) + 1
- g. Asumsi pada analisis konjoin tidak membutuhkan uji normalitas, homoskedastisitas, dan lainnya.

4.3.6 Structural Equation Modelling (SEM)

Struktural equation modeling (SEM) merupakan teknik statistik untuk pengujian dan memperkirakan hubungan kausal menggunakan kombinasi data statistik dan kualitatif asumsi kausal. Pandangan ini telah disampaikan oleh ahli genetika Sewall Wright (1921), ekonom yang Trygve Haavelmo (1943) dan Herbert Simon (1953).

Struktural Equation Model (SEM) dapat digunakan untuk menentukan model dan memperkirakan nilai-nilai parameter bebas. Antar kekuatan adalah kemampuan untuk model latent constructs sebagai variabel (variabel yang tidak diukur secara langsung, namun diperkirakan dalam model diukur dari variabel yang diasumsikan untuk 'menyerap' pada variabel laten). Ini memungkinkan untuk secara eksplisit modeler mempesona unreliability pengukuran dalam model, yang secara teori memungkinkan struktural hubungan antara variabel latent diperkirakan akan akurat. Analisis faktor, jalur dan analisis regresi mewakili semua kasus khusus Struktural Equation Model (SEM).

4.4. Analisis Interdependensi

Analisis interdependensi berfungsi untuk memberikan makna terhadap seperangkat variabel atau membuat kelompok-kelompok secara bersama-sama. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah *analisis faktor*, *analisis kluster*, dan *multidimensional scaling*.

4.4.1 Analisis Faktor

Analisis faktor ialah suatu teknik analisis yang digunakan untuk memahami yang mendasari dimensi-dimensi atau regularitas suatu gejala. Tujuan utama teknik ini ialah untuk membuat ringkasan informasi yang dikandung dalam sejumlah besar variabel kedalam suatu kelompok faktor yang lebih kecil. Secara statistik tujuan pokok teknik ini ialah untuk menentukan kombinasi linear variabel-variabel yang akan membantu dalam penyelesaian saling keterkaitannya variabel-variabel tersebut. Atau dengan kata lain digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel atau faktor-faktor yang

menerangkan pola hubungan dalam seperangkat variabel. Teknik ini bermanfaat untuk mengurangi jumlah data dalam rangka untuk mengidentifikasi sebagian kecil faktor yang dapat menerangkan varians yang sedang diteliti secara lebih jelas dalam suatu kelompok variabel yang jumlahnya lebih besar. Kegunaan utama analisis faktor ialah untuk melakukan pengurangan data atau dengan kata lain melakukan peringkasan sejumlah variabel menjadi lebih kecil jumlahnya. Pengurangan dilakukan dengan melihat interdependensi beberapa variabel yang dapat dijadikan satu yang disebut dengan faktor sehingga diketemukan variabel-variabel atau faktor-faktor yang dominan atau penting untuk dianalisa lebih lanjut.

Prosedur analisis faktor juga dapat digunakan untuk membuat hipotesis yang mempertimbangkan mekanisme sebab akibat atau menyaring sejumlah variabel untuk kemudian dilakukan analisis selanjutnya, misalnya mengidentifikasi kolinearitas sebelum melakukan analisis regresi linear.

Sebagai contoh dalam suatu penelitian ingin mengetahui sikap-sikap apa saja yang mendasari orang mau memberikan jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan dalam suatu survei politik? Dari hasil penelitian didapatkan adanya tumpang tindih yang signifikan antara berbagai sub-kelompok butir-butir pertanyaan, misalnya pertanyaan-pertanyaan mengenai masalah perpajakan cenderung untuk berkorelasi satu dengan lainnya, masalah militer saling berkorelasi, masalah ekonomi juga demikian. Jika terjadi demikian, maka kita sebaiknya menyelesaikan persoalan tersebut dengan menggunakan analisis faktor. Dengan teknik ini dapat melakukan penyelidikan sejumlah faktor yang mendasarinya dan dapat mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang mewakilinya secara konseptual. Tidak hanya itu, juga dapat menghitung nilai-nilai untuk masing-masing responden dan kemudian dipergunakan untuk analisis selanjutnya. Sebagai contoh membuat model regresi logistik untuk memprediksi perilaku pemberian suara didasarkan pada nilai-nilai faktor.

Untuk menggunakan teknik Analisis faktor persyaratan yang dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Data yang digunakan ialah data kuantitatif berskala interval atau ratio.

- b. Data harus mempunyai distribusi normal bivariate untuk masing-masing pasangan variabel
- c. Model ini mengkhhususkan bahwa semua variabel ditentukan oleh faktor-faktor biasa (faktor-faktor yang diestimasi oleh model) dan faktor-faktor unik (yang tidak tumpang tindih antara variabel-variabel yang sedang diobservasi).
- d. Estimasi yang dihitung didasarkan pada asumsi bahwa semua faktor unik dan tidak saling berkorelasi satu dengan lainnya dan dengan faktor-faktor biasa.
- e. Persyaratan dasar untuk melakukan penggabungan ialah besarnya korelasi antar variabel independen setidaknya-tidaknya 0.5 karena prinsip analisis faktor ialah adanya korelasi antar variabel.

4.4.2 Analisis Kluster

Analisis kluster merupakan suatu teknik analisis statistik yang ditujukan untuk membuat klasifikasi individu-individu atau obyek-obyek kedalam kelompok-kelompok lebih kecil yang berbeda satu dengan yang lain. Prosedur analisis kluster ini digunakan untuk mengidentifikasi kelompok kasus yang secara relatif sama yang didasarkan pada karakteristik-karakteristik yang sudah dipilih dengan menggunakan algoritma yang dapat mengatur kasus dalam jumlah besar. Algoritma yang digunakan mengharuskan kita membuat spesifikasi jumlah kluster-kluster yang akan dibuat. Metode yang digunakan untuk membuat klasifikasi dapat dipilih satu dari dua metode, yaitu memperbaharui kelompok-kelompok kluster secara *iteratif* atau hanya melakukan klasifikasi. Dalam analisa kluster tidak ada variabel bebas dan tergantung karena model analisa ini merupakan model independent. Kegunaan utama ialah untuk mengelompokkan obyek-obyek berdasarkan karakteristik tertentu yang sama. Obyek dapat berupa benda, misalnya produk ataupun orang yang biasa disebut responden. Kluster sebaiknya mempunyai kesamaan yang tinggi dalam kelompok kluster tersebut tetapi mempunyai perbedaan yang besar antar kelompok kluster

Contoh kasus: Kita ingin mengidentifikasi kelompok-kelompok pertunjukkan televisi yang menarik pemirsa yang mirip di setiap kelompok masing-masing. Dengan menggunakan analisis k-means cluster, kita dapat membuat kluster-kluster beberapa pertunjukkan televisi kedalam kelompok yang sama didasarkan pada karakteristik para pemirsa pertunjukkan tersebut. Kegunaan utama hal ini ialah untuk mengidentifikasi segmen-segmen untuk pemasaran yang akan bermanfaat untuk strategi pemasaran.

Untuk menggunakan teknik Analisis kluster persyaratan yang harus dipenuhi, diantaranya ialah:

- a. Data yang digunakan untuk analisis ini ialah data kuantitatif berskala interval atau rasio.
- b. Metode yang ada ialah hubungan antara kelompok (*between-groups linkage*), hubungan dalam kelompok (*within-groups linkage*), kelompok terdekat (*nearest neighbor*), kelompok berikutnya (*furthest neighbor*), kluster centroid (*centroid clustering*), kluster median (*median clustering*), dan metode Ward's.

4.4.3 Multidimensional Scaling

Multidimensional scaling merupakan suatu teknik statistik yang mengukur obyek-obyek dalam ruang multidimensional didasarkan pada penilaian responden mengenai kemiripan (*similarity*) obyek-obyek tersebut. Perbedaan persepsi diantara semua obyek direfleksikan didalam jarak relative diantara obyek-obyek tersebut didalam suatu ruang multidimensional. Contoh kasus misalnya seorang responden diminta menilai kemiripan karakteristik antara mobil Honda dengan mobil Suzuki. Kemiripan ini dilihat didasarkan pada komponen-komponen sikap. Terbukanya komponen-komponen sikap tersebut akan membantu menerangkan mengapa obyek-obyek tersebut, dalam hal ini Mobil Honda dan Suzuki dinilai mempunyai kemiripan atau perbedaan diantaranya keduanya.

Multidimensional scaling dapat juga diaplikasikan kedalam rating subyektif dalam perbedaan (*dissimilarity*) antara obyek atau konsep. Lebih lanjut teknik ini dapat mengolah data yang berbeda dari

berbagai sumber yang berasal dari responden. Sebagai contoh bagaimana orang diminta untuk melihat hubungan antara mobil yang berbeda. Jika seorang peneliti mempunyai data yang berasal dari responden yang menunjukkan penilaian kesamaan antara pembuatan yang berbeda dan model mobil, maka teknik multidimensional scaling dapat digunakan untuk mengidentifikasi dimensi-dimensi yang menggambarkan persepsi konsumen. Peneliti dapat menemukan, misalnya bahwa harga dan ukuran kendaraan mendefinisikan dua ruangan dimensional yang mempertimbangkan kesamaan-kesamaan yang dilaporkan oleh para responden.

Untuk menggunakan teknik analisis ini persyaratan yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Data dapat menggunakan berbagai skala pengukuran, misalnya interval, rasio, ordinal dan nominal. Semua itu tergantung pada teknik yang dipergunakan.
- b. Jika data dalam bentuk keterbedaan, maka data tersebut harus kuantitatif dan diukur dengan skala pengukuran metrik yang sama, misalnya skala pengukuran interval. Jika data merupakan data multivariat, maka variabel-variabel dapat berupa kuantitatif, biner atau data hitungan. Jika data mempunyai perbedaan dalam skala, misalnya ada rupiah, tahun, meter, dstnya; maka data tersebut harus di standarisasi terlebih dahulu dengan menggunakan prosedur yang sudah ada di dalam teknik ini.
- c. Asumsi menggunakan teknik multidimensional scaling prosedur relatif bebas dari asumsi distribusional. Sekalipun demikian kita harus memilih skala pengukuran yang tepat, misalnya ordinal, interval, atau ratio.
- d. Jika file data mewakili jarak antara seperangkat obyek atau jarak antara dua perangkat obyek, maka kita harus melakukan spesifikasi bentuk matriks data untuk memperoleh hasil yang benar..
- e. Multidimensional scaling menggunakan data yang berbeda untuk membuat solusi penggunaan skala. Jika data merupakan data multivariat, maka kita harus menciptakan data yang berbeda untuk menghitung solusi multidimensional scaling.

4.4.4 Principal Component Analysis (PCA)

Principal component analysis (PCA) pada dasarnya adalah bertujuan untuk menyederhanakan variabel yang diamati dengan cara menyusutkan (mereduksi) dimensinya. Hal ini dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi diantara variabel bebas melalui transformasi variabel bebas asal ke variabel baru yang tidak berkorelasi sama sekali atau yang biasa disebut dengan principal component. Setelah beberapa komponen hasil PCA yang bebas multikolinearitas diperoleh, maka komponen-komponen tersebut menjadi variabel bebas baru yang akan diregresikan atau dianalisa pengaruhnya terhadap variabel tak bebas (Y) dengan menggunakan analisis regresi.

Keuntungan penggunaan Principal Component Analysis (PCA) dibandingkan metode lain :

- a. Dapat menghilangkan korelasi secara bersih (korelasi=0) sehingga masalah multikolinearitas dapat benar-benar teratasi secara bersih.
- b. Dapat digunakan untuk segala kondisi data / penelitian.
- c. Dapat dipergunakan tanpa mengurangi jumlah variabel asal.

BAB V

SEM BERBASIS VARIANCE DENGAN PROGRAM SMARTPLS

5.1 Pendahuluan

Pemodelan persamaan structural yang sering disebut dengan *Structural Equation Modeling (SEM)* atau *Linear Structural Relationship (LISREL)*. SEM pendekatan terintegrasi antara Analisis Faktor, Model Struktural dan Analisis Path. LISREL sangat membantu penelitian dalam konfirmasi model penelitian yang melibatkan variabel laten.

SEM banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu khususnya dalam ilmu-ilmu sosial untuk melihat keterkaitan antara variabel penelitian. Metode pendugaan yang umumnya digunakan adalah metode Maksimum Likelihood. Pendugaan parameter dengan metode ML dalam LISREL membutuhkan berapa asumsi kritis seperti ukuran sampel minimal 10 kali banyaknya indikaor atau lebih dari 100 unit pengamatan, data menyebar mengikuti sebaran normal multivariate. LISREL menyediakan beberapa pendekatan yang dapat digunakan dalam pendugaan parameter model jika data tidak menyebar normal multivariate, diantaranya dengan Bootstrap ML atau menggunakan metode *Weighted Least Square (WLS)*. Namun, kedua pendekatan ini tetap membutuhkan data yang relative besar sehingga untuk model yang kompleks dengan ukuran sampel yang relative kecil dibutuhkan suatu pendekatan baru. Salah satu pendekatan baru yang diperkenalkan oleh Herman Wold, adalah *Partial Least Square (PLS)* dan sering disebut *soft modeling*. Dengan menggunakan PLS dimungkinkan melakukan

pemodelan persamaan structural dengan ukuran sampel relative kecil, tidak membuhkan asumsi normal multivariate dan dimungkinkan penelitian menggunakan indikator bersifat reflektif ataupun formatif. Selain permasalahan asumsi sebaran dan banyaknya data, kendala lain yang dihadapi pemodelan structural menggunakan LISREL adalah indikator (variabel manifest) penelitian hanya dimungkinkan bersifat reflektif (variabel laten menjelaskan variabel manifest), tidak dimungkinkan untuk indikator bersifat formatif (variabel manifest menjelaskan variabel laten).

5.2 Partial Least Square (PLS)

PLS merupakan metode analisis yang powerful karena dapat diterapkan pada semua skala data, tidak membutuhkan banyak asumsi dan ukuran sampel tidak harus besar. PLS selain dapat digunakan sebagai konfirmasi teori juga dapat digunakan untuk membangun hubungan yang belum ada landasan terorinya atau untuk pengujian proposisi. PLS juga dapat digunakan untuk pemodelan structural dengan indikator bersifat reflektif ataupun formatif. PLS dibandingkan dengan LISREL mampu menangani dua masalah serius :

- a. Solusi yang tidak dapat diterima (*inadmissible solution*); hal ini terjadi karena PLS berbasis varians dan bukan kovarians, sehingga masalah matriks singularity tidak akan pernah terjadi. Di samping itu, PLS bekerja pada model struktural yang bersifat rekursif, sehingga masalah *un-identified, under-identified* atau *over-identified juga tidak akan terjadi*.
- b. Faktor yang tidak dapat ditentukan (*factor indeterminacy*), yaitu adanya lebih dari satu faktor yang terdapat dalam sekumpulan indikator sebuah variabel. Khusus indikator yang bersifat formatif tidak memerlukan adanya *comon factor* sehingga selalu akan diperoleh variabel laten yang bersifat komposit. Dalam hal ini variabel laten merupakan kombinasi linier dari indikator-indikatornya.

Model Indikator Refleksif

Model indikator refleksif dikembangkan berdasarkan pada classical test theory yang mengasumsikan bahwa variasi skor pengukuran konstruk merupakan fungsi dari true score ditambah error. Ciri-ciri model indikator reflektif adalah :

1. Arah hubungan kausalitas dari konstruk ke indikator
2. Antar indikator diharapkan saling berkorelasi (memiliki internal consistency reliability)
3. Menghilangkan satu indikator dari model pengukuran tidak akan merubah makna dan arti konstruk
4. Menghitung adanya kesalahan pengukuran (error) pada tingkat indikator

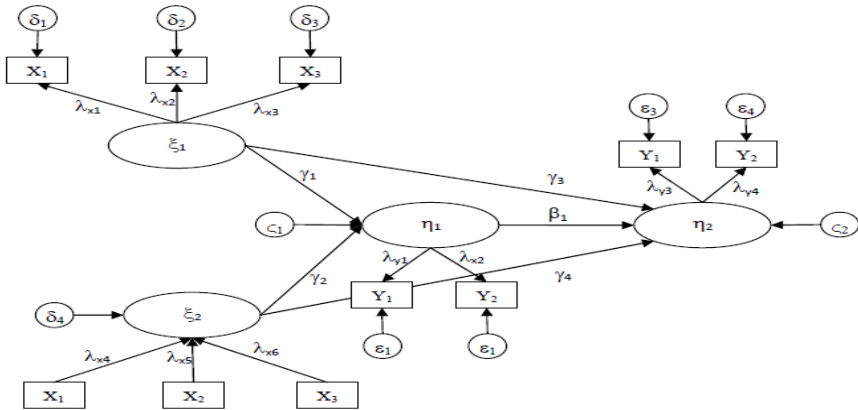
Model Indikator Formatif

Konstruk dengan indikator formatif mempunyai karakteristik berupa komposit, seperti yang digunakan dalam literatur ekonomi yaitu index of sustainable economics welfare, the human development index, dan the quality of life index. Asal usul model formatif dapat ditelusuri kembali pada "operational definition", dan berdasarkan definisi operasional, maka dapat dinyatakan tepat menggunakan model formatif atau reflesif. Jika η menggambarkan suatu variabel laten dan x adalah indikator, maka: $\eta = x$. Oleh karena itu, pada model formatif variabel komposit seolah-olah dipengaruhi (ditentukan) oleh indikatornya. Jadi arah hubungan kausalitas seolah-olah dari indikator ke variabel laten. Ciri-ciri model indikator formatif adalah:

1. Arah hubungan kausalitas dari indikator ke konstruk
2. Antar indikator diasumsikan tidak berkorelasi (tidak diperlukan uji konsistensi internal atau Alpha Cronbach)
3. Menghilangkan satu indikator berakibat merubah makna dari konstruk
4. Kesalahan pengukuran diletakkan pada tingkat konstruk (zeta)

Notasi yang digunakan dalam PLS

Ilustrasi pemodelan persamaan struktural dan notasi PLS dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Hubungan Antar Variabel Dan Indikator Dalam Model PLS

Di mana notasi-notasi yang digunakan adalah:

Ξ = Ksi, variabel latent eksogen

H = Eta, variabel laten endogen

Λ_x = Lamnda (kecil), loading faktor variabel latent eksogen

Λ_y = Lamnda (kecil), loading faktor variabel latent endogen

Λ_x = Lamnda (besar), matriks loading faktor variabel latent eksogen

Λ_y = Lamnda (besar), matriks loading faktor variabel laten latent endogen

B = Beta (kecil), koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen

Γ = Gamma (kecil), koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen

Σ = Zeta (kecil), galat model

Δ = Delta (kecil), galat pengukuran pada variabel manifest untuk variabel lateneksogen

E = Epsilon (kecil), galat pengukuran pada variabel manifest untuk variabel latent endogen

Langkah-langkah pemodelan persamaan struktural berbasis PLS dengan software adalah sebagai berikut :

1. Langkah Pertama: Merancang Model Struktural (*inner model*)

Perancangan model struktural hubungan antar variabel laten pada PLS didasarkan pada rumusan masalah atau hipotesis penelitian.

2. Langkah Kedua: Merancang Model Pengukuran (*outer model*)

Perancangan model pengukuran (*outer model*) dalam PLS sangat penting karena terkait dengan apakah indikator bersifat refleksif atau formatif.

3. Langkah Ketiga: Mengkonstruksi diagram Jalur

Bilamana langkah satu dan dua sudah dilakukan, maka agar hasilnya lebih mudah dipahami, hasil perancangan *inner model* dan *outer model* tersebut, selanjutnya dinyatakan dalam bentuk diagram jalur. Contoh bentuk diagram jalur untuk PLS dapat dilihat pada Gambar 1.

4. Langkah Keempat: Konversi diagram Jalur ke dalam Sistem Persamaan

a. *Outer model*

Outer model, yaitu spesifikasi hubungan antara variabel laten dengan indikatornya, disebut juga dengan *outer relation* atau *measurement model*, mendefinisikan karakteristik konstruk dengan *variabel manifestnya*. Model indikator refleksif dapat ditulis persamaannya sebagai berikut:

$$x = \Lambda x \xi + \delta$$

$$y = \Lambda y \eta + \varepsilon$$

Di mana x dan y adalah indikator untuk variabel laten eksogen (ξ) dan endogen (η). Sedangkan Λx dan Λy merupakan matriks *loading* yang

menggambarkan seperti koefisien regresi sederhana yang menghubungkan variabel laten dengan indikatornya. Residual yang diukur dengan δ dan ε dapat diinterpretasikan sebagai kesalahan pengukuran atau *noise*. Model indikator formatif persamaannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$\xi = \Pi_{\xi} X + \delta$$

$$\eta = \Pi_{\eta} Y + \varepsilon$$

Dimana ξ , η , X , dan Y sama dengan persamaan sebelumnya. Dengan Π_{ξ} dan Π_{η} adalah seperti koefisien regresi berganda dari variabel laten terhadap indikator, sedangkan δ dan ε adalah residual dari regresi. Pada model PLS Gambar 1 terdapat *outer model* sebagai berikut:

Untuk variabel latent eksogen 1 (reflektif)

$$x_1 = \lambda_{x1_1} \xi_1 + \delta_1$$

$$x_2 = \lambda_{x2_1} \xi_1 + \delta_2$$

$$x_3 = \lambda_{x3_1} \xi_1 + \delta_3$$

Untuk variabel latent eksogen 2 (formatif)

$$\xi_2 = \lambda_{x4_4} X_4 + \lambda_{x5_5} X_5 + \lambda_{x6_6} X_6 + \delta_4$$

Untuk variabel latent endogen 1 (reflektif)

$$y_1 = \lambda_{y1_1} \eta_1 + \varepsilon_1$$

$$y_2 = \lambda_{y2_1} \eta_1 + \varepsilon_2$$

Untuk variabel latent endogen 2 (reflektif)

$$y_3 = \lambda_{y3_2} \eta_2 + \varepsilon_3$$

$$y_4 = \lambda_{y4_2} \eta_2 + \varepsilon_4$$

b Inner model

Inner model, yaitu spesifikasi hubungan antar variabel laten (*structural model*), disebut juga dengan *inner relation*, menggambarkan hubungan antar variabel laten berdasarkan teori substansif penelitian. Tanpa kehilangan sifat umumnya, diasumsikan bahwa variabel laten dan indikator atau variabel manifest diskala *zero means* dan unit varian sama dengan satu, sehingga parameter lokasi (parameter konstanta) dapat dihilangkan dari model. Model persamaannya dapat ditulis seperti di bawah ini:

$$\eta = \beta\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

Dimana menggambarkan vektor variabel endogen (*dependen*), adalah vektor variabel laten eksogen dan adalah vektor residual (*unexplained variance*). Oleh karena PLS didesain untuk model rekursif, maka hubungan antar variabel laten, berlaku bahwa setiap variabel laten *dependen*, atau sering disebut *causal chain system* dari variabel laten dapat dispesifikasikan sebagai berikut:

$$\eta_j = \sum_i \beta_{ji} \eta_i + \sum_i \gamma_{jb} \xi_b + \zeta_j$$

Dimana γ_{jb} (dalam bentuk matriks dilambangkan dengan Γ) adalah koefisien jalur yang menghubungkan variabel laten endogen (η) dengan eksogen (ξ). Sedangkan β_{ji} (dalam bentuk matriks dilambangkan dengan β) adalah koefisien jalur yang menghubungkan variabel laten endogen (η) dengan endogen (η); untuk range indeks **i** dan **b**. Parameter ζ_j adalah variabel *inner residual*.

Pada model PLS Gambar 1 *inner model* dinyatakan dalam sistem persamaan sebagai berikut:

$$\eta_1 = \gamma_1 \xi_1 + \gamma_2 \xi_2 + \zeta_1$$

$$\eta_2 = \beta_1 \eta_1 + \gamma_3 \xi_1 + \gamma_4 \xi_2 + \zeta_2$$

c **Weight relation**

Weight relation, estimasi nilai kasus variabel latent. *Inner* dan *outer model* memberikan spesifikasi yang diikuti dengan estimasi *weight relation* dalam algoritma PLS:

$$\xi_b = \sum_{kb} w_{kb} x_{kb}$$

$$\eta_i = \sum_{ki} w_{ki} y_{ki}$$

Dimana w_{kb} dan w_{ki} adalah k *weight* yang digunakan untuk membentuk estimasi variabel laten ξ_b dan η_i . Estimasi variabel laten adalah *linear agregat* dari indikator yang nilai *weight*-nya didapat dengan prosedur estimasi PLS.

5. **Langkah Kelima: Estimasi**

Metode pendugaan parameter (estimasi) di dalam PLS adalah metode kuadrat terkecil (*least square methods*). Proses perhitungan dilakukan dengan cara iterasi, dimana iterasi akan berhenti jika telah tercapai kondisi konvergen. Pendugaan parameter di dalam PLS meliputi 3 hal, yaitu :

1. *Weight estimate* digunakan untuk menciptakan skor variabel laten
2. Estimasi jalur (*path estimate*) yang menghubungkan antar variabel laten dan estimasi *loading* antara variabel laten dengan indikatornya.
3. *Means* dan lokasi parameter (nilai konstanta regresi, intersep) untuk indikator dan variabel laten.

6. Langkah Keenam: Goodness of Fit

a Outer Model

Convergent validity

Korelasi antara skor indikator refleksif dengan skor variabel latennya. Untuk hal ini *loading* 0.5 sampai 0.6 dianggap cukup, pada jumlah indikator per konstruk tidak besar, berkisar antara 3 sampai 7 indikator.

Discriminant validity

Membandingkan nilai *square root of average variance extracted* (AVE) setiap konstruk dengan korelasi antar konstruk lainnya dalam model, jika *square root of average variance extracted* (AVE) konstruk lebih besar dari korelasi dengan seluruh konstruk lainnya maka dikatakan memiliki *discriminant validity* yang baik. Direkomendasikan nilai pengukuran harus lebih besar dari 0.50.

$$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{\sum \lambda_i^2 + \sum_i \text{var}(\varepsilon_i)}$$

Composite reliability

Kelompok Indikator yang mengukur sebuah variabel memiliki reliabilitas komposit yang baik jika memiliki *composite reliability* ≥ 0.7 , walaupun bukan merupakan standar absolut.

$$\rho_c = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum_i \text{var}(\varepsilon_i)}$$

b. Inner model

Goodness of Fit Model diukur menggunakan R-square variabel laten dependen dengan interpretasi yang sama dengan regresi; *Q-Square predictive relevance* untuk model struktural, mengukur seberapa baik nilai observasi dihasilkan oleh model dan juga estimasi parameternya. Nilai *Q-square* > 0 menunjukkan model memiliki

predictive relevance; sebaliknya jika nilai Q-Square ≤ 0 menunjukkan model kurang memiliki *predictive relevance*. Perhitungan Q-Square dilakukan dengan rumus:

$$Q^2 = 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2) \dots (1 - R_p^2)$$

dimana $R_1^2, R_2^2 \dots R_p^2$ adalah R-square variabel endogen dalam model persamaan. Besaran Q^2 memiliki nilai dengan rentang $0 < Q^2 < 1$, dimana semakin mendekati 1 berarti model semakin baik. Besaran Q^2 ini setara dengan koefisien determinasi total pada analisis jalur (*path analysis*).
 R_m^2

7. Langkah Ketujuh: Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis (β , γ , dan λ) dilakukan dengan metode resampling Bootstrap yang dikembangkan oleh Geisser & Stone. Statistik uji yang digunakan adalah statistik t atau uji t, dengan hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \lambda_i = 0$$

$$H_1 : \lambda_i \neq 0$$

Sedangkan hipotesis statistik untuk *inner model*: pengaruh variabel laten eksogen terhadap endogen adalah :

$$H_0 : \gamma_i = 0$$

$$H_1 : \gamma_i \neq 0$$

Sedangkan hipotesis statistik untuk *inner model*: pengaruh variabel laten endogen terhadap endogen adalah :

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

Penerapan metode resampling, memungkinkan berlakunya data terdistribusi bebas (*distribution free*), tidak memerlukan asumsi distribusi normal, serta tidak memerlukan sampel yang besar (direkomendasikan sampel minimum 30). Pengujian dilakukan dengan *t-test*, bilamana diperoleh $p\text{-value} \leq 0,05$ (alpha 5 %), maka disimpulkan signifikan, dan sebaliknya. Bilamana hasil pengujian hipotesis pada *outter model* signifikan, hal ini menunjukkan bahwa indikator dipandang dapat digunakan sebagai instrumen pengukur variabel laten. Sedangkan bilamana hasil pengujian pada *inner model* adalah signifikan, maka dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh yang bermakna variabel laten terhadap variabel laten lainnya.

5.3 Langkah-langkah Operasional Program SmartPLS.

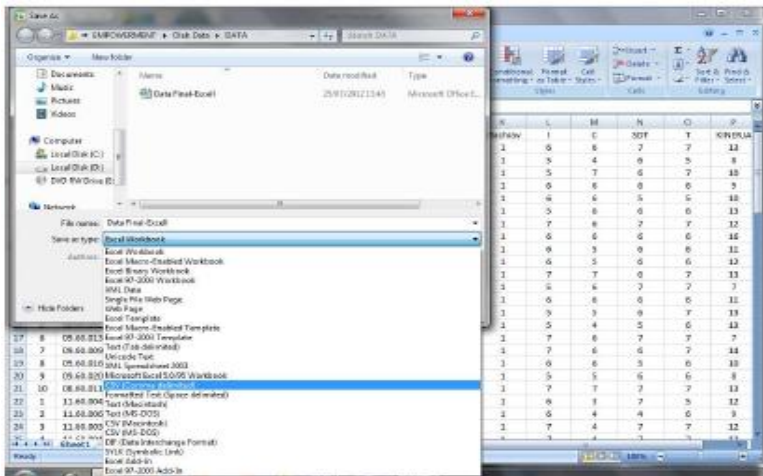
1. Menyimpan Data Program SmartPLS.

- a. Siapkan data yang telah diinput dalam format excel (.XLS).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	MK1	MK2	MK3	MK4	MK5	MK6	X1	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	X2	PK1	PK2	PK3	PK4	PK5	PK6	PK7	PK8	PK9	PK10	Y		
2	2	3	2	5	5	5	22	3	3	5	3	3	5	3	25	5	2	2	1	2	4	1	1	2	4	24		
3	2	2	1	3	4	4	16	2	3	3	1	3	4	2	18	3	2	1	1	5	2	1	1	2	3	21		
4	2	3	1	3	5	4	18	3	3	5	1	3	4	2	21	3	2	1	1	2	2	1	1	2	3	18		
5	2	3	4	5	5	5	24	2	3	5	2	5	5	3	25	5	1	1	1	5	5	1	4	2	5	30		
6	2	2	1	2	2	4	13	2	2	2	1	2	3	1	13	2	2	1	1	2	4	1	1	2	4	20		
7	2	2	3	4	3	4	18	3	2	4	2	3	5	2	21	2	1	1	1	4	4	2	4	2	4	25		
8	2	5	4	5	5	5	26	5	4	5	5	4	5	4	32	5	4	4	2	4	3	5	5	3	5	40		
9	1	3	1	3	5	4	17	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10		
10	2	2	3	4	5	5	21	3	3	5	1	3	4	3	22	3	2	1	1	5	2	1	1	2	3	21		
11	2	5	3	3	5	5	23	3	5	1	2	3	5	3	22	4	3	2	1	3	5	3	4	4	5	34		
12	2	4	3	5	5	5	24	4	5	3	1	3	5	4	25	3	2	1	1	3	4	2	2	3	3	24		
13	1	3	3	3	4	4	18	2	3	2	2	2	4	2	17	4	1	2	1	1	2	2	1	4	5	23		
14	2	4	3	3	3	5	20	2	3	2	2	2	4	2	17	5	2	2	1	2	3	1	1	5	5	27		
15	2	3	3	4	4	5	21	1	4	3	1	3	3	1	16	5	2	2	1	2	2	2	3	5	4	28		
16	1	2	1	3	3	5	15	4	5	3	1	2	5	4	24	5	1	1	1	3	3	2	5	2	2	25		
17	2	5	5	5	5	5	27	4	5	4	4	5	5	4	31	5	4	1	1	3	5	5	2	4	5	35		
18	2	2	2	3	2	4	15	4	4	3	2	3	4	2	22	2	3	3	1	2	3	2	3	2	3	24		
19	3	3	3	4	4	5	22	3	2	5	2	2	4	3	21	4	2	3	1	3	3	1	1	1	5	24		
20	3	3	3	3	4	5	21	3	3	2	2	2	3	3	18	4	2	2	1	2	4	1	1	3	5	25		
21	2	2	1	4	4	5	18	1	3	3	2	4	4	3	20	5	2	2	1	2	4	1	1	2	4	24		
22	3	3	3	3	4	4	20	3	3	3	2	3	3	3	20	4	2	3	1	3	3	2	3	3	3	27		
23	3	3	3	3	4	5	21	3	3	2	1	2	3	3	17	4	2	2	1	2	4	1	1	3	5	25		
24	4	3	3	3	5	5	25	5	5	5	3	5	5	5	33	5	2	2	3	2	5	5	5	5	5	39		

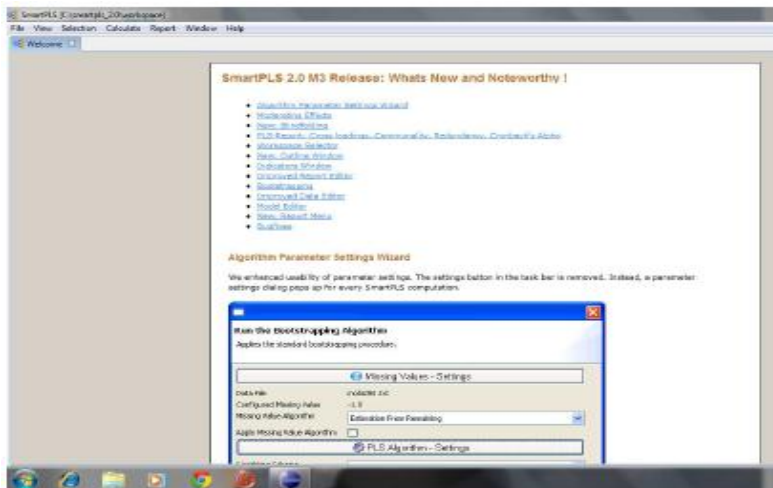
b. Ubah data dengan tipe CSV (comma delimited) dengan cara:

Klik File, pilih Save As, pada bagian File name cari data yang telah diinput dalam format excel dan tersimpan dalam folder, kemudian pada bagian Save as type pilih CSV (comma delimited), selanjutnya pilih Save.

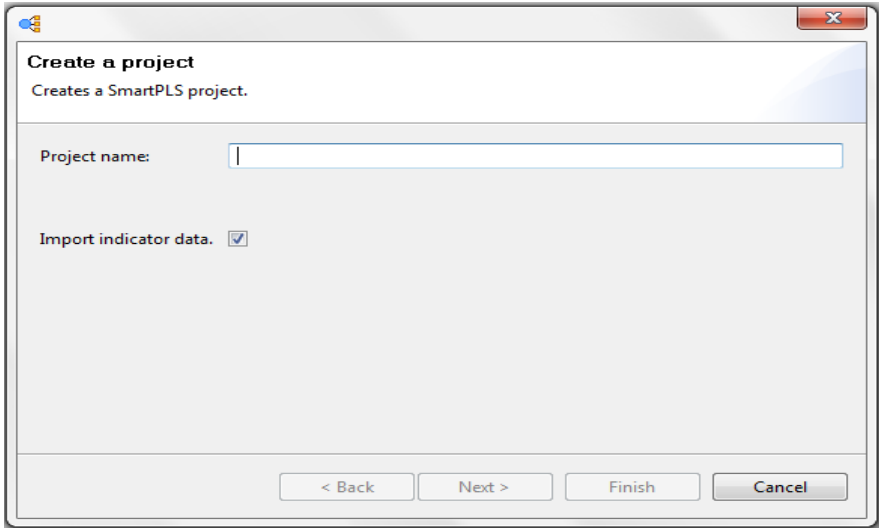


d. Operasional Program SmartPLS

1. Klik Icon SmartPLS, lalu akan muncul tampilan seperti di bawah ini

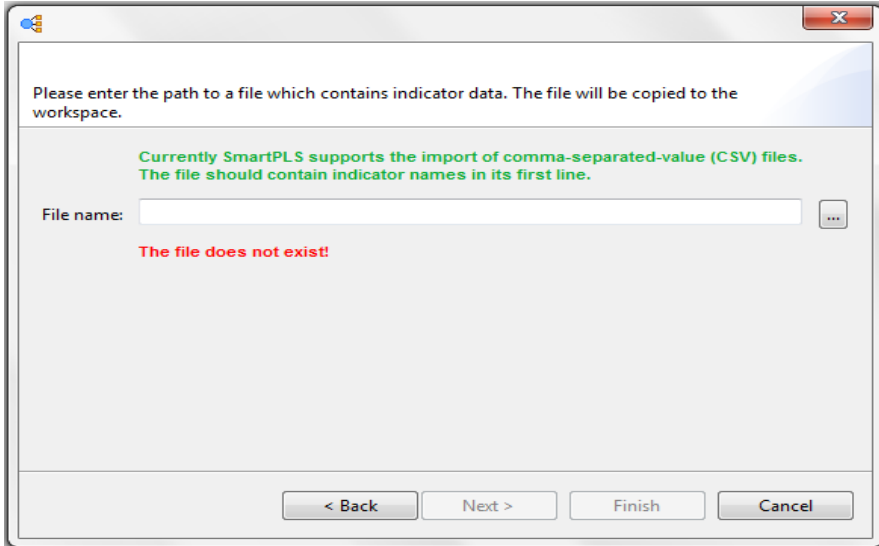



Klik File → New → Create Project, Lalu akan muncul tampilan berikut



Isikan project name: (nama file yang dibuat dan tersimpan dalam folder), lalu tekan Next.

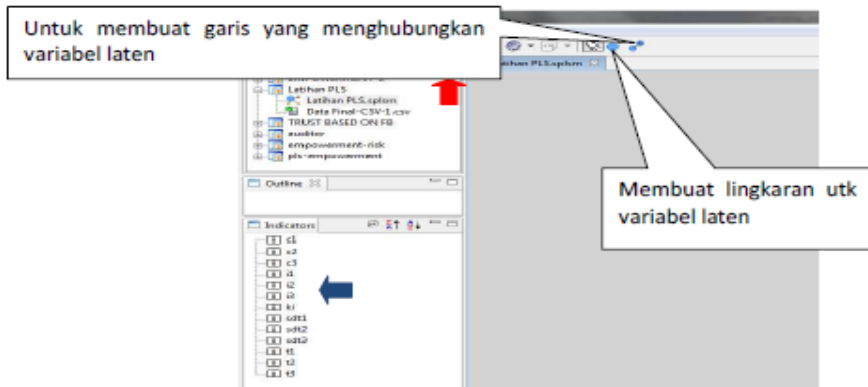
2. Mengimpor data dari file data dengan format CSV yang telah dibuat sebelumnya.



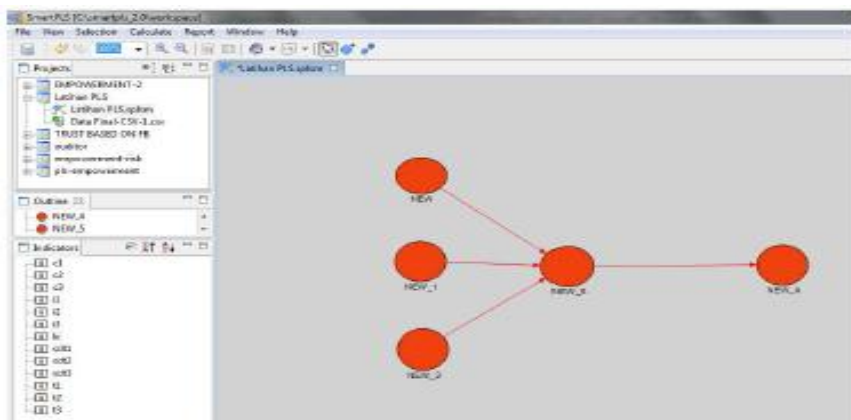
Klik  , cari data CSV yang telah tersimpan, lalu klik open, selanjutnya klik Finish.

e. Menggambar Model Penelitian

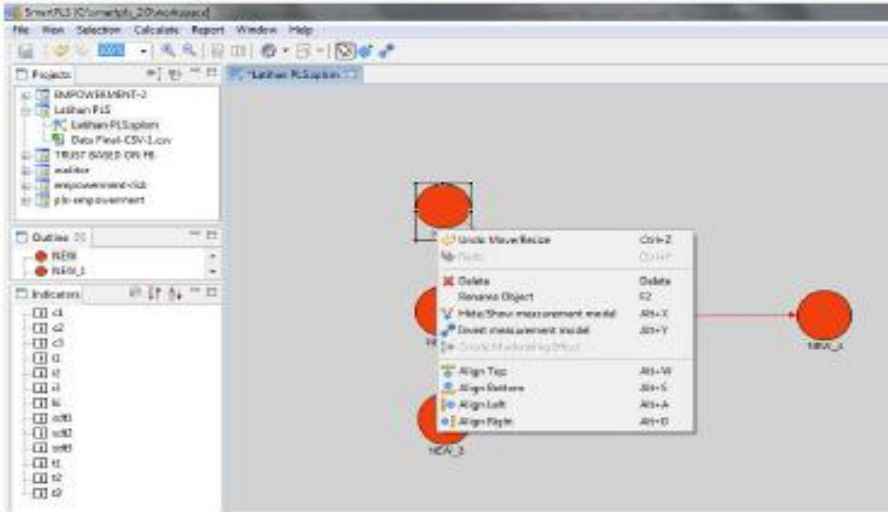
Aktifkan dengan double click pada ikon latihan PLS di kotak project, maka akan muncul area untuk menggambar dengan nama proyek Latihan PLS. Lalu aktifkan data dengan cara yang sama, double click pada ikon data, maka akan terlihat di kotak indikator semua data yang akan diolah



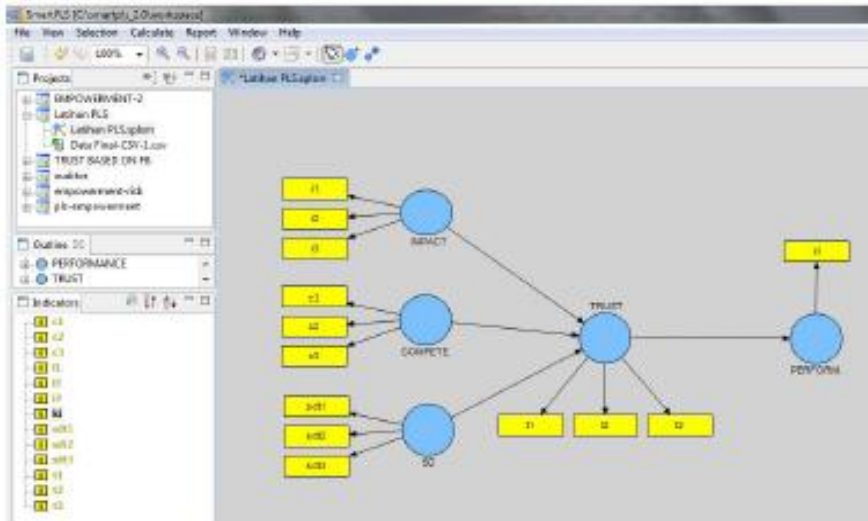
2. Buatlah model penelitian dalam area kosong dengan cara membuat lingkaran untuk variabel laten. Klik ikon lingkaran lalu klik pada area model dan drag, lalu hubungkan antar variabel laten dengan klik ikon garis.



Berikan nama pada variabel laten dengan cara klik kanan tepat pada lingkaran variabel laten yang akan diberi nama. Pilih rename object lalu beri nama variabel laten sesuai model penelitian.



Selanjutnya masing-masing variabel laten diberi indikator dengan cara klik indikator-indikator dari variabel laten dan drag ke variabel laten dalam area model penelitian.



Perhatikan, warna lingkaran dan indikator harus dipastikan biru dan kuning, artinya data dan model siap untuk di-run ke proses selanjutnya. Jika ada warna merah, artinya ada masalah dengan pembuatan model dalam area, misal: variabel laten belum dihubungkan dengan variabel lain atau data tidak lengkap.

f. Pengujian Model Penelitian

SMARTPLS mempunyai dua model pengujian utama, yaitu model pengukuran (*outer model*) dan model struktural (*inner model*).

1. Model Pengukuran (Outer Model)

Model pengukuran (*outer model*) menguji validitas internal dan reliabilitas.

1. Validitas Internal

Validitas yang diuji dalam PLS adalah validitas konstruk. Validitas konstruk menunjukkan seberapa benar instrumen yang digunakan dalam pengukuran sesuai dengan teori yang digunakan untuk mendefinisikan konstruk. Kesesuaian tersebut ditunjukkan oleh korelasi antara konstruk dan instrumen-instrumennya. Validitas konstruk terdiri dari validitas konvergen dan validitas diskriminan.

Validitas konvergen merujuk pada konvergensi antar instrumen yang digunakan untuk mengukur konstruk yang sama. Konvergensi ditunjukkan oleh korelasi yang tinggi.

Dalam SmartPLS indikator validitas konvergen adalah *loading factor* (*loading factor* menunjukkan korelasi antara instrumen dengan konstraknya), AVE (Average Variance Extracted) dan *Communality*.

Validitas diskriminan merujuk pada diskriminasi instrumen ketika mengukur konstruk yang berbeda. Seharusnya instrumen yang telah digunakan mengukur satu konstruk tidak memiliki korelasi dengan konstruk lain.

Ukuran Validitas Internal

Unsur Pengujian	Parameter Pengujian		Standar Pengujian
VALIDITAS KONTRUK	Convergent Validity	Average Variance Extracted (AVE)	≥ 0.5
		Communality	≥ 0.5
	Discriminant Validity		Cross Loading \geq Correlations
RELIABILITAS		Cronbachs Alpha	≥ 0.6
		Composite Reliability	≥ 0.7

2. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menguji apakah alat ukur (instrumen) yang digunakan untuk mengukur konstruk mempunyai konsistensi. *Cronbach's alpha dan composite reliability.*

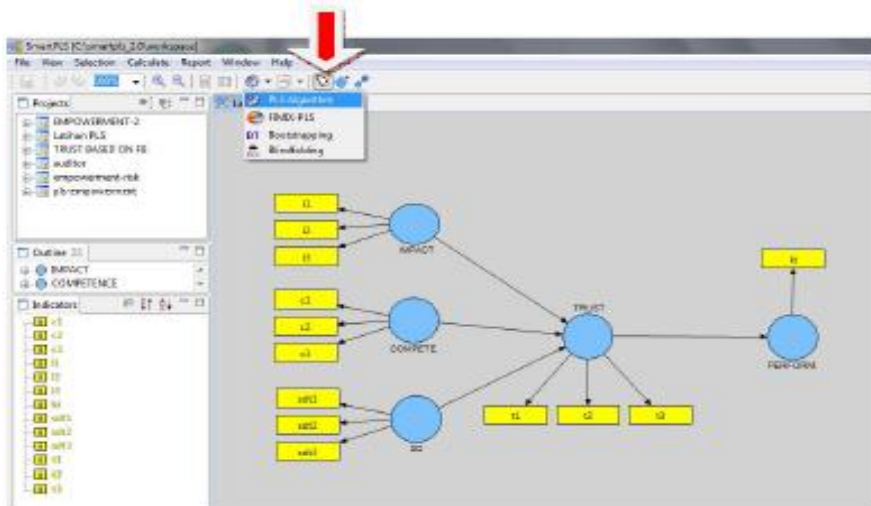
Ukuran Reliabilitas

Ukuran	Nilai
Crombach's alpha	$> 0,7$
Composite reliability	$> 0,7$

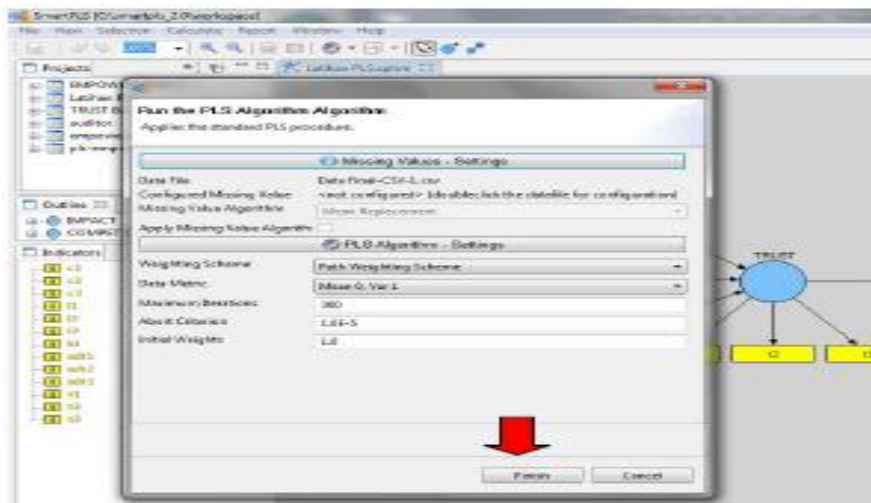
Cara pengujian :

Setelah pembuatan model dalam area selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan uji validitas dan reliabilitas.

Klik Calculate, kemudian pilih ikon PLS algorithm seperti pada gambar di bawah ini:



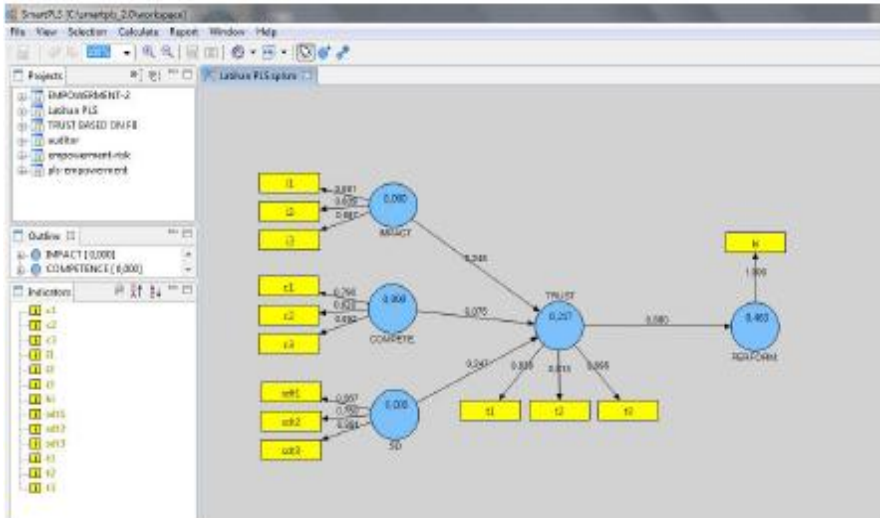
Selanjutnya akan muncul gambar seperti dibawah ini :



Ada 2 pengaturan dalam kotak di atas, pertama pengaturan mengenai adanya *missing value*, gunakan *default* dalam PLS yang menggantikan *missing value* dengan nilai reratanya. Pengaturan kedua mengenai skema pembobotan oleh PLS, gunakan *default* dalam PLS, yaitu *path weighting*. Ketiga pembobotan tidak memberikan hasil yang berbeda signifikan untuk menghasilkan *loading factor*.

PLS berproses dengan melakukan iterasi sampai jumlah iterasi tertentu yang memberikan hasil yang stabil. Jumlah iterasi yang disarankan lebih dari 200 iterasi (Hartono dan Abdilah, 2009).

Lalu klik “ Finish”



Untuk menampilkan hasil uji model pengukuran secara lengkap, Klik report, lalu pilih html (print) report.

Table of contents (complete)

- [Model](#)
 - [Specification](#)
 - [Measurement Model Specification](#)
 - [Manifest Variable Scores \(Original\)](#)
 - [Structural Model Specification](#)
- [PLS](#)
 - [Quality Criteria](#)
 - [Overview](#)
 - [Redundancy](#)
 - [Cronbachs Alpha](#)
 - [Latent Variable Correlations](#)
 - [R Square](#)
 - [Cross Loadings](#)
 - [AVE](#)
 - [Communality](#)
 - [Total Effects](#)
 - [Composite Reliability](#)
 - [Calculation Results](#)
 - [Stop Criterion Changes](#)
 - [Outer Loadings](#)
 - [Outer Model \(Weights or Loadings\)](#)
 - [Path Coefficients](#)
 - [Latent Variable Scores](#)
 - [Manifest Variable Scores \(Used\)](#)
 - [Outer Weights](#)
- [Data Preprocessing](#)
 - [Results \(chronologically\)](#)
 - [Step 0 \(Original Matrix\)](#)
- [Index Values](#)
 - [Results](#)
 - [Measurement Model \(restandardised\)](#)
 - [Path Coefficients](#)
 - [Measurement Model](#)
 - [Latent Variable Scores \(unstandardised\)](#)
 - [Index Values for Latent Variables](#)

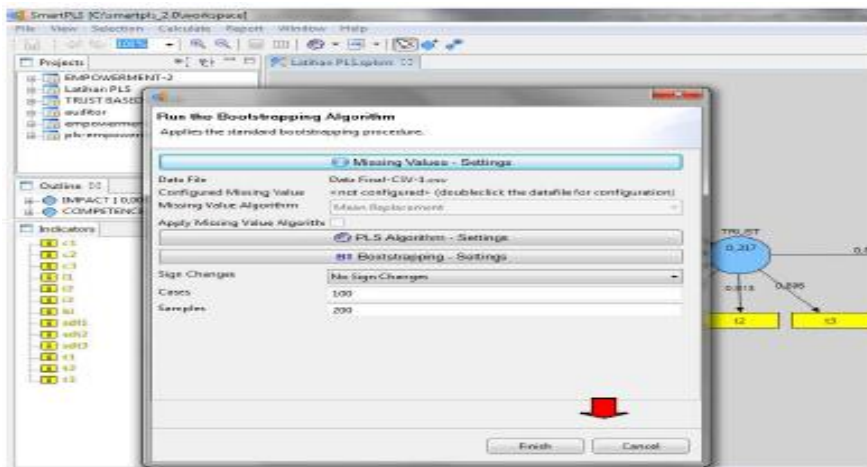
Dari gambar diatas, maka akan nampak daftar isi dari hasil pengujian model pengukuran. Untuk membukanya, silakan klik di bagian yang dibutuhkan. Report ini dapat diperoleh meski komputer anda tidak terhubung dengan internet, sehingga sangat disarankan anda melakukan saving untuk hasil-hasil yang dibutuhkan

2. Model Struktural (Inner Model)

Model struktural (*inner model*) digunakan untuk memprediksi hubungan kausal antar variabel yang diuji dalam model.

Cara pengujian:

Klik Calculate, kemudian pilih ikon bootstrapping seperti pada gambar di bawah ini:



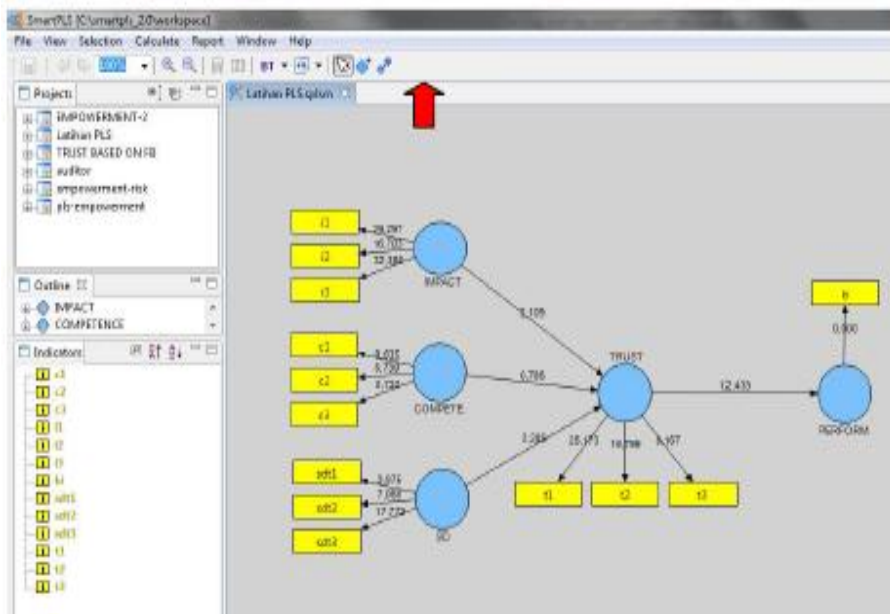
Isi pengaturan *missing value* dengan nilai rerata (*mean replacement*). Untuk pengaturan iterasi ada 3 menu, yaitu:

- a. *No sign changes* \Rightarrow tidak direkomendasikan karena iterasi statistik akan menghasilkan standard error yang tinggi sehingga statistik akan rendah.
- b. *Individual sign changes* \Rightarrow tanda setiap iterasi konsisten dengan sampel aslinya (*original sample*) dan tidak memperhatikan koherensi. Hal ini membuat pengaturan ini juga jarang direkomendasikan,

c. Construct level changes \Rightarrow pengaturan ini menggunakan outerweight untuk melakukan perbandingan sampel original dengan sampel iterasinya. Pengaturan ini disarankan oleh PLS.

Pada kotak cases diisi dengan jumlah sampel (n data), minimum n data adalah 10. Sedangkan pada kotak samples diisi dengan jumlah iterasi yang akan dilakukan sehingga menghasilkan nilai yang stabil. Jumlah iterasi yang disarankan adalah 200.

Setelah semua diisi, kemudian klik finish.



Untuk menampilkan hasil uji model struktural secara lengkap, Klik report, lalu pilih html (print) report. Sama seperti pengujian model pengukuran, akan muncul daftar isi dari report.

BAB VI

SEM BERBASIS COVARIANCE DENGAN PROGRAM LISREL

6.1 Pendahuluan

Kompleksitas hubungan antara variabel semakin berkembang seiring berkembangnya ilmu pengetahuan. Keterkaitan hubungan tersebut bersifat ilmiah, yaitu pola hubungan (relasi) antara variabel saja atau pola pengaruh baik pengaruh langsung maupun tak langsung. Dalam prakteknya, variabel-variabel penelitian pada bidang tertentu tidak dapat diukur secara langsung (bersifat laten) sehingga masih membutuhkan berbagai indikator lain untuk mengukur variabel tersebut. Variabel tersebut dinamakan konstruk laten. Permasalahan pertama yang timbul adalah apakah indikator-indikator yang diukur tersebut mencerminkan konstruk laten yang didefinisikan. Indikator-indikator tersebut haruslah dapat dipertanggungjawabkan secara teori, mempunyai nilai logis yang dapat diterima, serta memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang baik. Permasalahan kedua adalah bagaimana mengukur pola hubungan atau besarnya nilai pengaruh antara konstruk laten baik secara parsial maupun simultan/serempak; bagaimana mengukur besarnya pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung, dan pengaruh total antara konstruk laten.

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan teknik analisis multivariat yang dikembangkan guna menutupi keterbatasan yang dimiliki oleh model-model analisis sebelumnya yang telah digunakan secara luas dalam penelitian statistik. Sebagai teknik statistik

multivariat, penggunaan SEM memungkinkan peneliti melakukan pengujian terhadap bentuk hubungan tunggal (regresi sederhana), regresi ganda, hubungan rekursif maupun hubungan resiprokal, atau bahkan terhadap variabel laten maupun variabel yang diobservasi/diukur langsung.

Analisis regresi menganalisis pengaruh satu atau beberapa variabel bebas terhadap variabel terikat. Analisis pengaruh tidak dapat diselesaikan menggunakan analisis regresi ketika melibatkan beberapa variabel bebas, variabel antara, dan variabel terikat. Penyelesaian kasus yang melibatkan ketiga variabel tersebut dapat digunakan analisis jalur. Analisis jalur yang dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung, dan pengaruh total suatu variabel bebas terhadap variabel terikat.

Analisis akan bertambah kompleks ketika melibatkan *latent variable* yang dibentuk oleh satu atau beberapa indikator *observed variables*. Analisis variabel laten dapat dilakukan dengan menggunakan analisis faktor, dalam hal ini analisis faktor konfirmatori (*confirmatory factor analysis*). Teknik analisis yang lebih tepat digunakan adalah pemodelan persamaan struktural (*Structural Equation Modeling*). *Structural Equation Modeling merupakan teknik analisis multivariat generasi kedua, yang menggabungkan model pengukuran (analisis faktor konfirmatori) dengan model struktural (analisis regresi dan analisis jalur).*

Yamin dan Kurniawan (2009) menjelaskan alasan yang mendasari digunakannya pemodelan persamaan struktural adalah :

1. Pemodelan persamaan struktural mempunyai kemampuan untuk mengestimasi hubungan antara variabel yang bersifat *multiple relationship*. Hubungan ini dibentuk dalam model struktural (hubungan antara konstruk laten eksogen dan endogen).
2. Pemodelan persamaan struktural mempunyai kemampuan untuk menggambarkan pola hubungan antara konstruk laten (*unobserved*) dan variabel manifest (*manifest variabel* atau variabel indikator).
3. Pemodelan persamaan struktural mempunyai kemampuan mengukur besarnya pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung, dan pengaruh total antara konstruk laten (efek dekomposisi).

Sebagai teknik statistik multivariat, penggunaan pemodelan persamaan struktural memungkinkan melakukan pengujian terhadap bentuk hubungan tunggal (regresi sederhana), regresi ganda, hubungan rekursif maupun hubungan resiprokal, atau bahkan terhadap variabel laten (yang dibangun dari beberapa variabel indikator) maupun variabel yang diobservasi/diukur langsung.

Persamaan model struktural menggambarkan hubungan diantara konstruk (terdiri dari variabel dependen dan independen) yang terlibat dalam sebuah analisis. Pemodelan persamaan struktural dapat dikategorikan sebagai kombinasi dua teknik multivariabel yang utama, yaitu analisis faktor dan analisis regresi berganda.

6.2 Konsep Dasar Pemodelan Persamaan Struktural

Beberapa istilah umum yang berkaitan dengan pemodelan persamaan struktural menurut Hair *et al.*(1995) diuraikan sebagai berikut :

- **Konstrak Laten.** Pengertian konstrak adalah konsep yang membuat peneliti mendefinisikan ketentuan konseptual namun tidak secara langsung (bersifat laten), tetapi diukur dengan perkiraan berdasarkan indikator. Konstrak merupakan suatu proses atau kejadian dari suatu amatan yang diformulasikan dalam bentuk konseptual dan memerlukan indikator untuk memperjelasnya.
- **Variabel Manifest.** Pengertian variabel manifest adalah nilai observasi pada bagian spesifik yang pertanyakan, baik dari responden yang menjawab pertanyaan (misalnya, kuesioner) maupun observasi yang dilakukan oleh peneliti. Sebagai tambahan, Konstrak laten tidak dapat diukur secara langsung (bersifat laten) dan membutuhkan indikator-indikator untuk mengukurnya. Indikator-indikator tersebut dinamakan variabel manifest. Dalam format kuesioner, variabel manifest tersebut merupakan item-item pertanyaan dari setiap variabel yang dihipotesiskan.

- **Variabel Eksogen, Variabel Endogen, dan Variabel Error.** Variabel eksogen adalah variabel penyebab, variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel eksogen memberikan efek kepada variabel lainnya. Dalam diagram jalur, variabel eksogen ini secara eksplisit ditandai sebagai variabel yang tidak ada panah tunggal yang menuju kearahnya. Variabel endogen adalah variabel yang dijelaskan oleh variabel eksogen. Variabel endogen adalah efek dari variabel eksogen. Dalam diagram jalur, variabel endogen ini secara eksplisit ditandai oleh kepala panah yang menuju kearahnya.
- **Indikator.** Indikator merupakan variabel-variabel yang diobservasi (*observed variable*), kadang disebut sebagai variabel manifest (*manifest variables*) atau variabel referensi (*reference variables*). Sebaiknya peneliti menggunakan empat variabel atau lebih. Tiga variabel juga sudah cukup dapat diterima. Jika hanya digunakan dua variabel, maka analisis akan bermasalah. Berkaitan dengan itu, jika hanya digunakan satu pengukuran, maka kesalahan (*error*) tidak dapat dibuat model. Model-model yang menggunakan hanya dua indikator per variabel laten akan sulit diidentifikasi (*underidentified*) dan estimasi-estimasi kesalahan akan tidak reliabel.
- **Model pengukuran.** Model pengukuran adalah bagian dari suatu model SEM yang berhubungan dengan variabel-variabel laten dan indikator-indikatornya. Model pengukuran murni disebut model analisis faktor konfirmatori atau *confirmatory factor analysis* (CFA) dimana terdapat kovarian yang tidak terukur antara masing-masing pasangan variabel-variabel yang memungkinkan. Terdapat anak panah lurus dari variabel-variabel laten kearah indikator-indikator masing-masing. Terdapat anak panah-anak panah lurus dari faktor kesalahan dan gangguan (*error and disturbance terms*) kearah variabel-variabel masing-masing. Sekalipun demikian tidak ada pengaruh langsung atau anak panah lurus yang menghubungkan dengan variabel-variabel laten. Model pengukuran dievaluasi sebagaimana model SEM lainnya dengan menggunakan pengukuran uji keselarasan. Proses analisis hanya dapat dilanjutkan jika model pengukuran valid.

- **Model struktural** dapat dikontraskan dengan model pengukuran. Model ini adalah seperangkat variabel exogenous dan endogenous dalam suatu model, bersamaan dengan efek langsung atau arah anak panah langsung yang menghungkannya, dan faktor gangguan untuk semua variabel tersebut.
- **Analisis faktor konfirmatori (Confirmatory factor analysis (CFA))** digunakan untuk menegaskan bahwa semua indikator mengelompokkan kedalam faktor-faktor yang menghubungkan indikator-indikator dengan variabel-variabel laten. Analisis faktor konfirmatori mempunyai peranan penting dalam SEM. Model-model Analisis faktor konfirmatori dalam SEM digunakan untuk menilai peranan kesalahan pengukuran dalam model, untuk validasi model multifaktorial, dan untuk menentukan efek-efek kelompok pada faktor-faktor.
- **Spesifikasi model.** Spesifikasi model merupakan proses dimana efek-efek variabel berhubungan dengan anak panah-anak panah dalam model tersebut; sedang tidak adanya efek berhubungan dengan ketidak adanya anak panah. Efek-efek yang sudah pasti biasanya merefleksikan efek-efek yang parameternya sudah ada dalam teori atau yang biasanya ditentukan sebesar 1.0 untuk menetapkan suatu metrik untuk satu variabel laten.
- **Kesalahan dan faktor gangguan (error and disturbance terms).** Kesalahan atau *error term* menunjuk pada faktor kesalahan pengukuran yang dikaitkan dengan indikator yang diberikan. Dimana model-model regresi secara implisit diasumsikan mempunyai kesalahan pengukuran sebesar 0. Faktor-faktor kesalahan secara eksplisit dibuat modelnya dalam SEM dan sebagai hasil dari koefisien-koefisien jalur yang dibuat model dalam SEM. Perlu diingat bahwa faktor-faktor kesalahan pengukuran tidak boleh disamakan dengan faktor-faktor kesalahan residual (*residual error terms*), yang juga disebut sebagai faktor-faktor gangguan (*disturbance terms*), yang merefleksikan varian yang tidak dapat diterangkan dalam variabel - variabel laten endogenous variable disebabkan oleh beberapa penyebab yang tidak diukur.

- **Faktor-faktor kesalahan yang berkorelasi** (*correlated error terms*). Faktor-faktor kesalahan yang berkorelasi mengacu pada situasi dimana pengetahuan tentang residu satu indikator akan membantu dalam mengetahui residu yang dihubungkan dengan indikator yang lain. Faktor-faktor kesalahan yang tidak berkorelasi (*uncorrelated error terms*) merupakan suatu asumsi regresi, dimana faktor-faktor kesalahan korelasi dapat atau sebaiknya harus secara eksplisit dibuat model dalam SEM. Maksudnya, dalam regresi peneliti membuat model variabel-variabel, sedang dalam SEM peneliti harus membuat model kesalahan serta variabel – variabel yang bersangkutan.
- **Koefisien Struktural atau Koefisien Jalur.** Koefisien Jalur merupakan besarnya efek yang dihitung dengan menggunakan program estimasi model.
 - a. Koefisien-koefisien structural dalam SEM dapat dihitung dengan berbagai cara, diantaranya ialah :
 1. Estimasi kesamaan maksimum (*Maximum likelihood estimation* (MLE)) yang merupakan metode yang paling umum. MLE membuat estimasi didasarkan pada tindakan memaksimalkan probabilitas (*likelihood*) bahwa kovarian-kovarian yang diobservasi ditarik dari suatu populasi yang diasumsikan sama seperti yang direfleksikan dalam estimasi-estimasi koefisien. Artinya, MLE mengambil estimasi-estimasi yang mempunyai kesempatan terbesar untuk mereproduksi data yang diobservasi.
 2. Metode estimasi lainnya memang ada dan mungkin dapat cocok dalam situasi-situasi tertentu, diantaranya, yaitu GLS (*generalized least squares*) yang merupakan metode kedua yang paling populer setelah MLE. GLS dapat bekerja dengan baik untuk sampel besar, misalnya diatas 2500 ($n > 2500$).
 - b. Koefisien-koefisien Struktural atau koefisien Jalur yang sudah distandarisasi (*Standardized structural (path) coefficients*). Estimasi koefisien struktural yang distandarisasi didasarkan pada data yang sudah distandarisasi yang mencakup matriks-matriks korelasi. Estimasi yang sudah distandarisasi digunakan

untuk pada saat membandingkan efek-efek langsung terhadap satu variabel endogenous yang diberikan dalam suatu studi kelompok tunggal, yaitu sebagaimana dalam regresi OLS. Pembobotan yang sudah distandarisasi (*the standardized weights*) digunakan untuk membandingkan tingkat kepentingan relatif dari variabel-variabel bebas.

- c. Rasio Kritis dan signifikansi koefesien-koefesien **Jalur** (*The Critical Ratio (CR) and significance of path coefficients*). Pada saat besarnya rasio kritis $(CR) > 1.96$ untuk pembobotan regresi (*regression weight*), dan jalur signifikan pada level 0,05.
 - d. Rasio krisis dan signifikansi kovarian-kovarian faktor (*The Critical Ratio and the significance of factor covariances*). Signifikansi kovarian-kovarian yang diestimasi diantara variabel-variabel laten dinilai dengan cara yang sama, yaitu $CR > 1.96$, maka signifikan.
 - e. Koefesien-koefesien Struktural atau Jalur yang tidak distandarisasi (*Unstandardized structural (path) coefficients*). Estimasi-estimasi yang tidak distandarisasi didasarkan pada data mentah atau matriks-matriks kovarian. Pada saat sedang membandingkan kelompok-kelompok, maka indikator-indikator dapat mempunyai varian-varian yang berbeda, seperti juga pada variabel-variabel laten, faktor-faktor kesalahan pengukuran (*measurement error terms*), dan faktor-faktor gangguan (*disturbance terms*). Jika kelompok-kelompok mempunyai varian-varian yang berbeda, maka perbandingan yang tidak distandarisasi akan lebih disukai. Untuk estimasi-estimasi yang tidak distandarisasi, koefesien-koefesien yang sama mempunyai makna efek-efek absolut yang sama terhadap y . Sedang estimasi-estimasi yang distandarisasi, koefesien-koefesien yang sama mempunyai makna efek-efek yang sama terhadap y relatif terhadap perbedaan-perbedaan dalam rata-rata dan varian.
- **Muatan** (*Loadings*). Variabel-variabel laten dalam SEM sama dengan faktor-faktor dalam analisis faktor, dan variabel-variabel indikator juga mempunyai muatan (*loadings*) pada variabel-variabel laten masing-masing. Seperti dalam analisis faktor,

muatan-muatan tersebut dapat digunakan untuk memahami makna dari faktor-faktor atau variabel-variabel laten. Jumlah muatan yang dikuadratkan untuk semua indikator sama dengan korelasi jamak yang dikuadratkan untuk variabel-variabel laten Y atau X. Muatan juga digunakan untuk menilai reliabilitas variabel-variabel laten sebagaimana diterangkan di bagian berikut ini:

- o Pengujian untuk invariance pengukuran dalam lintas kelompok (*Testing for measurement invariance across groups (multigroup modeling)*). Prosedur umum adalah melakukan pengujian untuk *invariance* pengukuran antara model yang tidak dibatasi untuk semua kelompok yang dikombinasikan, kemudian untuk suatu model dimana parameter-parameter tertentu dibatasi menjadi sama diantara kelompok-kelompok tersebut. Jika statistik pembeda chi-square tidak membeberkan adanya perbedaan yang signifikan antara model asli dengan model sama yang, maka peneliti menyimpulkan bahwa model mempunyai *invariance* pengukuran lintas kelompok, oleh karena itu modelnya dapat diaplikasikan dalam lintas kelompok.
- o Pengujian untuk invariance struktural dalam lintas kelompok (*Testing for Structural Invariance across Groups*). Pengujian-pengujian seperti ini dilakukan dengan menghubungkan semua anak panah yang saling berhubungan dalam variabel-variabel laten satu dengan lainnya digambar secara benar dengan cara yang sama bagi masing-masing kelompok dalam suatu analisis. Prosedur ini sama dengan pengujian untuk pengukuran *invariance*. Pengujian perbedaan chi-square dapat dilakukan. Jika model-model dasar dan yang dibatasi secara signifikan tidak berbeda, maka hal tersebut disimpulkan bahwa model struktural bersifat invariant antara sampel kalibrasi dan validasi, oleh karena itu pada model tersebut sebaiknya dilakukan validasi silang. Sebaliknya, Jika model-model dasar dan yang dibatasi secara signifikan berbeda, peneliti dapat membuat kesimpulan bahwa ada efek moderasi pada hubungan sebab akibat dalam model dan efek bervariasi didasarkan kelompok masing-masing.

- Reliabilitas konstruk (*Construct reliability*). Didasarkan pada konvensi besarnya setidaknya-tidaknya 0,70 untuk muatan-muatan faktor factor loadings. Misalnya X merupakan muatan-muatan yang distandarisasi (*the standardized loadings*) untuk semua indikator dalam variabel laten tertentu dan e_i merupakan faktor kesalahan yang berkorepondensi (*corresponding error terms*), dimana kesalahan sebesar 1 minus reliabilitas indikator, yang merupakan kudrat dari muatan indikator yang distandarisasi.
- Varian yang diekstrak (*Variance extracted*), didasarkan pada konvensi besarnya setidaknya-tidaknya 0,50. Formulanya merupakan variasi pada reliabilitas konstruk.
- **R kuadrat, Korelasi yang dikuadratkan** (*R-squared, the squared multiple correlation*). R kuadrat atau disebut juga sebagai korelasi jamak yang dikuadratkan (*squared multiple correlation (SMC)*) untuk masing-masing variabel endogenous dalam suatu model tertentu, yaitu varian persen yang diterangkan dalam variabel tersebut.
- **Solusi yang distandarisasi secara lengkap: matriks korelasi Eta dan KSI** (*Completely standardized solution: correlation matrix of eta and KSI*). Dalam keluaran LISREL, merupakan matriks korelasi-korelasi variabel-variabel laten tergantung dan bebas. Eta merupakan koefisien korelasi nonlinear.
- **Pengujian keselarasan** (*Goodness of fit tests*), menentukan jika suatu model sedang diuji harus diterima atau ditolak. Pengujian keselarasan total ini tidak akan menetapkan jalur-jalur khusus tersebut dalam suatu model untuk dapat menjadi signifikan. Jika suatu model diterima, maka peneliti kemudian akan melakukan interpretasi terhadap koefisien-koefisien jalur dalam model tersebut. Perlu diketahui bahwa koefisien jalur yang signifikan dalam model-model yang tidak selaras akan tidak mempunyai arti.

6.3 Prosedur Pemodelan Persamaan Struktural

Untuk membuat pemodelan yang lengkap dapat dilakukan dengan beberapa langkah yaitu :

1. Pengembangan model berbasis teori

Dalam pengembangan model teoritis, harus dilakukan telaah pustaka yang intens guna mendapatkan justifikasi atas model teoritis yang akan dikembangkan. Tanpa dasar teori, Pemodelan persamaan struktural tidak dapat digunakan. Pengajuan model kausalitas harus dengan menganggap adanya hubungan sebab akibat antara dua atau lebih variabel, bukan didasarkan pada metode analisis yang digunakan, tetapi haruslah berdasarkan justifikasi teoritis yang mapan. Pemodelan persamaan struktural bukan untuk menghasilkan kausalitas, tetapi untuk membenarkan adanya kausalitas didukung oleh teori yang memadai. Kesalahan yang sering timbul adalah kurang atau terabaikannya satu atau beberapa variabel prediktif kunci dalam menjelaskan sebuah model, yang dikenal dengan *specification error*. Meskipun demikian untuk pertimbangan praktis, jika jumlah variabel, faktor, konsep atau konstruk yang dikembangkan terlalu banyak, akan menyulitkan interpretasi hasil analisis, khususnya tingkat signifikansi statistiknya.

2. Pengembangan diagram lintasan (*path diagram*)

Model teoritis yang telah dibangun kemudian digambar dalam bentuk suatu diagram, yang dikenal dengan diagram jalur. Penggambaran dalam bentuk diagram ini untuk mempermudah melihat hubungan-hubungan kausal antar variabel eksogen dan endogen yang akan diuji. Hubungan antar konstruk dinyatakan melalui anak panah sesuai dengan arah kausalitasnya. Anak panah yang lurus menunjukkan sebuah hubungan kausal yang langsung antara satu konstruk dengan konstruk lainnya. Anak panah lengkung dengan lancip dikedua ujungnya menunjukkan korelasi antar konstruk. Konstruk-konstruk dalam diagram jalur, dapat dibedakan menjadi dua :

- Konstruk Eksogen, dikenal sebagai ***variabel independen*** yang tidak diprediksi oleh variabel lain dalam model. Dalam diagram konstruk eksogen digambarkan sebagai konstruk yang dituju oleh garis dengan satu ujung panah.

- Konstruk Endogen, yaitu konstruk yang diprediksi oleh satu atau beberapa konstruk. Konstruk ini dapat memprediksi satu atau beberapa konstruk endogen lainnya, Sedangkan konstruk eksogen hanya dapat berhubungan kausal dengan konstruk endogen.

3. Mengkonversi diagram jalur kedalam persamaan struktural

Langkah ini membentuk persamaan-persamaan pada model struktural dan model pengukuran, yang akan dibahas selanjutnya.

4. Pemilihan data input dan teknik estimasi

Tujuannya adalah menetapkan data input yang digunakan dalam pemodelan dan teknik estimasi model. Input data yang digunakan dalam analisis Pemodelan persamaan struktural adalah menggunakan matrik **kovarian atau matrik korelasi**. Input data inilah yang membedakan antara Pemodelan persamaan struktural dengan teknik analisis multivariate yang lain. Meskipun demikian, observasi individual tetap diperlukan dalam program ini. Data individual dapat dientry menggunakan program lain. Setelah masuk program Pemodelan persamaan struktural data segera dikonversi dalam bentuk matrik kovarian atau matrik korelasi. Walaupun observasi individual tidak menjadi input analisis, tetapi ukuran sampel penting dalam estimasi dan interpretasi hasil Pemodelan persamaan struktural. Menurut beberapa pakar sampel yang baik adalah besarnya antara 100 – 200. Jika sampel terlalu besar, akan menjadi sangat sensitif terhadap ukuran-ukuran goodness of fit. Sebagai pedoman ukuran sampel

- antara 100 – 200 sampel
- antara 5 – 10 kali jumlah parameter yang diestimasi
- antara 5 – 10 kali jumlah indikator.

5. Evaluasi masalah identifikasi model

Problem identifikasi pada prinsipnya adalah untuk mendeteksi masalah mengenai ketidakmampuan dari model yang dikembangkan untuk menghasilkan estimasi yang unik. Problem identifikasi ini dapat dideteksi dari gejala-gejala yang muncul antara lain (1) Standar error untuk satu atau beberapa koefisien sangat besar;

- (2) Munculnya angka-angka aneh misalnya varians error yang negatif;
- (3) Munculnya korelasi yang sangat tinggi antar koefisien estimasi.

6. Interpretasi dan modifikasi model

Tujuannya adalah untuk memutuskan bentuk perlakuan lanjutan setelah dilakukan evaluasi asumsi dan uji kesesuaian model. Oleh karena itu, menurut Stoelting ada lima langkah menyangkut penyusunan Pemodelan persamaan struktural, yaitu

- a. **Spesifikasi Model.** Tahap ini merupakan langkah dimana parameter-parameter ditentukan untuk bersifat tetap (*fixed*) atau bebas (*free*). Parameter-parameter tetap (*fixed parameters*) tidak diestimasi dari data dan biasanya tetap pada besaran 0 yang mempunyai arti tidak ada hubungan antar variabel yang diobservasi. Jalur-jalur parameter-parameter tetap diberi label secara numerik; terkecuali diberi nilai 0 dengan sendirinya tidak ada jalur yang akan dibuat dalam diagram SEM. Parameter-parameter bebas (*free parameters*) diestimasi dari data yang diobservasi dan dipercaya oleh peneliti bukan 0. Tanda asteris dalam diagram SEM menandai jalur-jalur parameter-parameter bebas. Penentuan parameter-parameter mana merupakan parameter-parameter yang tetap dan yang bebas dalam SEM sangat penting karena hal itu akan menentukan parameter-parameter mana yang akan digunakan untuk membandingkan diagram yang dihipotesiskan dengan varian populasi yang diambil (*the sample population variance*) serta matriks koovarian dalam pengujian model pada tahap berikutnya. Pemilihan parameter-parameter mana yang dianggap bebas dan tetap dalam suatu model sepenuhnya terserah peneliti. Pemilihan ini mewakili hipotesis *a priori* peneliti mengenai jalur-jalur mana (*pathways*) dalam suatu sistem menjadi penting dalam memunculkan struktur relasional sistem yang diobservasi, misalnya varian sampel yang diobservasi dan matriks kovarian.
- b. **Identifikasi Model** menyangkut apakah nilai unik untuk masing-masing dan setiap parameter bebas dapat diperoleh dari data yang diobservasi. Semua itu tergantung pada pilihan model serta spesifikasi parameter-parameter tetap dan dibatasi serta

parameter- parameter bebas. Suatu parameter dibatasi ketika parameter tersebut dibuat sama dengan parameter lain. Model-model harus diidentifikasi secara menyeluruh (*overidentified*) supaya dapat diestimasi serta untuk melakukan pengujian hipotesis menyangkut hubungan antar variabel. Kondisi yang diwajibkan untuk melakukan *overidentification* adalah bahwa poin-poin data (jumlah varian dan kovarian) kurang dari jumlah variabel yang diobservasi dalam model.

- c. **Estimasi** Dalam tahap ini, nilai parameter-parameter awal yang bebas dipilih untuk memunculkan matriks kovarian populasi yang diestimasi dari model tersebut. Nilai awal dapat dipilih oleh peneliti dari informasi sebelumnya dengan menggunakan program-program komputer yang digunakan untuk membangun model dalam Pemodelan persamaan struktural, atau dari analisis regresi jamak. Tujuan estimasi ialah untuk menghasilkan berkonvergensi pada matriks kovarian populasi yang diobservasi.
- d. **Modifikasi Model** . Jika matriks kovarian/varian yang di estimasi oleh model tidak dapat mereproduksi matriks kovarian/varian sampel secara memadai, maka hipotesis-hipotesis dapat disesuaikan dan model dapat diuji ulang. Untuk menyesuaikan model, jalur-jalur baru ditambahkan dan yang lama dihilangkan. Dengan kata lain, parameter-parameter diubah dari tetap ke bebas atau sebaliknya.
- e. **Presentasi Akhir Model:** Pada saat model telah menghasilkan kecocokan yang dapat diterima, estimasi-estimasi individual bagi parameter-parameter bebas dapat dinilai. Parameter-parameter bebas dibandingkan dengan nilai nol, dengan menggunakan statistik distribusi t student. Statistik t student diperoleh dengan membagi estimasi parameter dengan menggunakan *standard error* estimasi tersebut. Ratio pengujian ini harus diatas ± 1.96 agar hubungan bersifat signifikan. Setelah hubungan-hubungan individual dalam model dinilai, maka estimasi parameter dibakukan untuk presentasi model akhir. Ketika estimasi-estimasi parameter dibakukan, maka estimasi tersebut dapat diinterpretasi sebagai referensi untuk parameter-parameter lainnya dalam model serta kekuatan relatif jalur dalam model tersebut dapat dibandingkan.

6.4 Evaluasi Kesesuaian Model

Kesesuaian model dapat dievaluasi dengan melihat berbagai kriteria goodness of fit. Secara garis besar uji goodness of fit model dapat digolongkan menjadi 4 hal yaitu pengujian parameter hasil dugaan, uji model keseluruhan, uji model struktural, dan uji pengukuran (validitas dan reliabilitas). Angka-angka indeks yang dapat digunakan untuk menguji kelayakan sebuah model, diantaranya :

- a. Uji kesesuaian model (*model fit*) dan uji statistik yang dalam SEM tidak ada alat uji statistik tunggal untuk mengukur ataupun menguji hipotesis model yang dibuat, diantaranya:
 1. Untuk pengujian model dilakukan dengan menggunakan Chi Square dengan ketentuan semakin kecil nilai Chi Square, maka semakin baik model yang dibuat.
 2. *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) jika nilai RMSEA sebesar 0.08 atau lebih kecil maka nilai tersebut menunjukkan indeks untuk dapat diterimanya model yang dibuat.
 3. Nilai indeks keselarasan (*goodness of fit index*) yang besarnya berkisar dari 0–1. Jika nilai besarnya mendekati 0 maka model mempunyai kecocokan yang rendah sedang nilai mendekati 1 maka model mempunyai kecocokan yang baik.
 4. Nilai indeks keselarasan yang disesuaikan (*Adjusted Goodness of Fit Index* (AGFI)) dengan ketentuan nilai AGFI sama dengan atau lebih besar dari 0,9. Jika nilai lebih besar dari 0,9 maka model mempunyai kesesuaian model keseluruhan yang baik.
 5. Fungsi perbedaan sampel minimum (*The minimum sample discrepancy function* (CMNF)) yang merupakan nilai statistik Chi Square dibagi dengan nilai derajat kebebasan (*degree of freedom* (df)) disebut juga Chi Square relatif dengan besaran nilai kurang dari 0,2 dengan toleransi dibawah 0,3 yang merupakan indikator diterimanya suatu kecocokan model dan data.

6. Indeks Tucker Lewis (Tucker Lewis Index (TLI)) dengan ketentuan sebagai penerimaan sebuah model sebesar sama dengan atau lebih besar dari 0,95. Jika nilai mendekati 1 maka model tersebut menunjukkan kecocokan yang sangat tinggi.
 7. Indeks Kecocokan Komparatif (*Comparative Fit Index (CFI)*) dengan nilai antara 0- 1 dengan ketentuan jika nilai mendekati angka 1 maka model yang dibuat mempunyai kecocokan yang sangat tinggi sedang jika nilai mendekati 0, maka model tidak mempunyai kecocokan yang baik.
- b. Uji Reliabilitas. Uji berikutnya ialah penilaian terhadap unidimensionalitas dan reliabilitas. Yang pertama asumsi yang dipergunakan untuk menghitung reliabilitas model yang menunjukkan adanya indikator-indikator yang mempunyai derajat kesesuaian yang baik dalam satu model satu dimensi. Reliabilitas merupakan ukuran konsistensi internal indikator-indikator suatu konstruk yang menunjukkan derajat sejauh mana setiap indikator tersebut menunjukkan sebuah konstruk laten yang umum. Reliabilitas berikutnya ialah Varian Extracted dengan besar diatas atau sama dengan 0,5. Dengan ketentuan nilai yang semakin tinggi menunjukkan bahwa indikator-indikator sudah mewakili secara benar konstruk laten yang dikembangkan.

Prosedur yang dilakukan untuk mengukur reliabilitas dan validitas data, yaitu : (1) Uji konsistensi internal (reliabilitas), (2) Uji validitas konstruk berkaitan dengan tingkat skor. Menurut Hair at al, (1995) untuk menguji validitas konstruk dapat dilakukan melalui nilai t muatan faktor loading lebih besar dari nilai kritis t tabel $\alpha = 0.05$ atau Nilai t (t-value) > 1.96 dan muatan faktor (*Standardized Loading Factors (SLF)*) dikatakan valid bila $SLF > 0,50$. Sedangkan realibilitas dikatakan baik, jika Construct Reliability (CR) > 0,70 dan Variance Extracted (VE) > 0,50. Formula untuk menghitung nilai Construct Reliability dan Variance Extracted sebagai berikut :

1. Construct Reliability

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

2. Variance Extracted

$$\text{Variance - extracted} = \frac{(\sum \text{standar loading})^2}{(\sum \text{standar loading})^2 + \sum \epsilon_j}$$

6.5 Pemodelan Persamaan Struktural

Pemodelan persamaan struktural digunakan untuk menggambarkan atau mespesifikasikan model dengan lebih jelas dan mudah, jika dibandingkan dengan model persamaan matematik. Untuk dapat menggambarkan diagram jalur sebuah persamaan secara tepat, perlu diketahui tentang variabel-variabel dalam SEM berserta notasi dan simbol yang berkaitan. Kemudian hubungan diantara model-model tersebut dituangkan dalam model persamaan struktural dan model pengukuran. Variabel-variabel dalam pemodelan persamaan structural adalah sebagai berikut :

1. Variabel laten (*latent variable*)

Variabel laten merupakan konsep abstrak, misalkan : perilaku, perasaan, dan motivasi. Variabel laten ini hanya dapat diamati secara tidak langsung dan tidak sempurna melalui efeknya pada variabel teramati. Variabel laten dibedakan menjadi dua yaitu variabel eksogen dan endogen. Variabel eksogen setara dengan variabel bebas, sedangkan variabel endogen setara dengan variabel terikat. Notasi matematik dari variabel laten eksogen adalah ξ ("ksi") dan variabel laten endogen ditandai dengan η (eta).

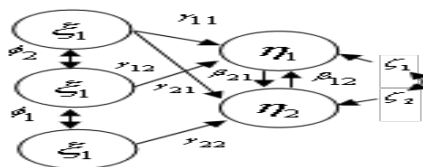
2. Variabel teramati (*observed variable*)

Variabel teramati adalah variabel yang dapat diamati atau dapat diukur secara empiris dan sering disebut sebagai indikator. Variabel teramati merupakan efek atau ukuran dari variabel laten. Pada metoda penelitian survei dengan menggunakan kuesioner, setiap pertanyaan pada kuesioner mewakili sebuah variabel teramati. Variabel teramati yang berkaitan atau merupakan efek dari variabel laten eksogen diberi notasi matematik dengan label X, sedangkan yang berkaitan dengan variabel laten endogen diberi label Y.

Model persamaan struktural memiliki dua elemen atau model, yaitu model struktural dan model pengukuran.

1. Model Struktural (*Structural Model*)

Model ini menggambarkan hubungan diantara variabel-variabel laten. Parameter yang menunjukkan regresi variabel laten endogen pada eksogen dinotasikan dengan γ ("gamma"). Sedangkan untuk regresi variabel endogen pada variabel endogen lainnya dinotasikan dengan β ("beta"). Variabel laten eksogen dinotasikan dengan ξ ("ksi") Sedangkan variabel laten endogen dinotasikan η ("eta"). Variabel laten eksogen yang berhubungan dalam dua arah (*covary*) dinotasikan dengan ϕ ("phi"). Notasi untuk *error* adalah ζ ("zeta").



Gambar 1. Model Struktural SEM

Persamaan dalam model struktural dibangun dengan persamaan :

$$\text{Variabel laten endogen} = \beta \text{ var laten endogen} + \gamma \text{ var laten eksogen} + \text{error}$$

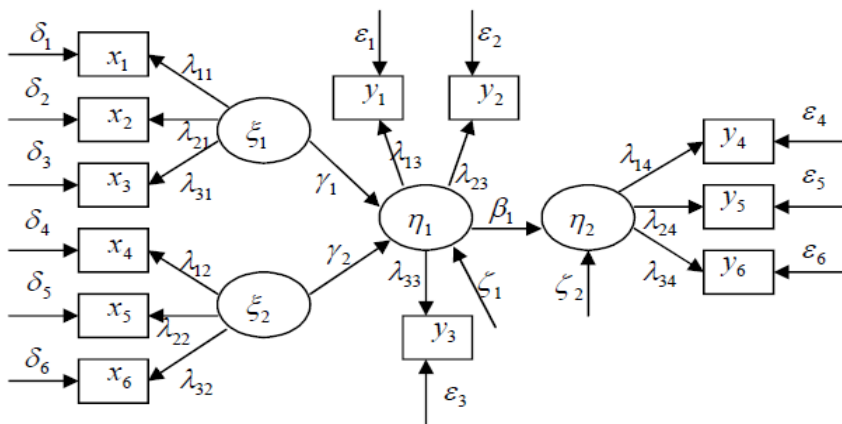
sehingga untuk persamaan matematik untuk model Struktural diatas adalah :

$$\begin{aligned} \eta_1 &= \beta_{12}\eta_2 + \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \zeta_1 \\ \eta_2 &= \beta_{21}\eta_1 + \gamma_{21}\xi_1 + \gamma_{23}\xi_3 + \zeta_2 \end{aligned}$$

2. Model Pengukuran (Measurement Model)

Setiap variabel laten mempunyai beberapa ukuran atau variabel teramati atau indikator. Variabel laten dihubungkan dengan variabel-variabel teramati melalui model pengukuran yang berbentuk analisis faktor. Setiap variabel laten dimodelkan sebagai sebuah faktor yang mendasari variabel-variabel terkait. Muatan faktor (*factor loading*) yang menghubungkan variabel laten dengan variabel teramati diberi label λ ("lambda"). Error dalam model pengukuran variabel eksogen dinotasikan untuk dengan δ ("delta"), sedangkan variabel endogen dinotasikan dengan ε ("epsilon").

Penggabungan model struktural dan pengukuran dalam bentuk umum (*Full atau Hybrid Model*), seperti terlihat gambar berikut ini.



Gambar 2. Model Full Hybrid SEM

6.6 Langkah-Langkah Operasional Program Lisrel

1. Outlier

Data awal yang berasal jawaban responden atas kuesioner, kemudian dianalisis dengan program Lisrel. 8.8 Hasil yang diperoleh dari program Lisrel.8.8 adalah sebagai berikut :

W_A_R_N_I_N_G: Matrix to be analyzed is not positive definite,
ridge option taken with ridge constant = 0.100

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat data pencilan (*outlier*). *Outliers* atau data pencilan adalah data yang mempunyai nilai ekstrim yang menyimpang dari data-data lain pada umumnya. Menurut Hair, (2006) jika dalam suatu model terdapat data *outliers*, maka akan menyebabkan bias pada analisis selanjutnya. Oleh karena itu, data *outliers* harus dikeluarkan dari model.

Uji terhadap keberadaan Outlier dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu membuat nilai z (*Standardisasi data*), menampilkan data dalam bentuk Scatter Plot.

Cara untuk mendeteksi adanya *outliers* adalah dengan melihat hasil statistik nilai z , *bila nilai z lebih kecil dari angka + 2,5 atau lebih kecil dari angka - 2,5, maka data tersebut tidak terdapat gejala Outliers* .

2. Normalitas Data

Dalam LISREL cara untuk mengetahui normalitas suatu data dapat dilakukan dengan melihat hasil *output* dan grafik Qplot sebagai berikut :

Largest Negative Standardized Residuals

Residual for X14 and X8 -2.90

Residual for X15 and X8 -3.38

Largest Positive Standardized Residuals

Residual for X14 and X6 2.81

Dari output Lisrel ada peringatan “Largest Negative Standardized Residuals dan Largest Positive Standardized Residuals”. Ini menunjukkan adanya data yang tidak normal. Hal ini bisa dilihat dari Grafik QPlot bahwa data *standardized residual* banyak yang menyimpang dari garis diagonal sebagai acuan normalitas data.

Kemudian dilakukan modifikasi dalam Lisrel, yaitu dengan menambahkan **Asymptotic Covariance Matrix** pada input data, sehingga diperoleh hasil output sebagai berikut :

Smallest Standardized Residual = -1.09

Median Standardized Residual = 0.00

Largest Standardized Residual = 2.52

Hasil output setelah modifikasi tidak lagi ada peringatan “Largest Negative Standardized Residuals dan Largest Positive Standardized Residuals”, dan dari Grafik b. Qplot menunjukkan sebaran data *standardized residual* sudah searah dan mendekati garis diagonal. Dengan demikian data sudah dinyatakan normal dan dapat diteruskan dengan analisis berikutnya.

3. Multikolinieritas

Dalam model persamaan struktural, asumsi secara empiris yang tidak boleh dilanggar adalah multikolinieritas. Adanya multikolinieritas dapat memberikan efek yang fatal yaitu model menjadi *non identified* yang artinya parameter dalam model tidak dapat diestimasi dan keluaran dalam bentuk diagram jalur tidak dapat ditampilkan atau jika parameter berhasil diestimasi dan output diagram jalur berhasil ditampilkan, tetapi hasilnya dapat bias. Hal ini dapat ditunjukkan dengan besaran hasil estimasi parameter model pengukuran dan struktural yang distandarkan (*standardized loading factor*) ada yang bernilai lebih esar dari satu, atau besaran koefisien determinasi (R^2) yang sangat tinggi tetapi secara individual hasil estimasi parameter model secara statistik tidak signifikan.

Dalam LISREL adanya multikolinieritas dapat diidentifikasi dengan *output* yang dihasilkan berupa :

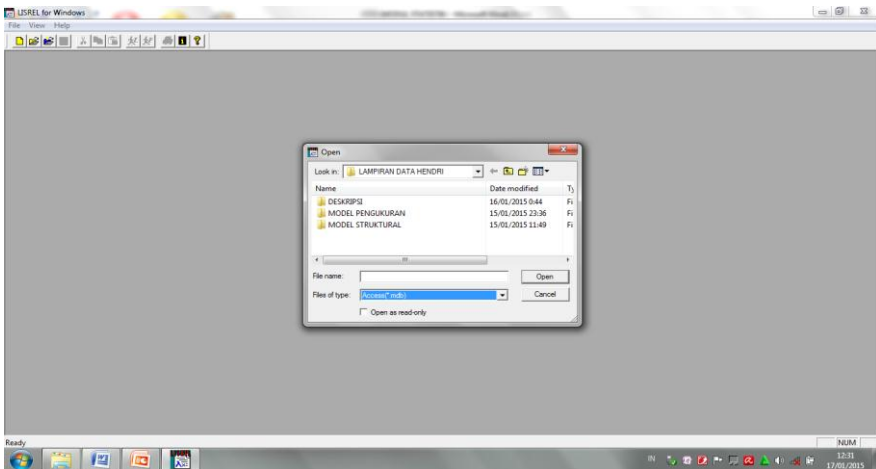
W_A_R_N_I_N_G: Matrix to be analyzed is not positive definite,
ridge option taken with ridge constant = 0.100

yang artinya matriks yang akan diolah adalah matriks singular yang memiliki determinasi (R^2) mendekati nol atau sama dengan nol. Dalam hal korelasi dalam nilai solusi standar melebihi nilai 1 atau dua estimasi berkorelasi tinggi maka perlu dipertimbangkan untuk mengeleminasi salah satunya (Wijanto, 2008).

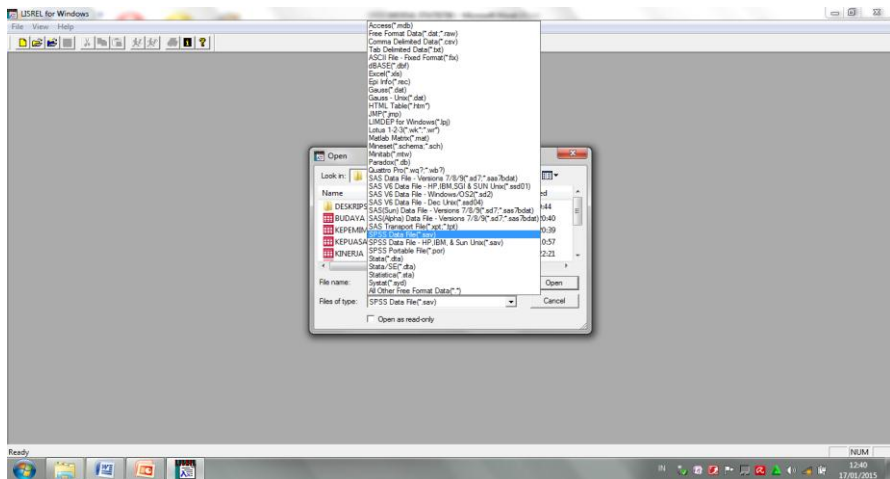
Usaha yang bisa dilakukan untuk mengatasi adanya multikolinieritas adalah (1) mengeluarkan variabel yang menyebabkan multikolinieritas, (2) mengidentifikasi dan mengeluarkan data observasi yang bersifat *outliers*, dan (3) menambah jumlah observasi.

Input Data dan Progam Lisrel Dengan Raw Data

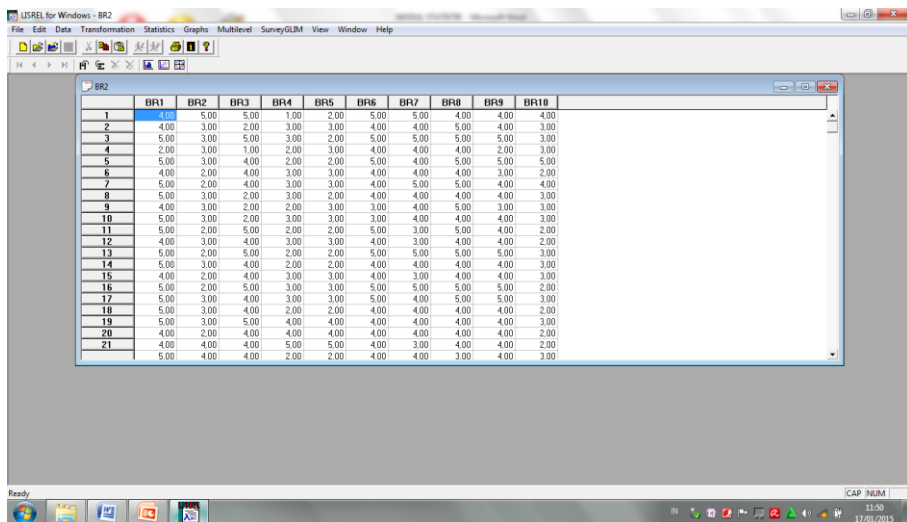
- a. Mempersiapkan data dengan Excel, Misalnya disimbolkan (BR1, BR2, Bn), kemudian diimport ke program SPSS (lihat Bab 1).
- b. Selanjutnya data SPSS di inport ke Program Lisrel dengan cara : Buka Program Lisrel, kemudian Klik File, Pilih import, maka tampak gambar sebagai berikut :



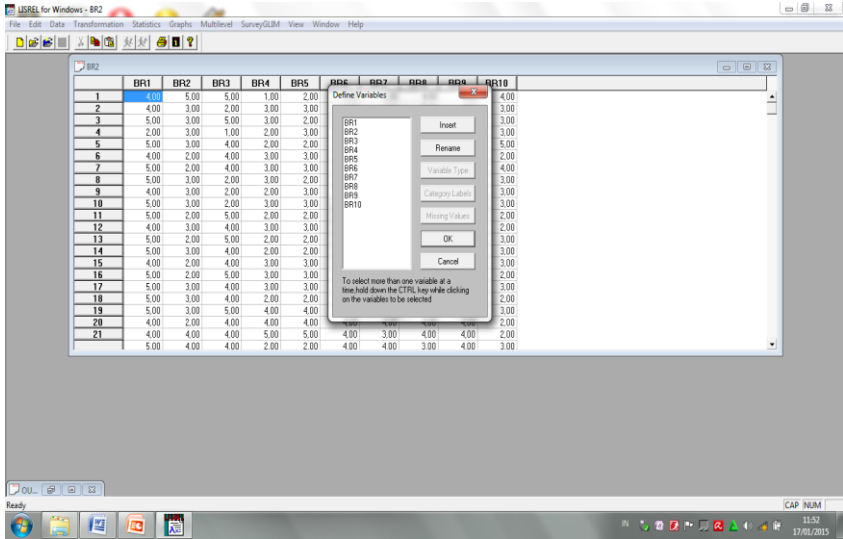
- c. Klik Look in (mencari folder data tersimpan), kemudian setelah data tersimpan ditemukan dalam bentuk SPSS, selanjutnya Klik File of Type (merubah menu Access (*.mdb) ke SPSS Data File (*.sav)).



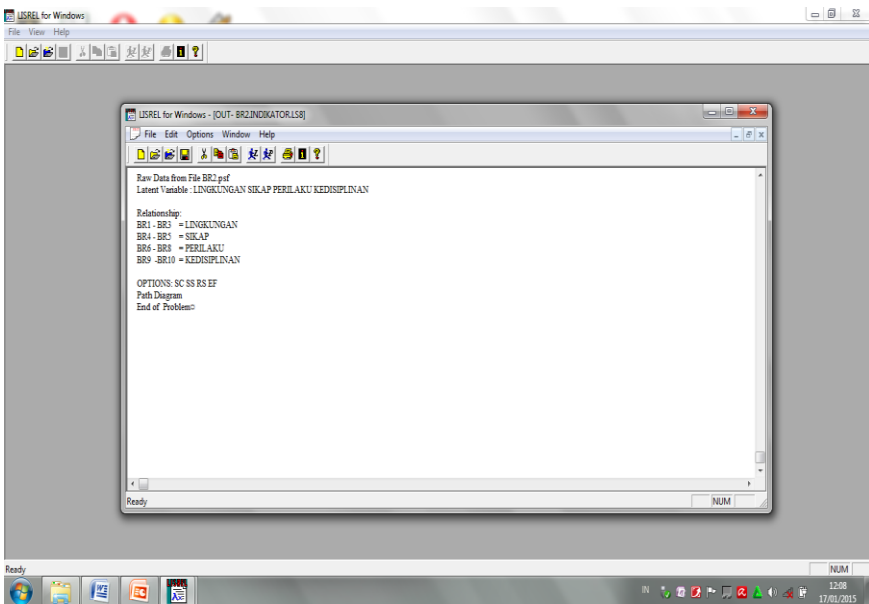
- d. Pada menu File Name : Klik data SPSS yang akan diuji, kemudian Klik Open, ketik nama data yang akan diuji, terakhir Save, maka akan tampak gambar sebagai berikut :




- e. pada toolbar klik Data, kemudian pilih Define Variables, maka akan muncul tampilan berikut ini.



- f. Pada kolom Define Variables (BR1 sd BR10) di Block, kemudian pilih variables Type, klik Continuos, ketik Apply to all, kemudian ok dan terakhir klik Save As.
- Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :



Setelah Program diketik, terakhir Klik Run ()

Keterangan :

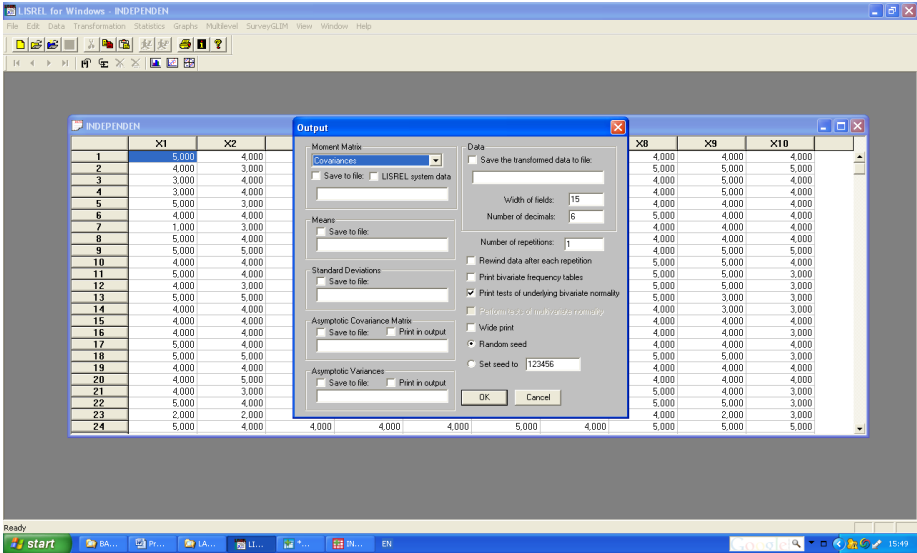
Untuk memperoleh output format/program LISREL, ada beberapa pilihan perintah, antara lain. OPTION Memerintahkan kepada LISREL untuk mengeluarkan output dalam bentuk :

SS	= <i>Print standardized solution</i>
SC	= <i>Print completely standardized solution</i>
RS	= <i>Print residual solution, standardized residual solution, and Qplot</i>
EF	= <i>Print total and indirect effects, standardized total and indirect effects</i>
VA	= <i>Print variance and covariance</i>
MR	= <i>Equivalent to RS and VA</i>
PS	= <i>Print factor score regression</i>
PC	= <i>Print correlations of parameter estimates</i>
PT	= <i>Print technical information</i>
AD=OFF	= <i>Option to unlimited iteration for estimation.</i>

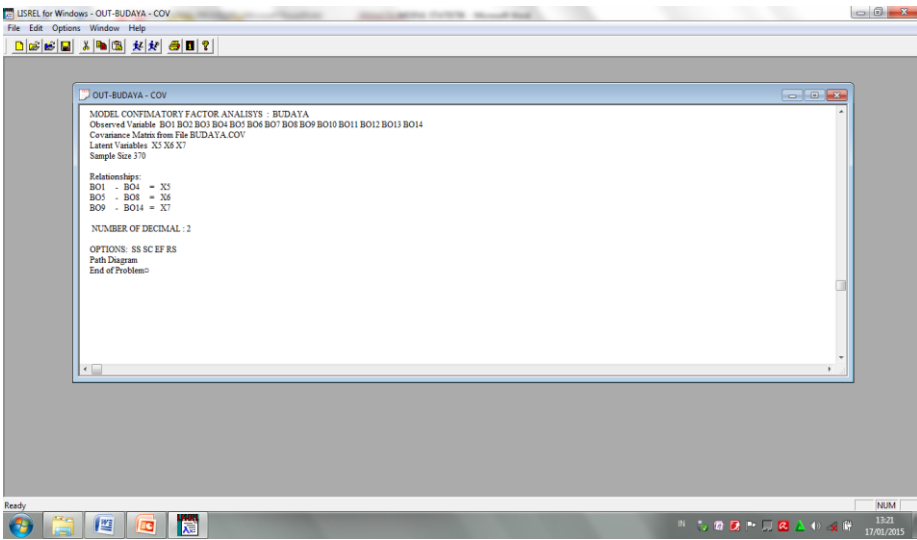
NUMBER OF DECIMAL : 2 (*dua desimal*)


4. Input Data Program Lisrel Dengan Covariance Matrik

- Ulangi langkah-langkah mulai dari a sampai dengan f
- g. Selanjutnya Klik Menu Statistik, pilih Output Option, sehingga tampilan di gambar sebagai berikut :



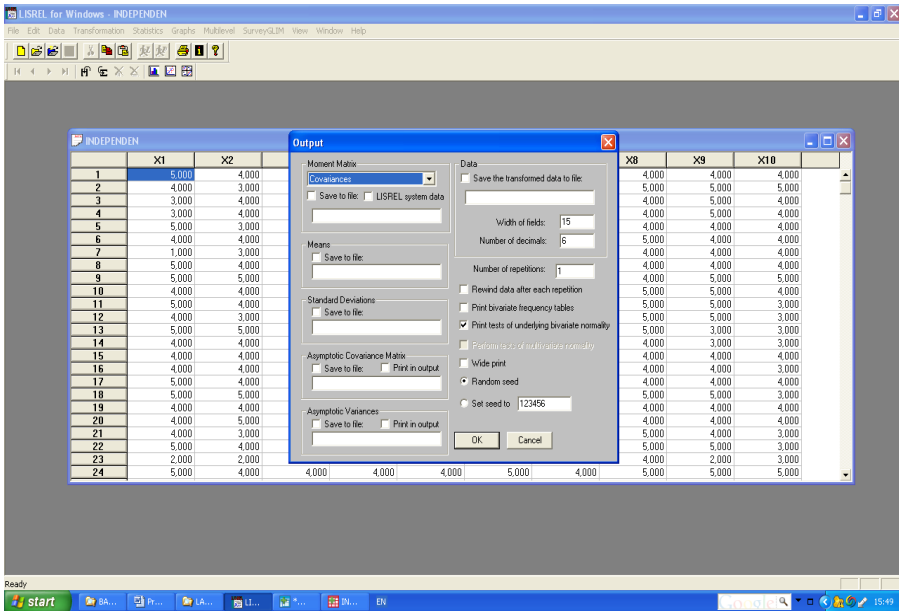
- Selanjutnya pada Moment Matrix, Pilih Covariances, dan klik kotak Save to file kemudian ketik Nama File (misalnya BUDAYA.COV. terakhir klik ok.
- Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :



Setelah Program diketik, terakhir Klik Run ()

5. Input Data Program Lisrel Dengan Correlasi

- Ulangi langkah-langkah mulai dari a sampai dengan f
- g. Selanjutnya Klik Menu Statistik, pilih Output Option, sehingga tampilan di gambar sebagai berikut :

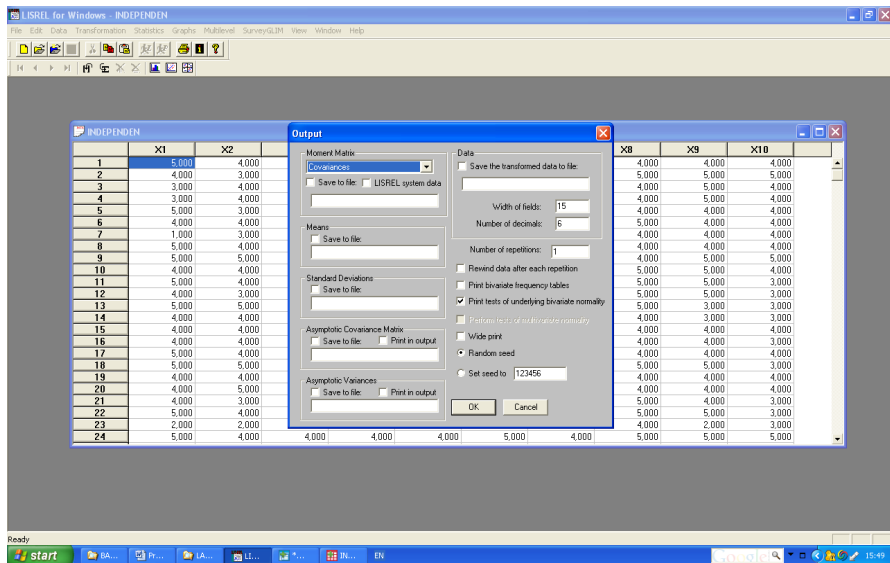


- Selanjutnya pada Moment Matrix, Pilih Correlations, dan klik kotak Save to file kemudian ketik Nama File (misalnya BUDAYA.CORR. terakhir klik ok.
- Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :
 - MODEL CONFIRMATORY FACTOR ANALISYS : BUDAYA
 - Observed Variable BO1 BO2 BO3 BO4 BO5 BO6 BO7 BO8 BO9 BO10 BO11 BO12 BO13 BO14
 - Correlations Matrix from File BUDAYA.COR
 - Latent Variables X5 X6 X7
 - Sample Size 370
 - Relationships:

- $BO1 - BO4 = X5$
- $BO5 - BO8 = X6$
- $BO9 - BO14 = X7$
- NUMBER OF DECIMAL : 2
- OPTIONS: SS SC EF RS
- Path Diagram
- End of Problem

6. Input Data Program Lisrel Dengan Asymptotic Covariance Matrik (Data Ordinal)

- Ulangi langkah-langkah mulai dari a sampai dengan f
- g. Selanjutnya Klik Menu Statistik, pilih Output Option, sehingga tampilan di gambar sebagai berikut :

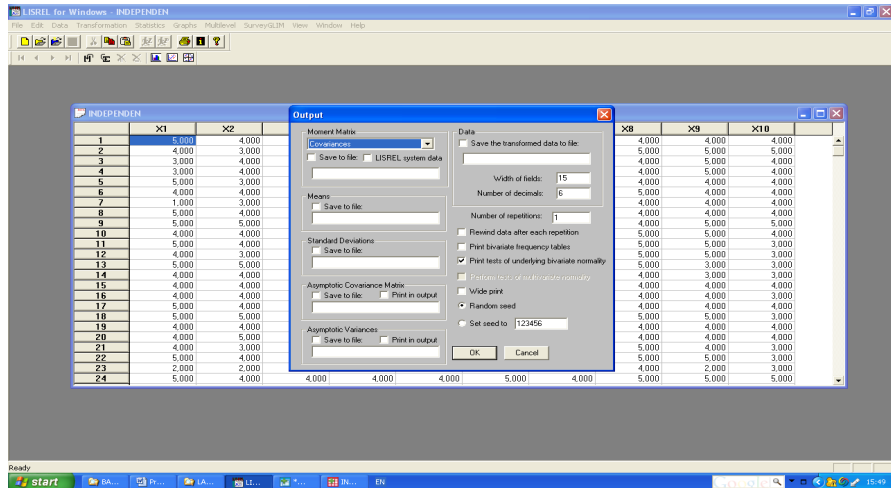


- Selanjutnya pada Moment Matrix, pilih Covariances/Correlations, dan klik pada kotak Save to file Asymptotic Covariance Matrix, kemudian ketik Nama File (misalnya BUDAYA.ACM). terakhir klik ok.

- Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :
 - MODEL CONFIRMATORY FACTOR ANALISYS : BUDAYA
 - Observed Variable BO1 BO2 BO3 BO4 BO5 BO6 BO7 BO8 BO9 BO10 BO11 BO12 BO13 BO14
 - Asymptotic Correlations Matrix from File BUDAYA.ACM
 - Latent Variables X5 X6 X7
 - Sample Size 370
 - Relationships:
 - BO1 - BO4 = X5
 - BO5 - BO8 = X6
 - BO9 - BO14 = X7
 - NUMBER OF DECIMAL : 2
 - OPTIONS: SS SC EF RS
 - Path Diagram
 - End of Problem

7. Input Data Program Lisrel Dengan Asymptotic Covariance Matrik (Data Tidak Normal)

- Ulangi langkah-langkah mulai dari a sampai dengan f
- g. Selanjutnya Klik Menu Statistik, pilih Output Option, sehingga tampilan di gambar sebagai berikut :



- Selanjutnya pada Moment Matrix, pilih Covariances/Correlations, kemudian klik kotak Save to file dan ketik Nama File (misalnya BUDAYA.COV atau BUDAYA CORR). Pada menu Asymptotic Covariance Matrix, klik kotak Save to file, kemudian ketik Nama File (misalnya BUDAYA.ACM). terakhir klik ok.
- Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :
 - MODEL CONFIRMATORY FACTOR ANALISYS : BUDAYA
 - Observed Variable BO1 BO2 BO3 BO4 BO5 BO6 BO7 BO8 BO9 BO10 BO11 BO12 BO13 BO14
 - Covariance Matrik from File BUDAYA.COV atau BUDAYA COR
 - Asymptotic Correlations Matrix from File BUDAYA.ACM
 - Latent Variables X5 X6 X7
 - Sample Size 370

- Relationships:
- $BO1 - BO4 = X5$
- $BO5 - BO8 = X6$
- $BO9 - BO14 = X7$
- NUMBER OF DECIMAL : 2
- OPTIONS: SS SC EF RS
- Path Diagram
- End of Problem

DAFTAR PUSTAKA

- Cooper, Donald R. dan Schinder Pamela S., 2006. "Metode Riset Bisnis" Volume 1 dan 2. Edisi 9. Penerbit PT. Media Global Edukasi, Jakarta.
- Ghozali, Imam, 2010. "Structural Equation Modeling : Mencari Hubungan Kausalitas Antar Variabel Pendekatan Induktif" Edisi 1. Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Gujarati, Damodar N. dan Porter, Dawn C, 2010. "Dasar-dasar Ekonometrika" Buku 1 Edisi 5. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Hari Wijanto, Setyo, 2008. "Structural Equation Modeling Dengan Lisrel 8.8" Edisi Pertama, Cetakan Pertama. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Jogiyanto, 2010. "Metodologi Penelitian Bisnis : Salah Kaprah dan Pengalaman-Pengalaman". Edisi Pertama, Cetakan Ketiga. Penerbit BPFE-Yogyakarta, Yogyakarta.
-, Jogiyanto, 2011. "Konsep dan Aplikasi Structural Equation Modeling Berbasis Varian Dalam Penelitian Bisnis" Cetakan Pertama. Penerbit STIM YKPN, Yogyakarta.
- Latan, Hengky, 2012. "Structural Equation Modeling : Konsep dan Aplikasi Dengan Lisrel 8.8". Edisi Pertama. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Martono, Nanang, 2010 "Statistik Sosial "Teori dan Aplikasi Program SPSS". Cetakan Pertama. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.

- Riduwan dan Achmad, E. Kuncoro, 2011. "Cara Menggunakan dan Memaknai Path Analysis . Cetakan Ketiga". Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Santoso, Singgi, 2010. "Statistik Multivariat : Konsep dan Aplikasi Dengan SPSS" Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Sarwono, Jonathan, 2011. "Path Analysis Dengan SPSS : Teori, Aplikasi, Prosedur Untuk Riset Skripsi, Tesis, dan Disertasi". Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Sarjono, Haryadi dan Julianita, Winda, 2011. "SPSS vs Lisrel : Sebuah Pengantar, Aplikasi Untuk Riset". Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Sekaran, Umar, 2009. " Research Methods For Business (Metodologi Penelitian Untuk Bisnis)" Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Widarjono, Agus, 2010. "Analisis Statistika Multivariat Terapan". Penerbit UPP STIM YKPN, Yogyakarta.
- Wiyono, Gendro, 2011. "Merancang Penelitian Bisnis : Dengan Alat Analisis SPSS dan SmartPLS". Edisi Pertama, Cetakan Pertama. Penerbit STIM YKPN, Yogyakarta.
- Yamin, Sofyan dan Kurniawan, Heri, 2009. "Struktural Equation Modeling : Belajar Lebih Mudah Teknik Analisis Data Kuesioner Dengan Lisrel-PLS". Penerbit Salemba Infotek, Jakarta.
-, Sofyan dan Kurniawan, Heri, 2011. "Partial Least Square Path Modeling: Aplikasi Dengan Software XLSTAT, Smart PLS, dan Visual PLS". Penerbit Salemba Infotek, Jakarta.
- Yusi, Syahirman dan Indris, Umiyati, 2009. "Metodologi Penelitian Ilmu Sosial : Pendekatan Kuantitatif". Penerbit Citrabooks Indonesia, Bumi Sriwijaya, Palembang.
- Usman, Hardius dan Sobari Nurdin, 2013."Aplikasi Teknik Multivariat Untuk Riset Pemasaran". Edisi Pertama, Cetakan Pertama. Penerbit PT. Rajagrafindo Persada, Jakarta.