MODUL PELATIHAN

STRUCTURAL EQUATION MODEL PARTIAL LEAST SQUARE (SEM-PLS) Menggunakan SmartPLS

Oleh:
Dr. Azuar Juliandi, SE, S.Sos., M.Si.
Email: azuarumsu@gmail.com

Universitas Batam, 16-17 Desember 2018

How to cite:
Juliandi, A. (2018). Structural equation model based partial least square (SEM-PLS): Menggunakan SmartPLS. *Pelatihan SEM-PLS Program Pascasarjana Universitas Batam on December,16-17 2018.* Batam: Universitas Batam. DOI: 10.5281/zenodo.2538001

DAFTAR ISI

TEKNIK MENGINSTAL SmartPLS

Azuar Juliandi

SISTEM OPERASI KOMPUTER

SmartPLS dapat diinstal dan untuk 2 jenis sistem operasi:

(1) Mac OS X

(2) Windows

Khusus untuk sistem operasi “Windows”, SmartPLS menyediakan 2 jenis file instalasi aplikasi yang harus dipilih, yakni:

(1) Sistem operasi Windows 32 Bit;

(2) Sistem operasi Windows 64 Bit.

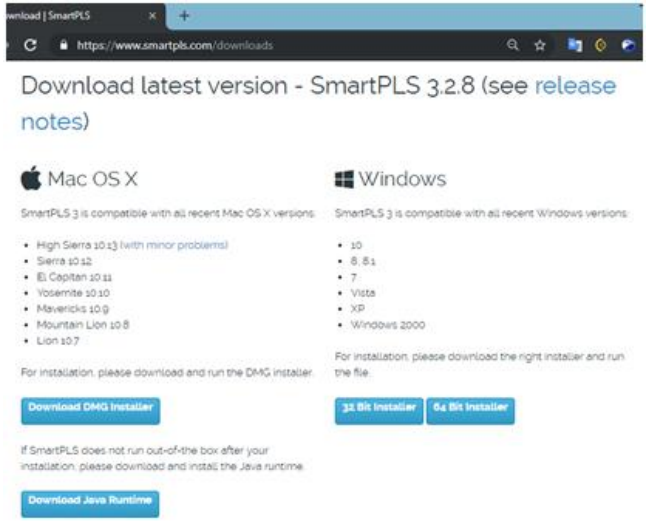
DOWNLOAD

Download terlebih dahulu software SmartPLS di alamat: https://www.smartpls.com

Download-lah salah satu file yang sesuai dengan sistem operasi Windows Anda, apakah:

- Windows 32 Bit
- Windows 64 Bit
- Mac-OS

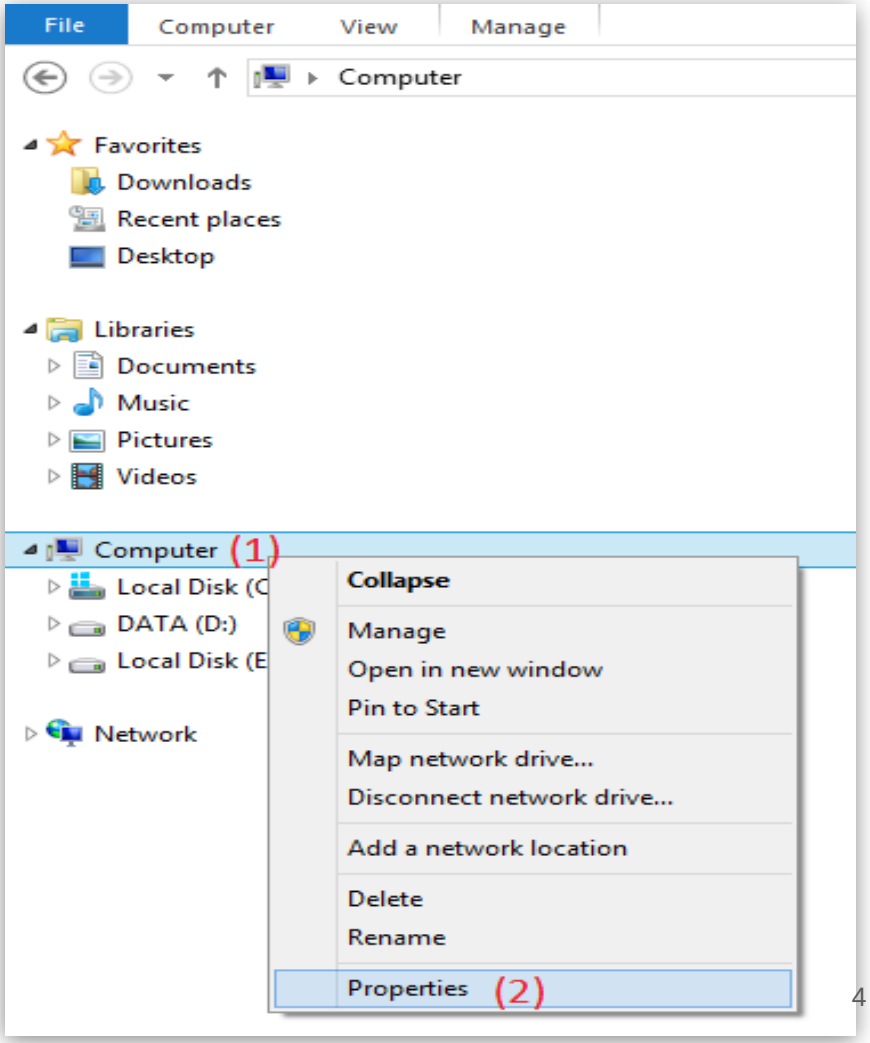
Jika SmartPLS tidak dapat dijalankan setelah diinstal, maka perlu mendownload dan menginstal “Java Runtime”. File instalasi java runtime terlihat pada link “Download Java Runtime” seperti di dalam gambar.



Untuk mengetahui secara pasti sistem operasi Windows, lakukan langkah-langkah berikut ini:

Buka Windows Explorer

1) Klik kanan pada “Computer”
2) Klik kiri “Properties”

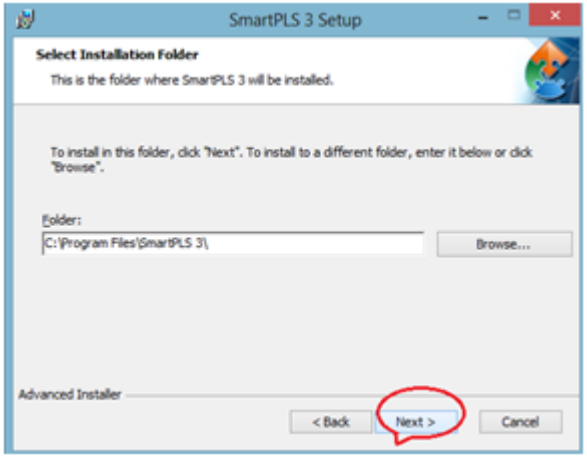


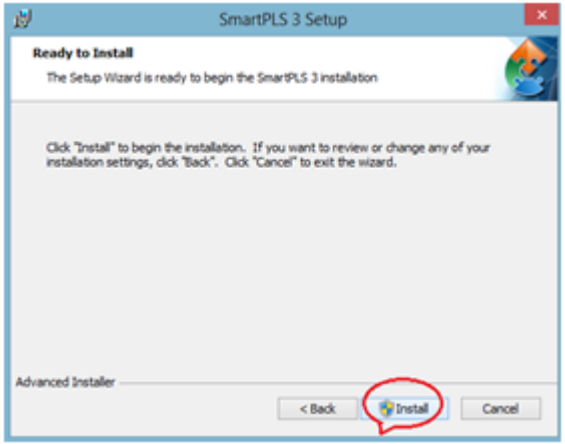
INSTALL APLIKASI

Buka windows explorer

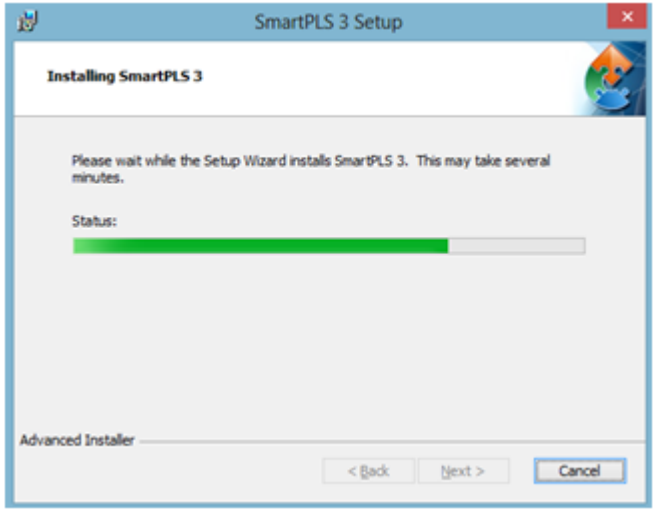
1) Klik kanan pada file yang telah didownload, contohnya “Smartpls-3.2.8”
2) Klik “install”

Selanjutnya, klik setiap muncul “Next” dan “Install”



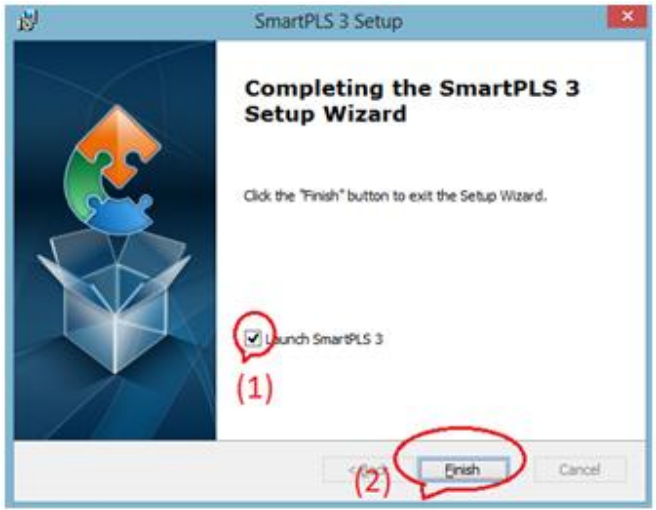


Proses instalasi membutuhkan waktu beberapa menit. Tunggu proses instalasi selesai.



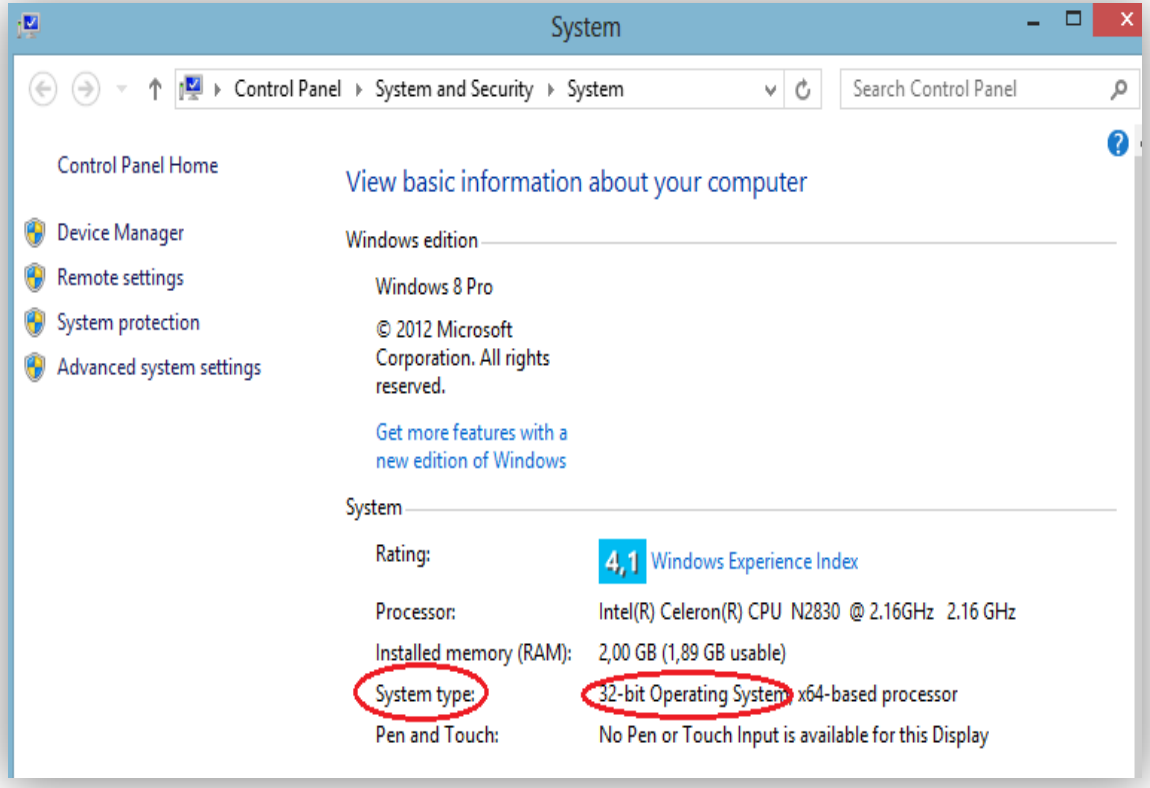
Jika proses instalasi sudah selesai:

1) Pastikan "Launch SmartPLS" terceklis
2) Klik "Finish"



Pada “System Type” terlihat sistem operasi. Contoh di dalam gambar adalah “32-bit operating system”.

Berdasarkan tipe sistem operasi di atas, maka pengguna perlu mendownload aplikasi SmartPLS yang sesuai dengan sistem operasinya.



PILIHAN LISENSI PENGGUNAAN

SmartPLS akan memberikan 4 pilihan lisensi penggunaan:

	Student	**Profesional (1)**	**Profesional (2)**	**Profesional (3)**
Batas waktu	Selamanya	30 hari	Selamanya	Selamanya
Kelengkapan fitur	Terbatas	Lengkap	Lengkap	Lengkap
Pembayaran	Gratis	Gratis	Berbayar	Berbayar

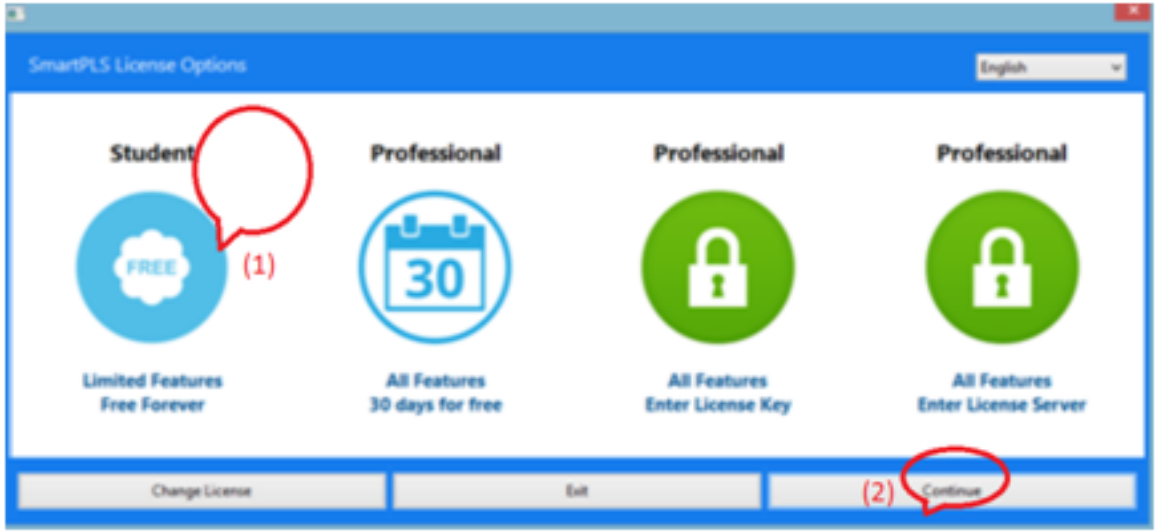
Untuk versi Student, jumlah sampel yang dapat dianalisis hanya 100

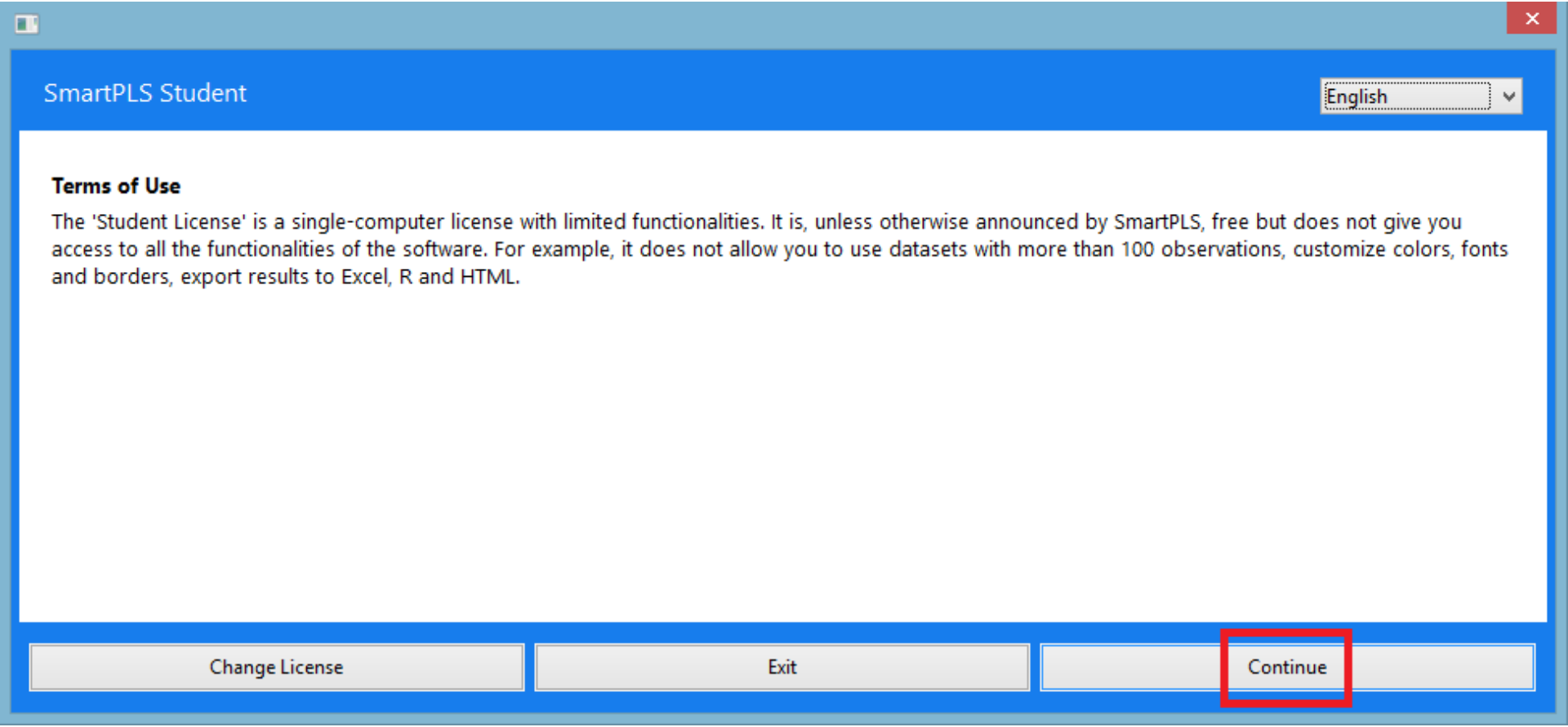
Untuk proses lisensi, pengguna harus terhubung ke internet.

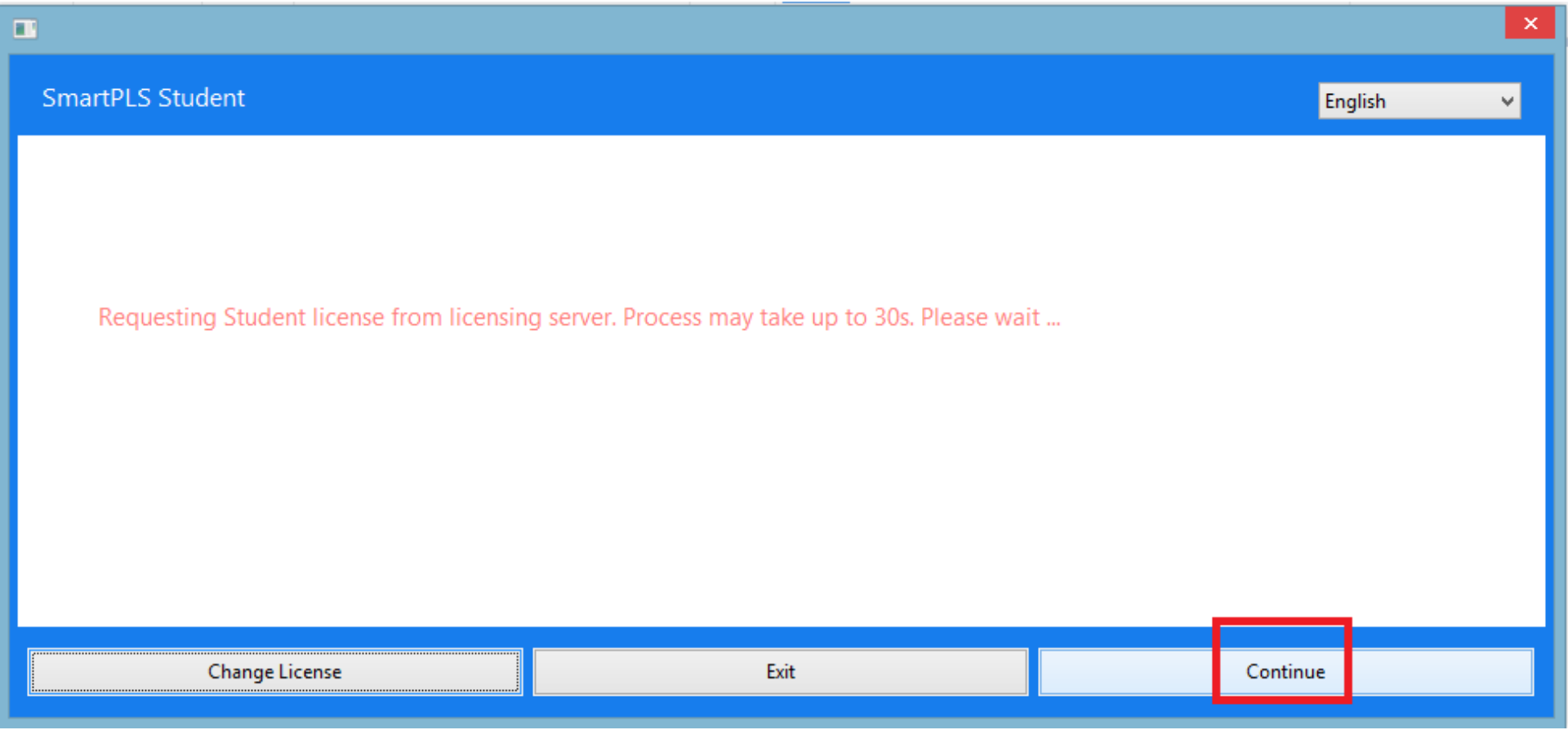
Ketika SmartPLS meminta untuk memilih lisensi:

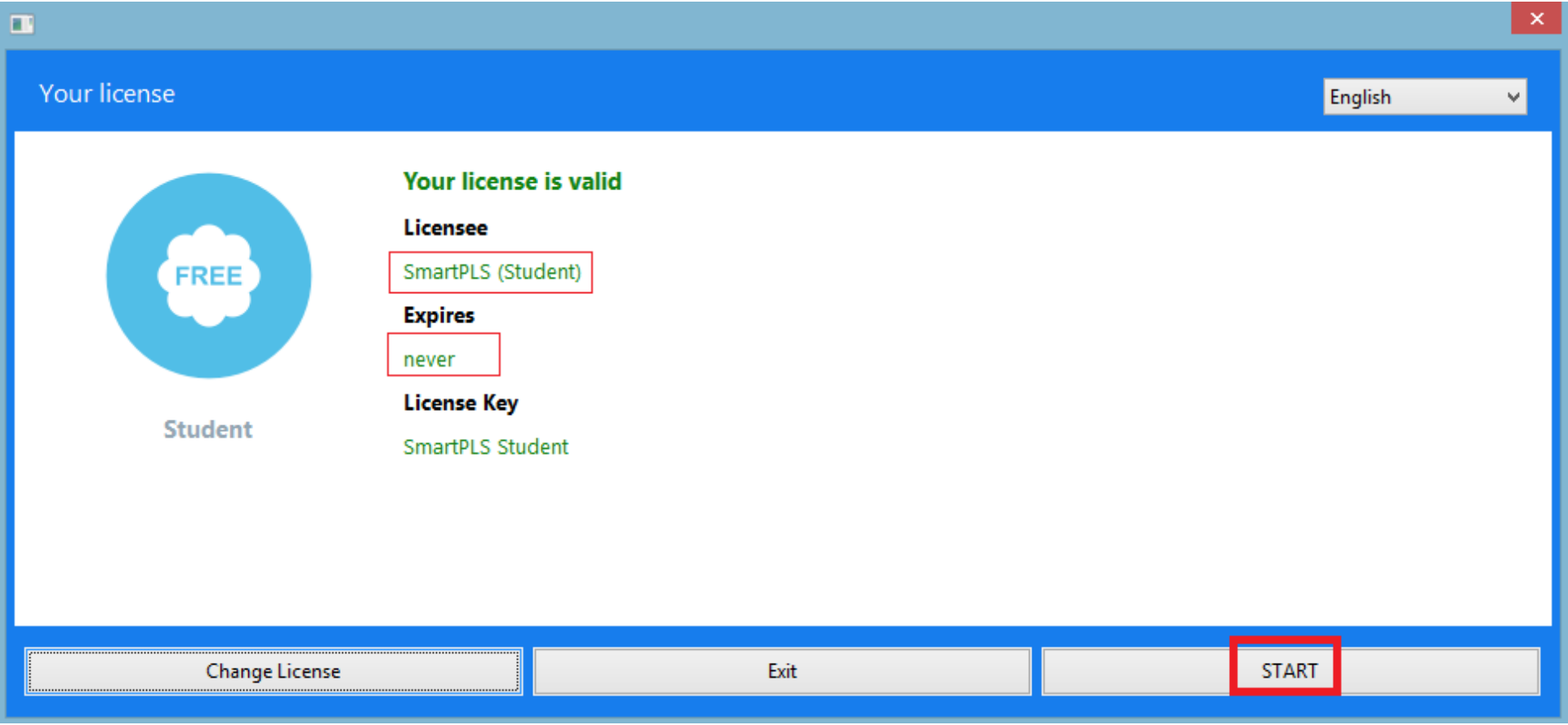
(1) Pilihlah versi “Student”
(2) Klik “Continue”

Tunggu hingga proses instalasi selesai.




SmartPLS Student
English
Terms of Use
The 'Student License' is a single-computer license with limited functionalities. It is, unless otherwise announced by SmartPLS, free but does not give you access to all the functionalities of the software. For example, it does not allow you to use datasets with more than 100 observations, customize colors, fonts and borders, export results to Excel, R and HTML.
Change License
Exit
Continue


SmartPLS Student
English
Requesting Student license from licensing server. Process may take up to 30s. Please wait ...
Change License
Exit
Continue


Your license
English
FREE
Student
Your license is valid
Licensee
SmartPLS (Student)
Expires
never
License Key
SmartPLS Student
Change License
Exit
START

KONSEP DASAR
PARTIAL LEAST SQUARE (PLS)

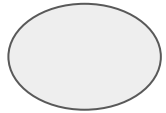
AZUAR JULIANDI

Jenis-Jenis Analisis: Univariat, Bivariat, Multivariat

1) Analisis univariat

   Analisis statistik untuk penelitian yang hanya menggunakan satu variabel (per-variabel). Umumnya hanya menggunakan statistik-statistik deskriptif, contoh statistik yang selalu digunakan:

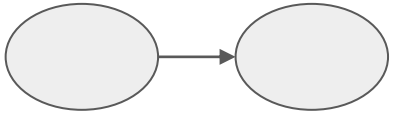
   - Frekuensi
   - Deskriptif: Mean, Median, Modus, Max, Min, Sum.
   - Grafik-grafik, diagram-diagram Dsb.



1) Analisis bivariat

   Analisis statistik untuk penelitian yang hanya menggunakan dua variabel, contohnya:

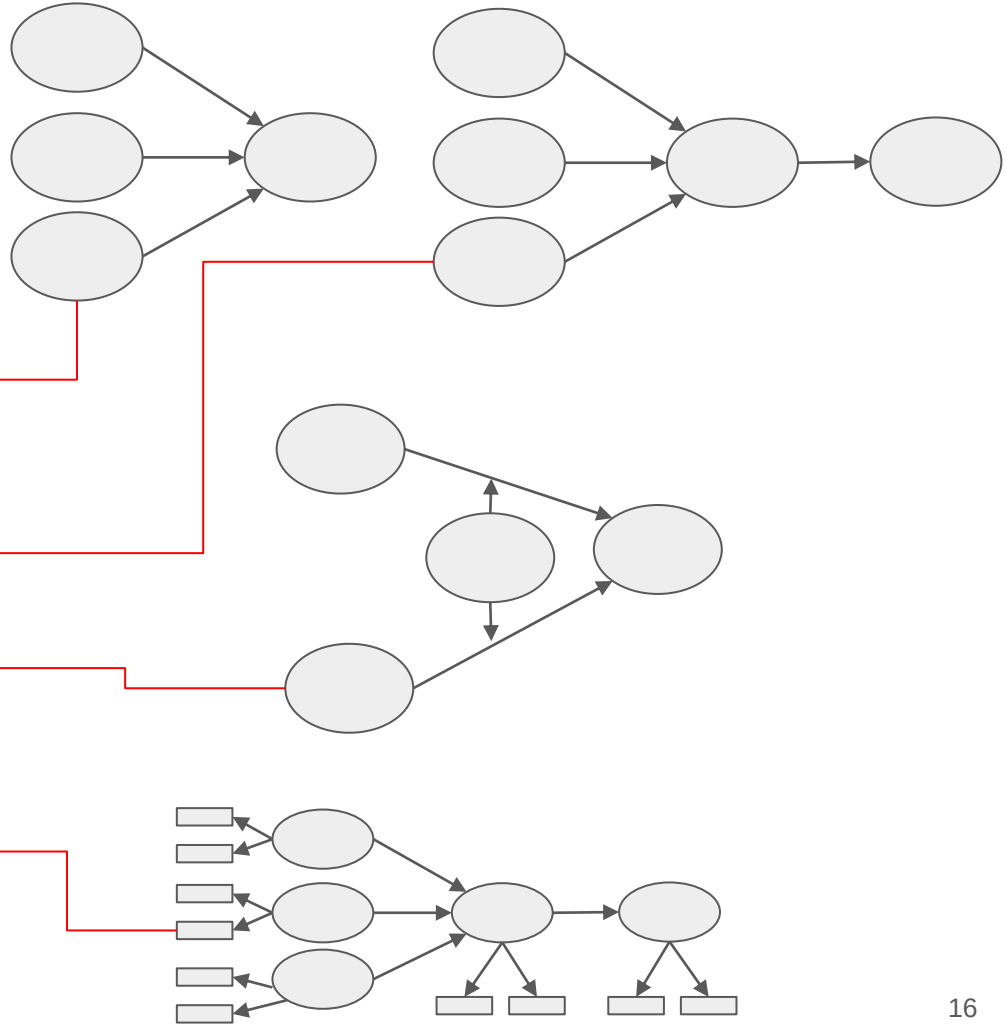
   - Korelasi sederhana (simple correlation)
   - Regresi sederhana (simple regression), Dsb.



3) Analisis multivariat

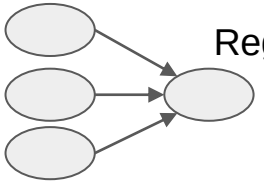
Analisis statistik untuk penelitian yang menggunakan lebih dari dua variabel, contohnya:

- Korelasi dan regresi berganda
- Analisis jalur (path analysis)
- Moderated Regression Analysis (MRA)
- Structural Equation Model (SEM) atau Model Persamaan Struktural

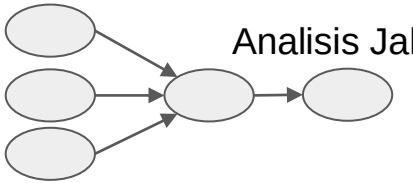


Model Persamaan Struktural / Structural Equation Modeling (SEM)

Analisis multivariat generasi pertama, hanya mampu menganalisis suatu variabel secara serempak (misalnya regresi berganda, analisis jalur), namun tidak mampu menganalisis sekaligus variabel-variabel dan indikator-indikatornya. Untuk keperluan seperti itu, itu diperlukan SEM.

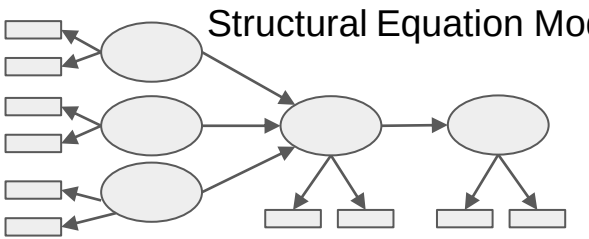


Regresi Berganda



Analisis Jalur

SEM (Structural Equation Model) atau **Model Persamaan Struktural** adalah analisis statistik untuk penelitian yang membutuhkan analisis secara “serempak/sekaligus” seluruh variabel-variabel dan indikator-indikatornya.



Structural Equation Model

Penelitian terdiri dari 2 pendekatan dan masing-masing memiliki teknik analisis tersendiri:

- ❏ Exploratory research: Penelitian eksploratif, teori sedikit, kurang memadai, atau belum kuat.
- ❏ Confirmatory research: Penelitian konfimatif, teori banyak, memadai, atau sudah kuat.

	EXPLORATORY **Teori yang mendukung penelitian tidak harus kuat, bisa belum memadai**	**CONFIRMATORY** **Teori yang mendukung penelitian harus cukup kuat/memadai**
Teknik generasi pertama	❏ Cluster analysis ❏ Exploratory factor analysis ❏ Multidimensional scaling	❏ Analysis of variance (Anava) ❏ Logistic regression ❏ Multiple regression
Teknik generasi kedua	❏ Partial Least Square - Structural Equational Modeling (PLS-SEM) → Software: SmartPLS, Warp PLS, Tetrad, PLS-PM	❏ Covariance-based Structural Equational Modeling (CB-SEM)→ Software: AMOS, Lisrell, EQS, M-Plus

Perbedaan PLS dan CB-SEM

	PLS **Partial Least SQuare**	**CB-SEM** **Covariance Based SEM**
Tujuan	Prediksi	Konfirmasi teori
Asumsi Normalitas Data	Tidak diperlukan	Diperlukan
Jumlah Sampel	Boleh kecil (≥30)	Harus besar (≥100)
Bentuk Konstruk	Reflektif & Formatif	Formatif
Jumlah Indikator	Maksimum 1000	Maksimum 100
Software	SmartPLS, Warp PLS, Tetrad, PLS-PM	AMOS, Lisrell, EQS, M-Plus

Kriteria PLS

- Tidak terpengaruh oleh kekurangan data. Tidak ada masalah dengan sampel yang kecil. Namun ukuran sampel yang lebih besar akan meningkatkan ketepatan estimasi PLS.
- Tidak memerlukan asumsi distribusi (asumsi normalitas), karena PLS tergolong statistik non-parametrik.
- Skala pengukuran dapat berupa data berskala metrik (rasio dan interval), data berskala kuasi metrik (ordinal), atau binary (nominal).
- Mudah menggabungkan model pengukuran reflektif dan formatif.
- Menangani model yang kompleks dengan banyak hubungan model struktural.
- Dapat digunakan untuk tujuan prediksi
- Dapat digunakan sebagai masukan untuk analisis selanjutnya
- Memiliki kekuatan statistik yang tinggi (High levels of statistical power)

Variabel Dalam PLS

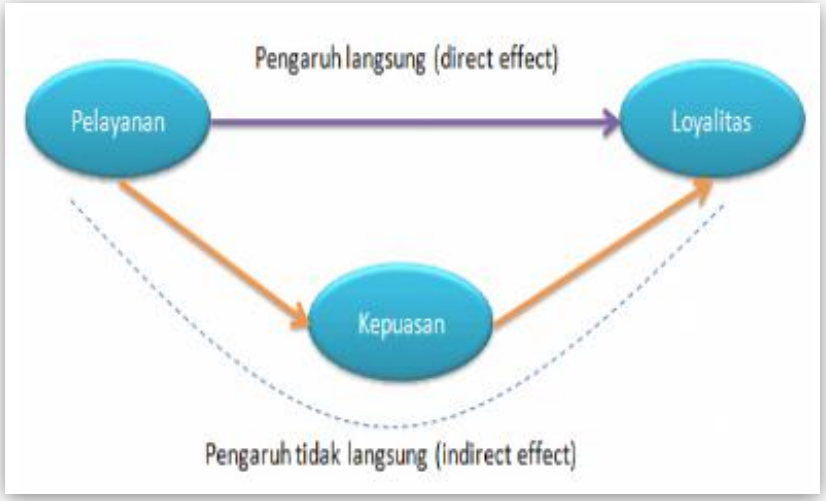
- Konstruk:
  - Disebut juga variabel laten
  - Konstruk adalah suatu ukuran yang abstrak, tidak dapat diamati langsung.
  - Di dalam model jalur, konstruk direpresentasikan dengan gambar lingkaran atau oval
  - Jenis variabel laten:
    - Variabel eksogen: sama dengan variabel independen/variabel bebas, yakni variabel yang bersifat mempengaruhi vairabel lain
    - Variabel endogen: sama dengan variabel dependen/variabel terikat. Namun demikian, variabel endogen juga dapat berperan ganda, yakni berperan sebagai variabel bebas, sekaligus juga variabel terikat
- Indikator:
  - Umumnya disebut sebagai item atau variabel manifes atau observed variables.
  - indikator adalah pengamatan yang terukur langsung (data mentah).
  - Direpresentasikan dalam model jalur dengan gambar persegi panjang.

Model Struktural (Inner Models)

- Model struktural adalah model yang mendeskripsikan hubungan antar variabel laten (konstruk)
- Hubungan variabel laten didasarkan kepada teori, logika, atau pengalaman praktis yang diamati para peneliti sebelumnya
- *Contoh: Pengaruh pelayanan terhadap kepuasan, berlanjut terhadap loyalitas*
  - *Pelayanan berperan sebagai variabel laten "eksogen" (variabel bebas)*
  - *Loyalitas berperan sebagai variabel laten "endogen" (variabel terikat)*
  - *Disebut juga variabel laten endogen, jika berperan sekaligus sebagai variabel laten eksogen (variabel bebas) dan endogen (variabel terikat), contohnya kepuasan.*

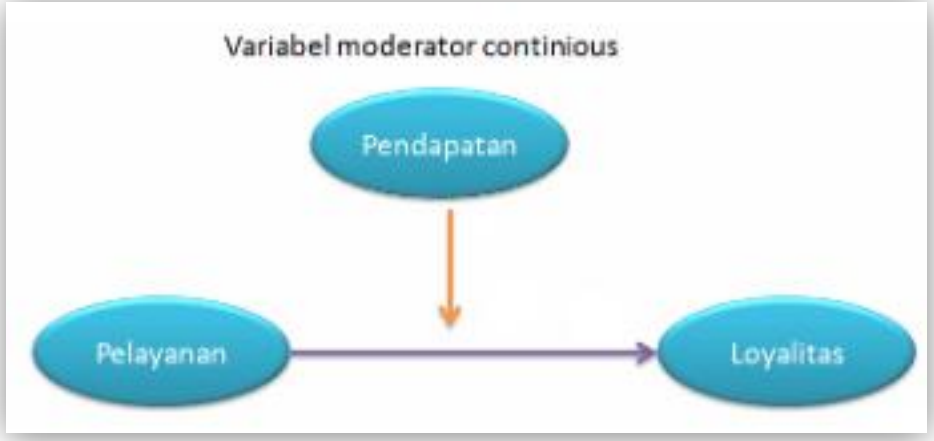
Contoh model struktural yang mengandung variabel mediator/mediasi/intervening

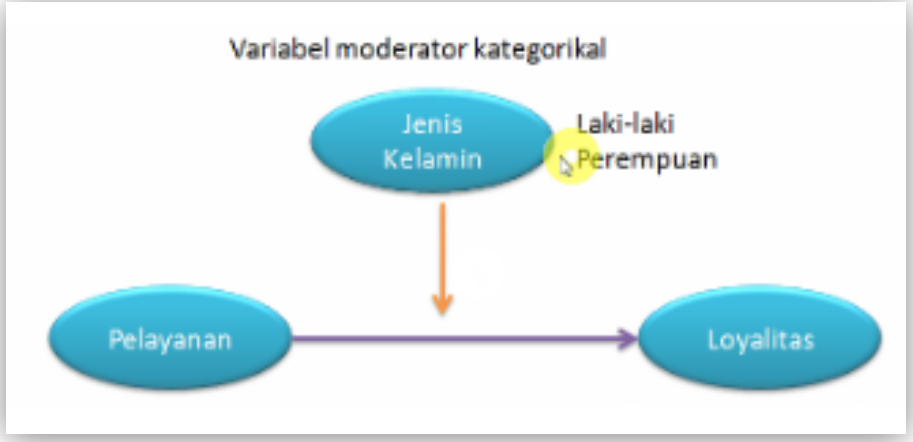
- Variabel mediator/intervening adalah variabel yang mengantarai hubungan variabel eksogen (bebas) dan endogen (terikat).
- Ada 2 pengaruh yang terjadi:
  - Pengaruh Langsung (direct effect)
  - Pengaruh Tidak langsung (indirect effect)
- Contoh:
  - Kepuasan berperan sebagai variabel laten endogen (terikat), yakni dipengaruhi pelayanan
  - Kepuasan juga berperan sebagai variabel laten endogen (bebas), yakni mempengaruhi loyalitas
  - Kepuasan juga berperan sebagai variabel mediasi/intervening, karena mengantarai hubungan pelayanan (variabel eksogen/bebas) dan loyalitas (variabel endogen/terikat).



Contoh model struktural yang mengandung variabel moderator

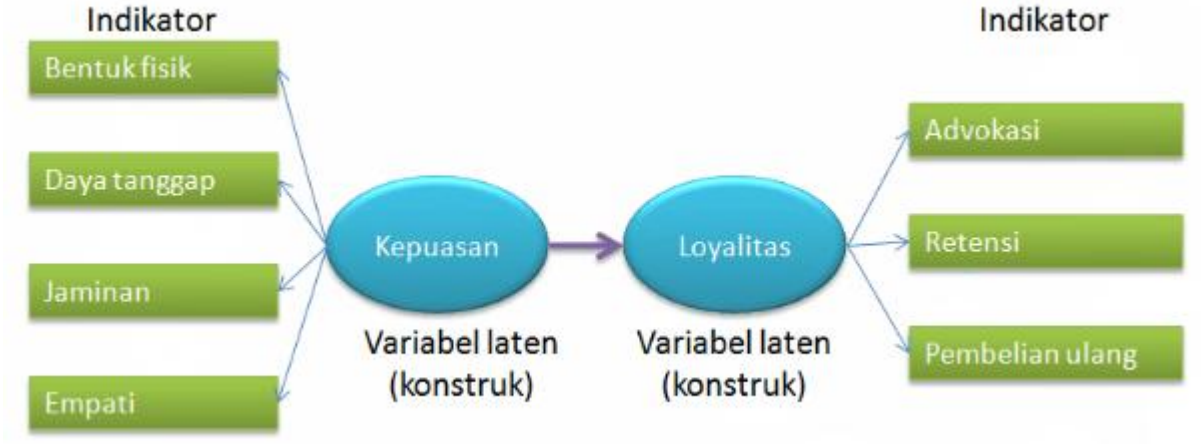
- Variabel moderator adalah variabel yang dapat merubah kekuatan atau bahkan arah hubungan variabel eksogen (bebas) dan endogen (terikat).
- Ada 2 jenis variabel moderator:
  - Continiuous: ketika variabel moderator diukur secara metrik
    - Contoh: Pendapatan mempengaruhi hubungan pelayanan dengan loyalitas
  - Categorical: ketika variabel moderator diukur secara kategori
    - Contoh: jenis kelamin (laki-laki dan perempuan) mempengaruhi hubungan pelayanan dengan loyalitas





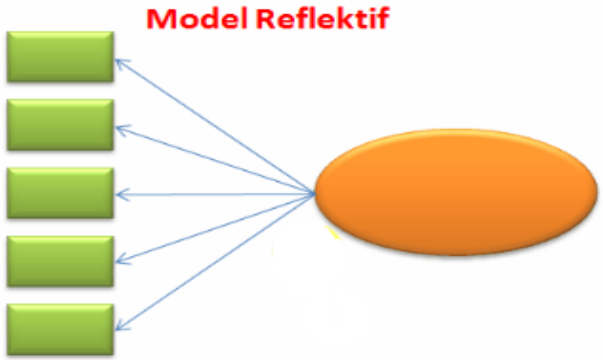
Model Pengukuran (Outer Models)

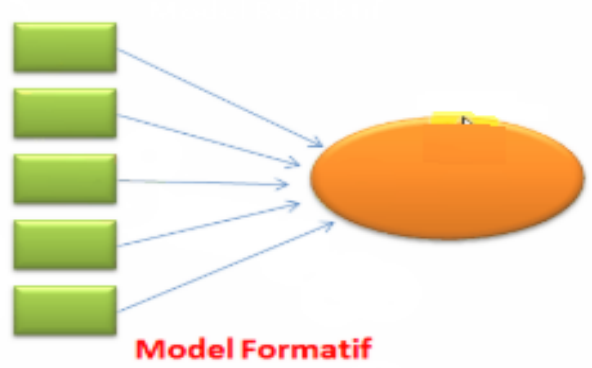
- Model pengukuran adalah model yang mendeskripsikan hubungan antar variabel laten (konstruk) dengan indikatornya
- Hubungan variabel tersebut kepada teori pengukuran.
- *Contoh:*
  - *Kepuasan (laten) mempunyai indikator bentuk fisik, daya tanggap, jaminan dan empati*
  - *Loyalitas mempunyai indikator advokasi, retensi dan pembelian ulang*



Model Hubungan Reflektif dan Formatif

- Model reflektif:
  - Arah panah berawal dari variabel laten menuju kepada Indikator
  - Artinya, indikator (secara teori) merupakan cerminan/ukuran/aspek dari variabelnya. Dengan demikian, indikator tidak mempengaruhi variabel.
- Model formatif:
  - Arah panah berawal dari Indikator menuju kepada variabel laten
  - Artinya, indikator (secara teori) merupakan cerminan/ukuran/aspek dari variabelnya, namun sekaligus juga merupakan sesuatu yang dapat mempengaruhi variabel



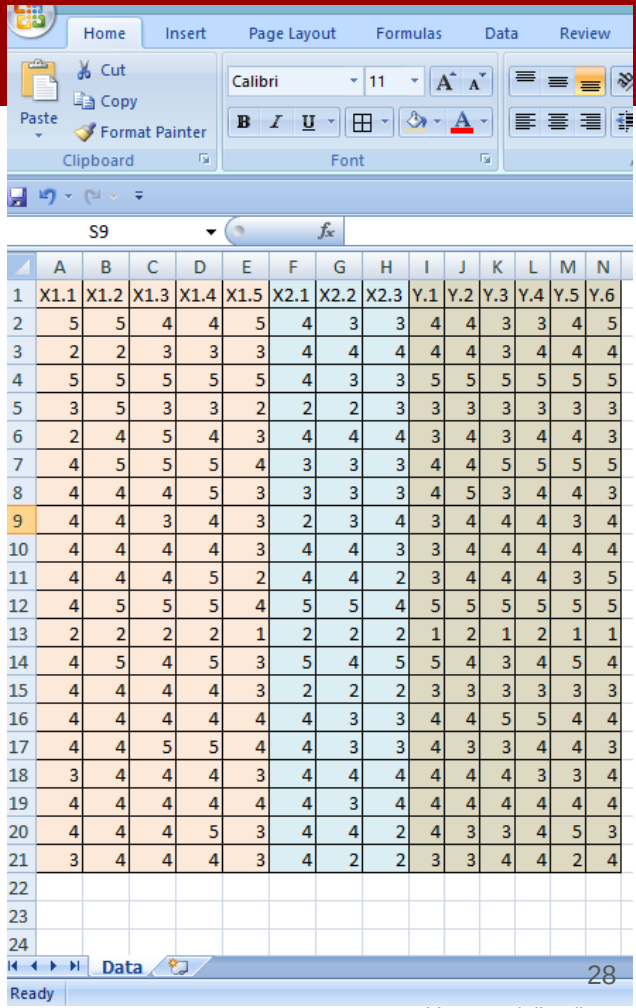


Membangun Model PLS di SmartPLS

Persiapan Data di Excel

- Kemaslah rekap data di Excel.
  (Catatan: Untuk SmartPLS versi Student, maksimal sampel hanya 100). Misalnya di dalam gambar, terdapat:
  - Sampel: 20 sampel
  - Variabel: ada 3 (X1, X2, dan Y)
    - Variabel X1: terdiri dari 5 item indikator: X1.1 s.d. X1.5
    - Variabel X2: terdiri dari 3 item indikator: X2.1 s.d. X2.3
    - Variabel Y: terdiri dari 6 item indikator: Y.1 s.d. Y.6.

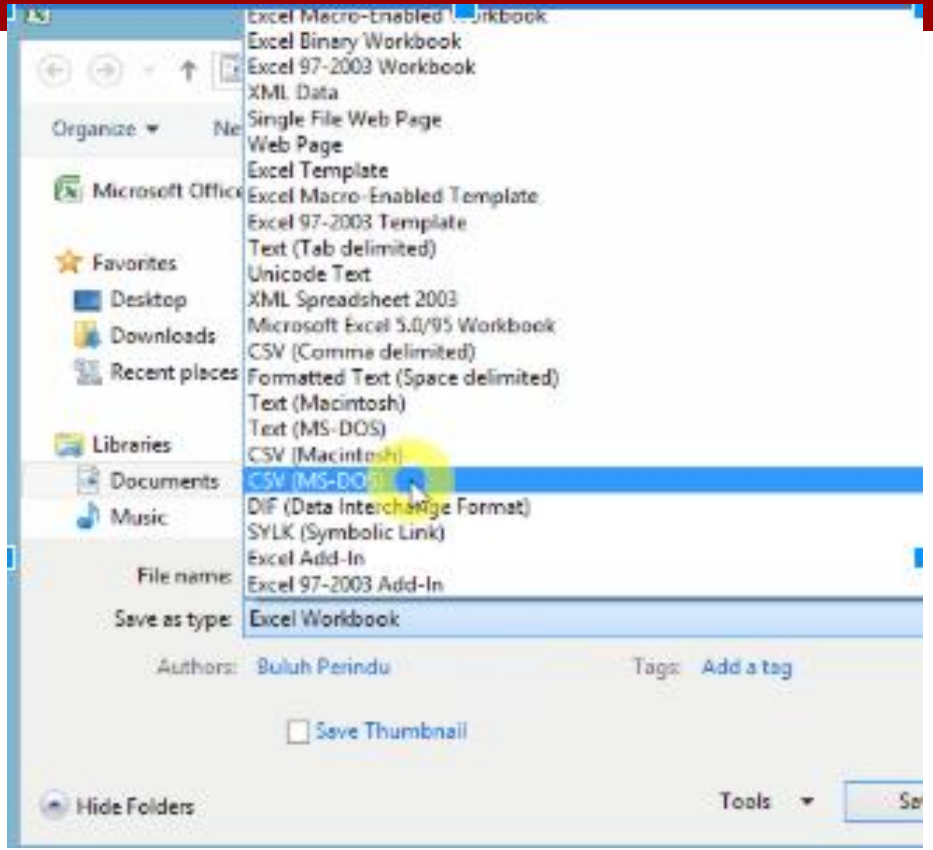
[DOWNLOAD CONTOH]



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X2.1	X2.2	X2.3	Y.1	Y.2	Y.3	Y.4	Y.5	Y.6
2	5	5	4	4	5	4	3	3	4	4	3	3	4	5
3	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
4	5	5	5	5	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5
5	3	5	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
6	2	4	5	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3
7	4	5	5	5	4	3	3	3	4	4	5	5	5	5
8	4	4	4	5	3	3	3	3	4	5	3	4	4	3
9	4	4	3	4	3	2	3	4	3	4	4	4	3	4
10	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4
11	4	4	4	5	2	4	4	2	3	4	4	4	3	5
12	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
13	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1
14	4	5	4	5	3	5	4	5	5	4	3	4	5	4
15	4	4	4	4	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3
16	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4
17	4	4	5	5	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3
18	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4
19	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
20	4	4	4	5	3	4	4	2	4	3	3	4	5	3
21	3	4	4	4	3	4	2	2	3	3	4	4	2	4
22														
23														
24														

Persiapan Data di Excel

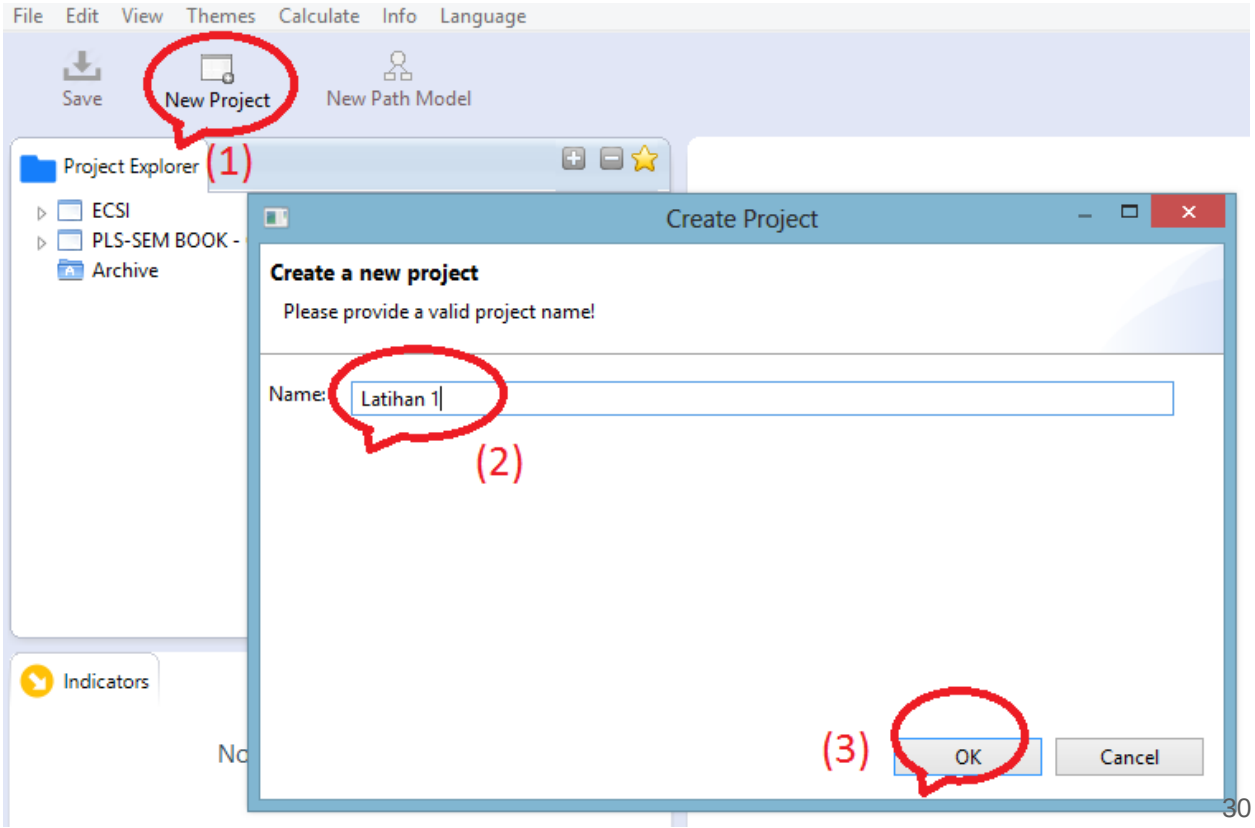
- Simpan data tersebut:
  - Pada “File name”, ketikkan nama file Anda, misalnya “Data”
  - Pada “Save as type”, pilih “CSV (MS-Dos)”, dan “SAVE”
  - Jika muncul dialog, klik “OK”; “YES”;



New Project (Membuat proyek analisis yang baru)

Membuat Project Baru:

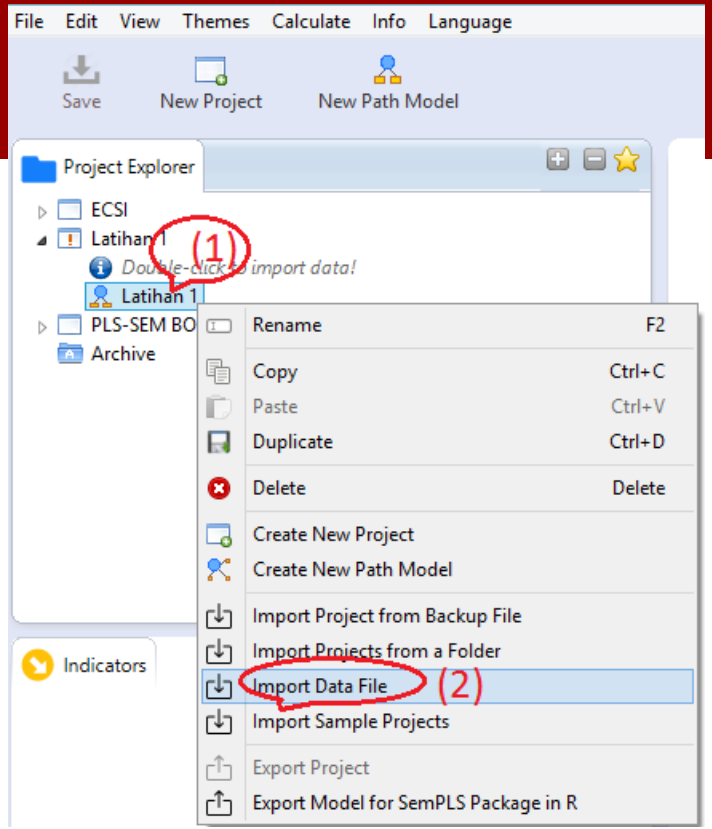
1) Klik “New Project
2) Ketikkan nama project, misalnya “Latihan 1”, lalu klik OK



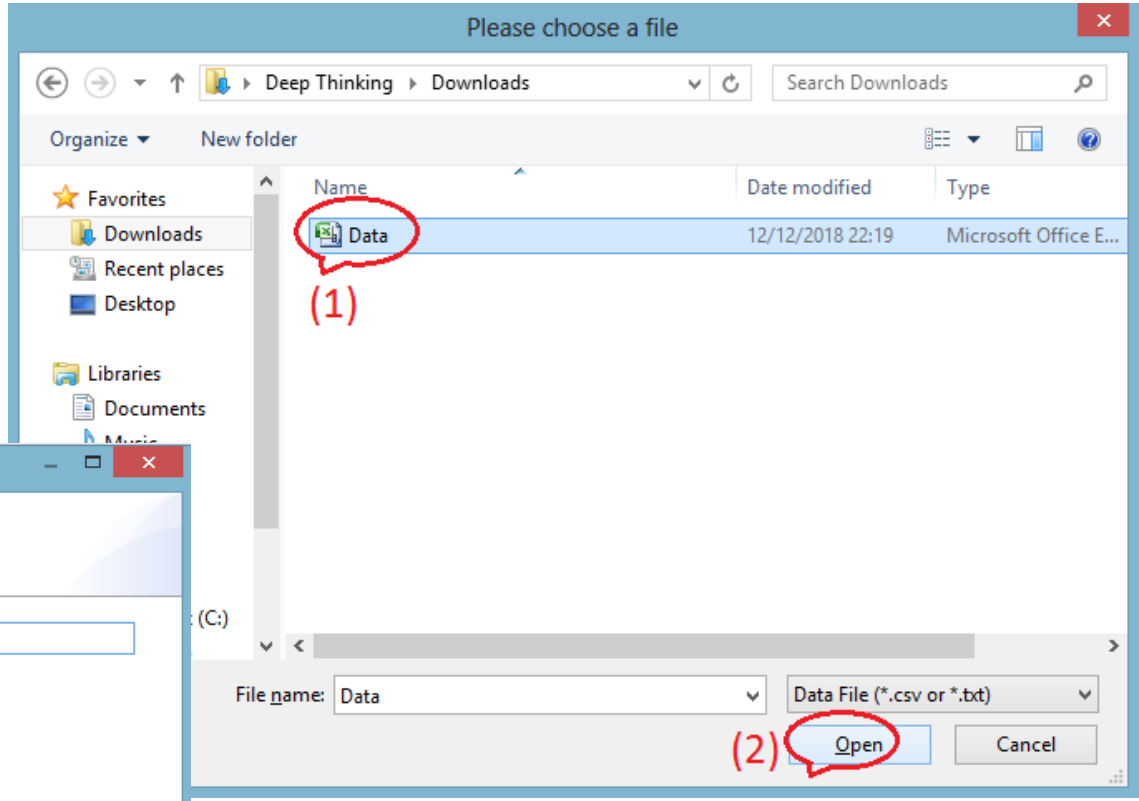
Mengimpor Data

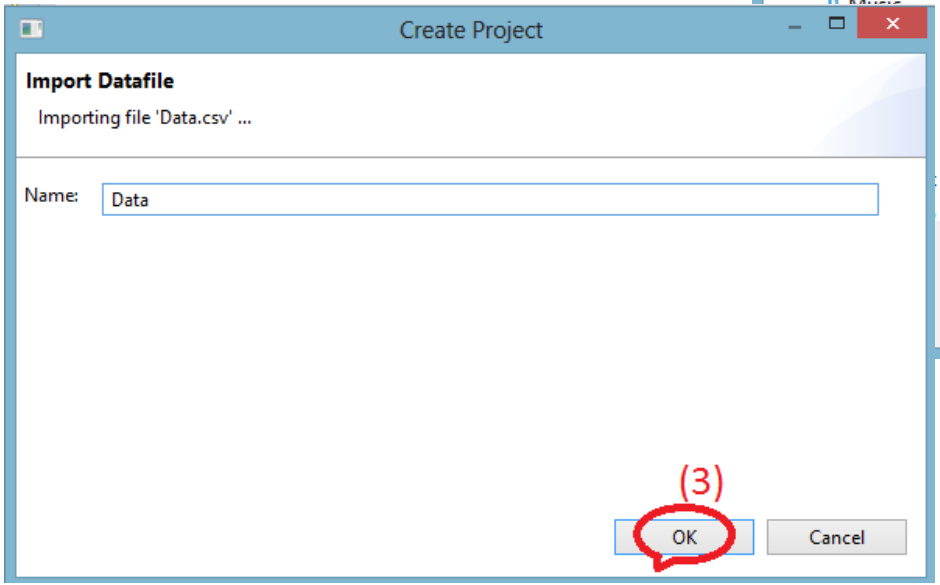
Mengimport data:

1) Klik kanan pada “Latihan 1”
2) Import data file

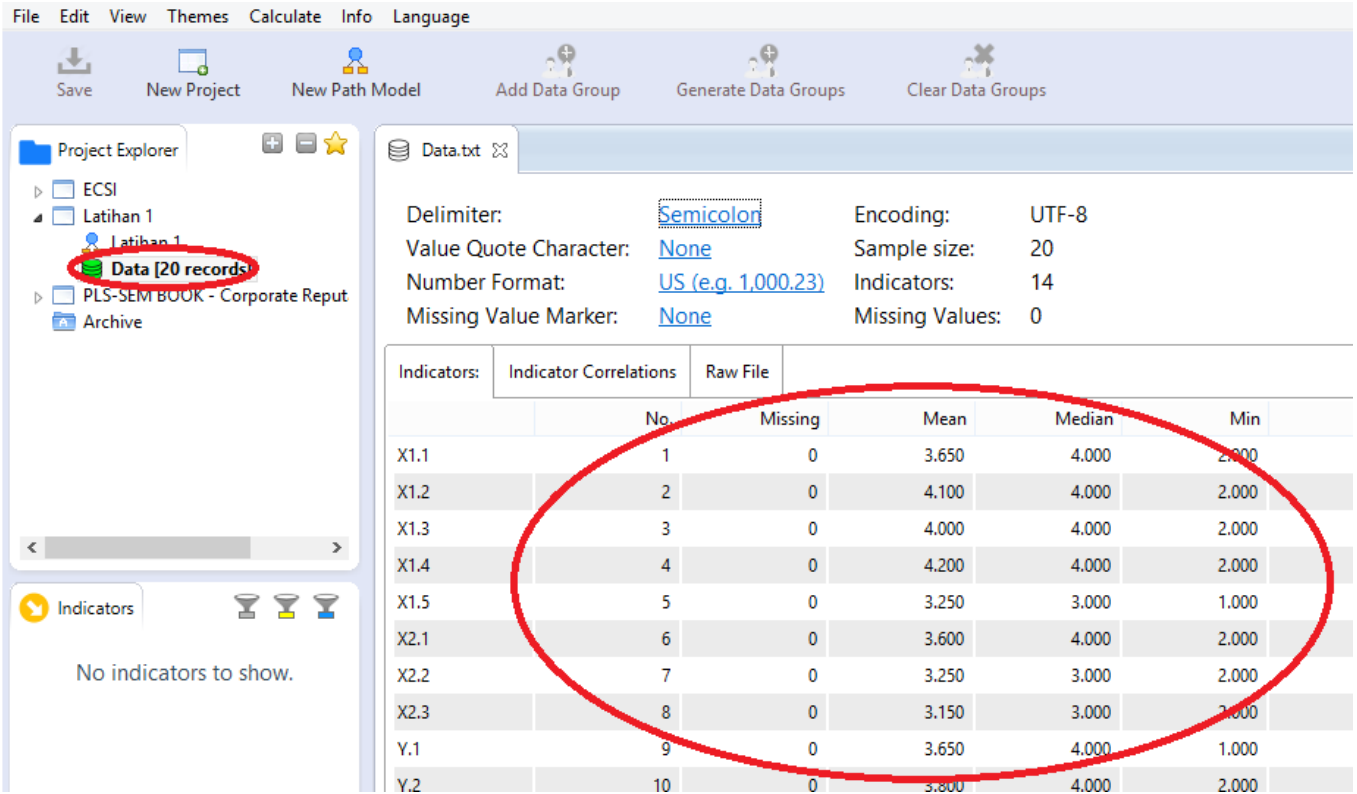


1) Pilih file yang telah disimpan di Excel,
2) klik OPEN
3) Klik OK





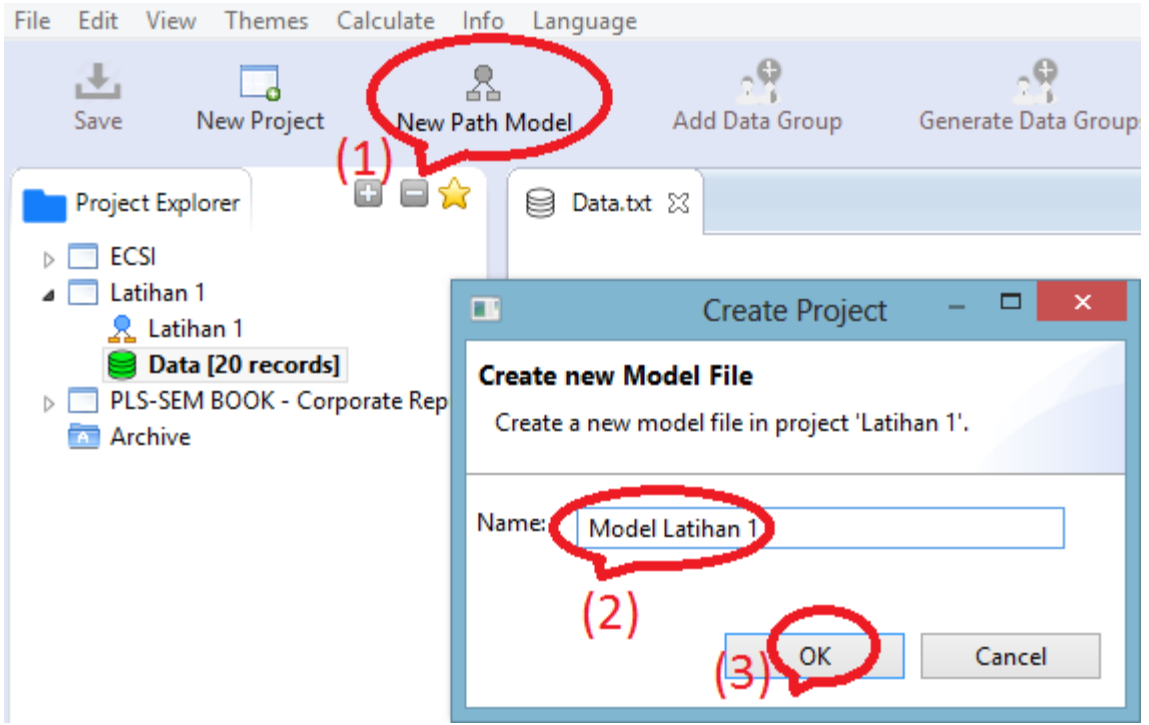
Hasil impor data akan diperlihatkan



	No.	Missing	Mean	Median	Min
X1.1	1	0	3.650	4.000	2.000
X1.2	2	0	4.100	4.000	2.000
X1.3	3	0	4.000	4.000	2.000
X1.4	4	0	4.200	4.000	2.000
X1.5	5	0	3.250	3.000	1.000
X2.1	6	0	3.600	4.000	2.000
X2.2	7	0	3.250	3.000	2.000
X2.3	8	0	3.150	3.000	2.000
Y.1	9	0	3.650	4.000	1.000
Y.2	10	0	3.800	4.000	2.000

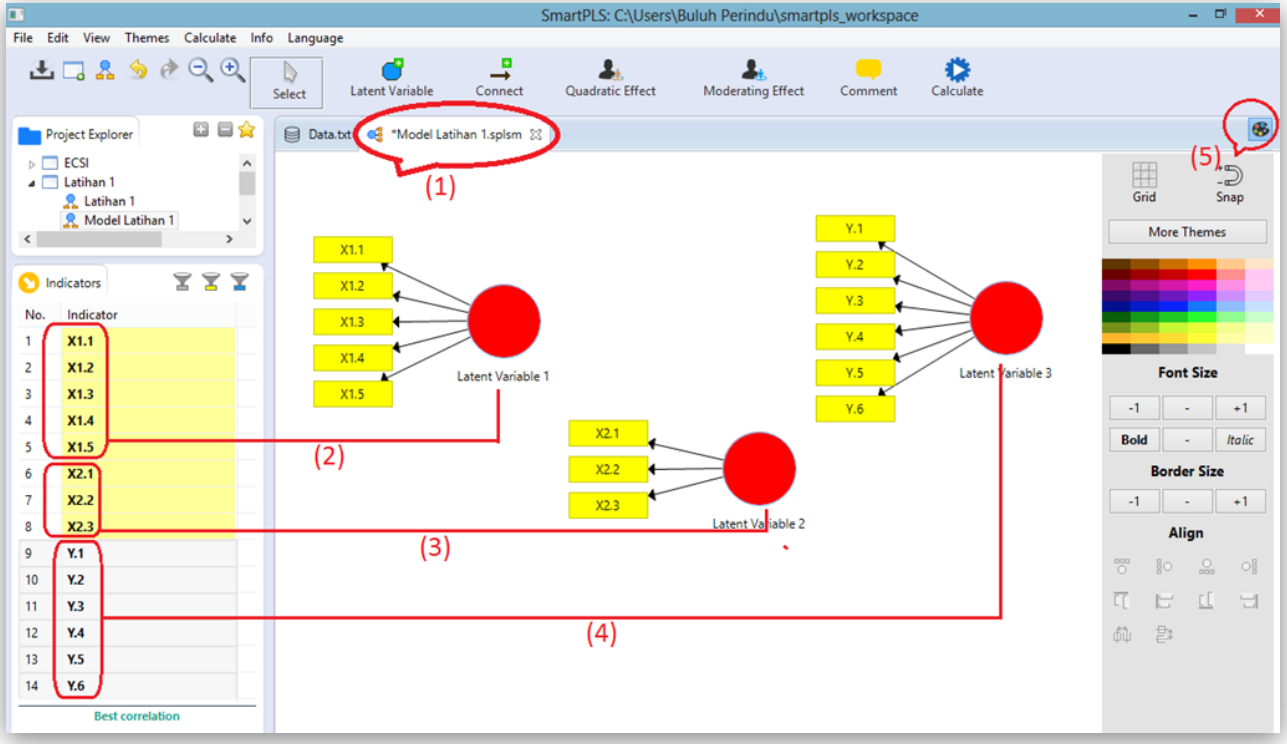
New Path Model (Membuat Gambar Model Jalur untuk Analisis yang Baru)

1) Klik “New Path Model”
2) Pada “Name”, namai gambar model, misalnya : Model Latihan 1
3) Klik “OK”



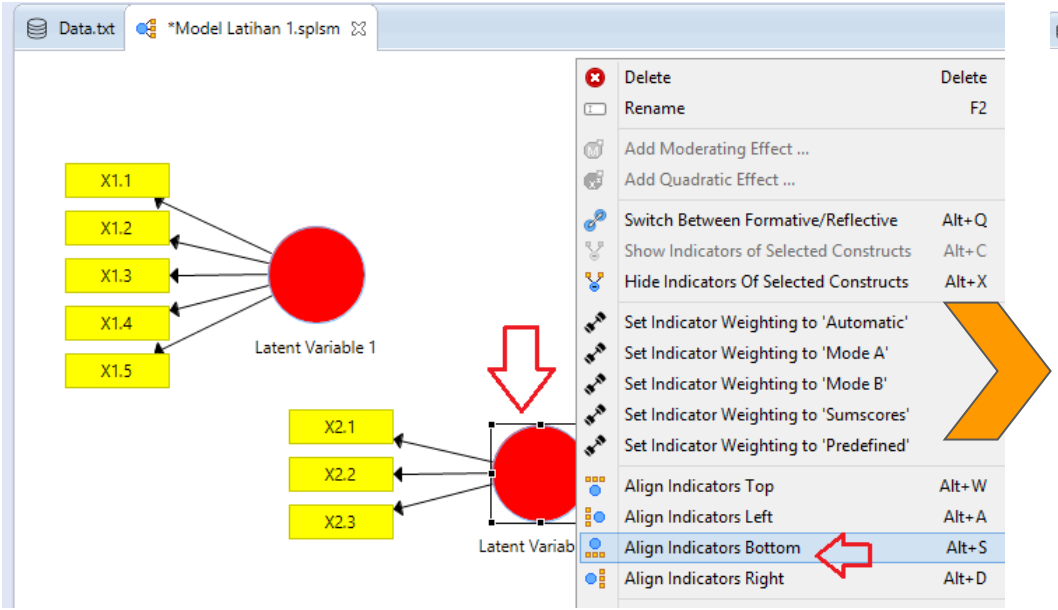
Blok indikator. Caranya adalah untuk suatu variabel (misanya X1) klik pada indikator pertama dari variabe X1 (yakni X1.1), pada keyboard komputer tekan “Shift” , lalu klik pada indikator terakhir dari variabel X1 (yakni X1.5).

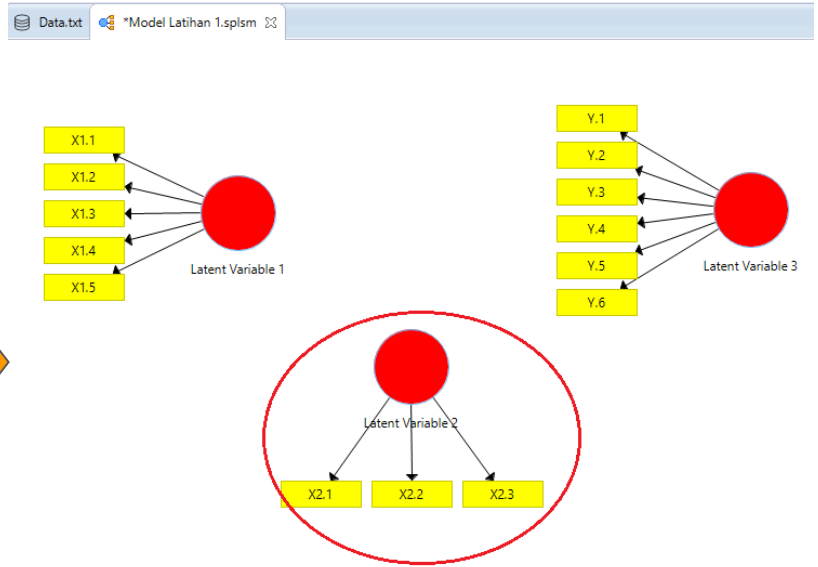
1) Blok nama-nama indikator X1, yakni X1.1 s.d. X1.5, lalu drag/pindahkan ke kanan
2) Blok nama-nama indikator X2, yakni X2.1 s.d. X2.3, lalu drag/pindahkan ke kanan
3) Blok nama-nama indikator Y, yakni Y.1 s.d. Y.6, lalu drag/pindahkan ke kanan
4) Jika perlu, klik icon  jika menu warna mengganggu



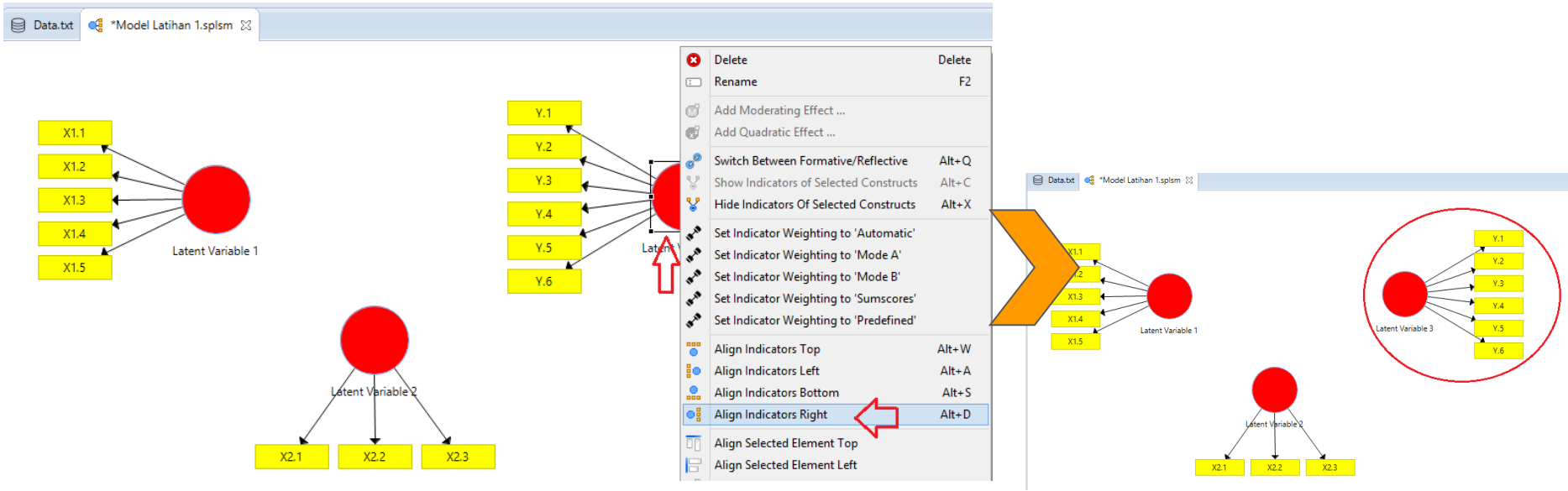
Merapikan gambar model

- Latent Variable 1: Tidak perlu dirapikan
- Latent Variable 2: Klik kanan pada gambar Latent variable 2, pilih “Align Indicators Bottom” untuk memposisikan indikator-indikator berada di bawah variabel laten 2





- Latent Variables 3: Klik kanan pada gambar Latent variable 3, pilih “Align Indicators Right” untuk memposisikan indikator-indikator berada di kanan variabel laten 3

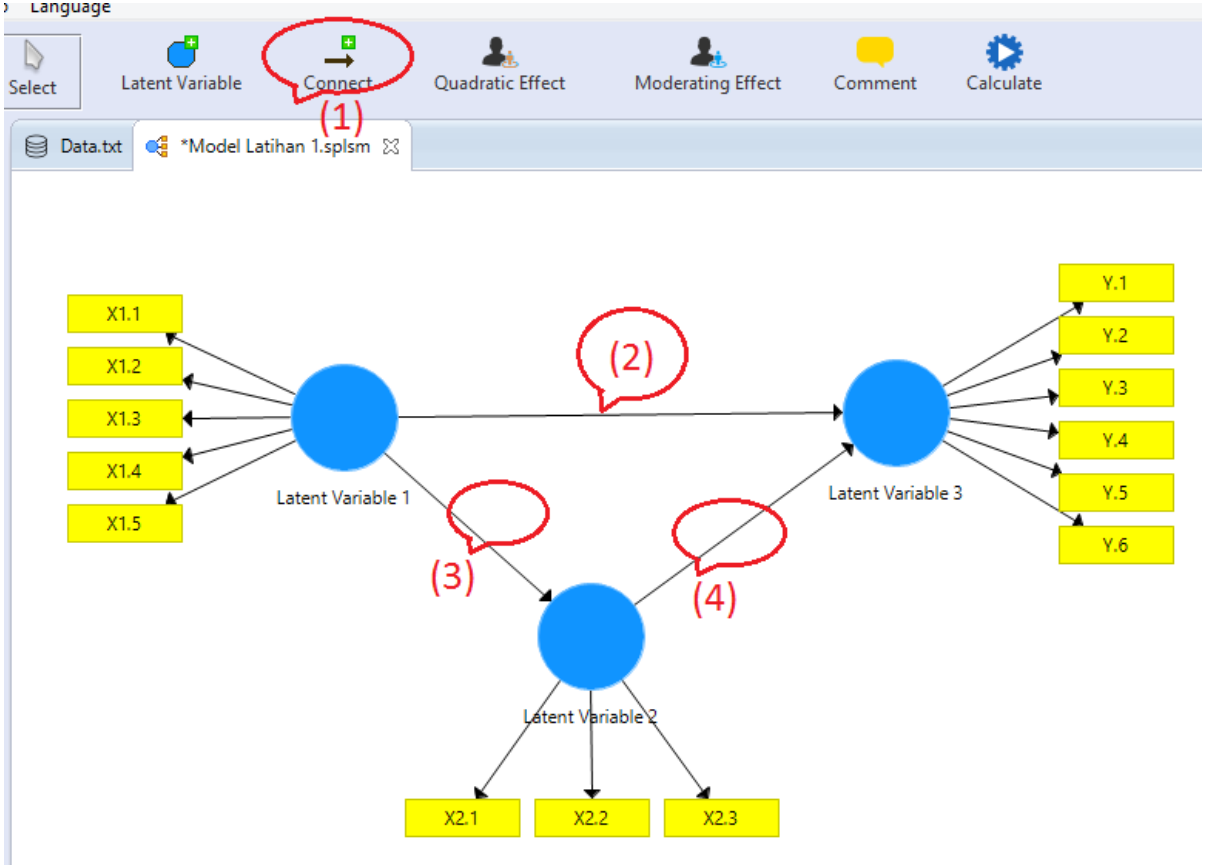


- Geser posisi variabel (latent variable 1, latent variable 2, latent variable 3), pada posisi yang sesuai jika terlihat belum rapi/belum simetris.

Connect (Membuat Garis Penghubung Antar Variabel)

1) Klik “Connect” untuk mengaktifkan pembuatan garis penghubung
2) Klik pada X1 dan klik pada X2
3) Klik pada X2 dan klik pada Y
4) Klik pada X1 dan klik pada Y

Klik kembali “Connect” untuk “menonaktifkan” pembuatan garis, atau tekan “Esc” pada sudut kiri “keyboard komputer”



Rename (Merubah Nama Variabel Laten menjadi Nama Simbol Variabel)

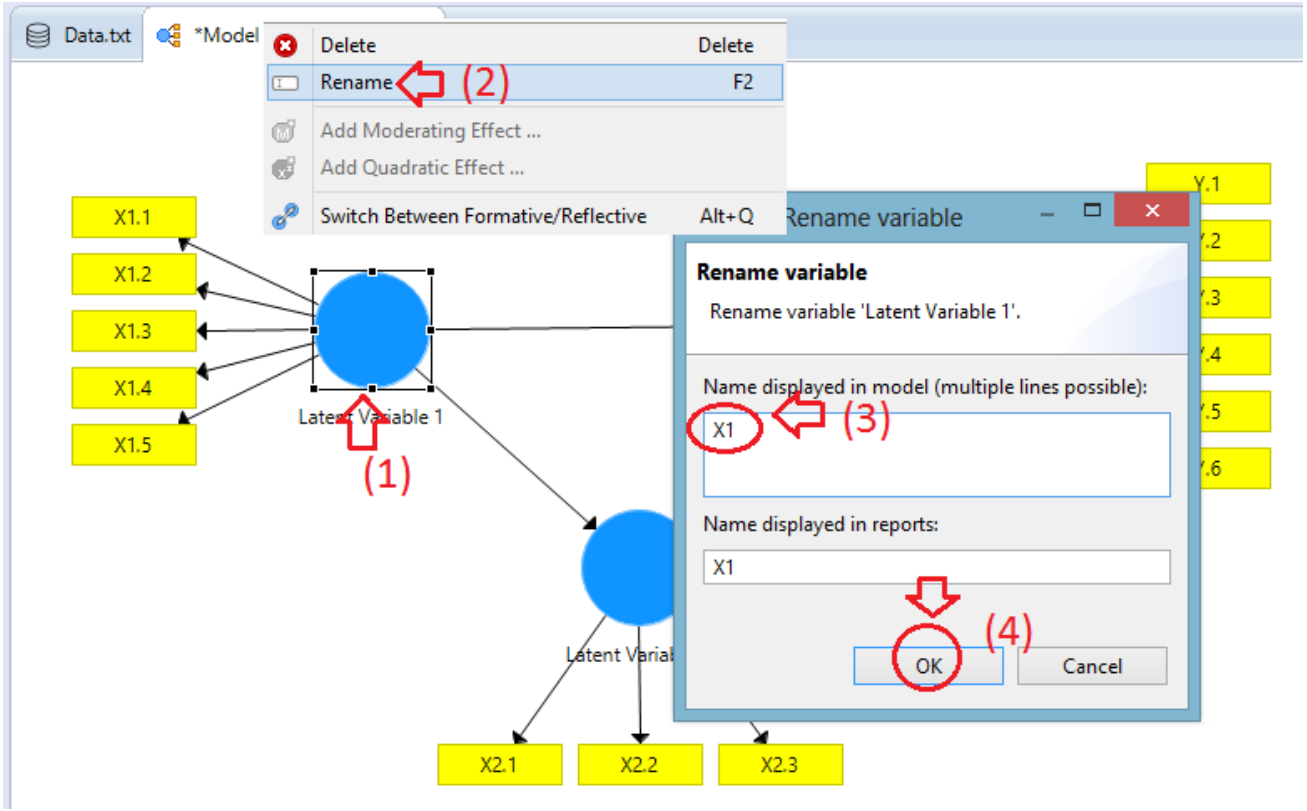
Rubah nama Latent Variable 1 menjadi X1:

1) Klik kanan pada gambar "Latent Variable 1"
2) Klik "Rename"
3) Ketikkan X1,
4) Klik OK

Lakukan cara yang sama untuk merubah nama variabel lainnya:

Latent Variable 2 menjadi X2
Latent Variable 3 menjadi Y

Catatan:
Untuk nama variabel, anda boleh saha menggunakan simbol X, Y, Z, atau simbol lainnya, seperti singkatan nama variabel, contoh: Kepuasan Pelanggan, rubah menjadi KP, dsb.



Kalkulasi
PLS Algorithm & Boostrap

Azuar Juliandi

PLS Algorithm

Algoritma Partial Least Squares

Metode PLS Path Modeling ini dikembangkan oleh Wold (1982). Pada dasarnya, algoritma PLS adalah rangkaian regresi.

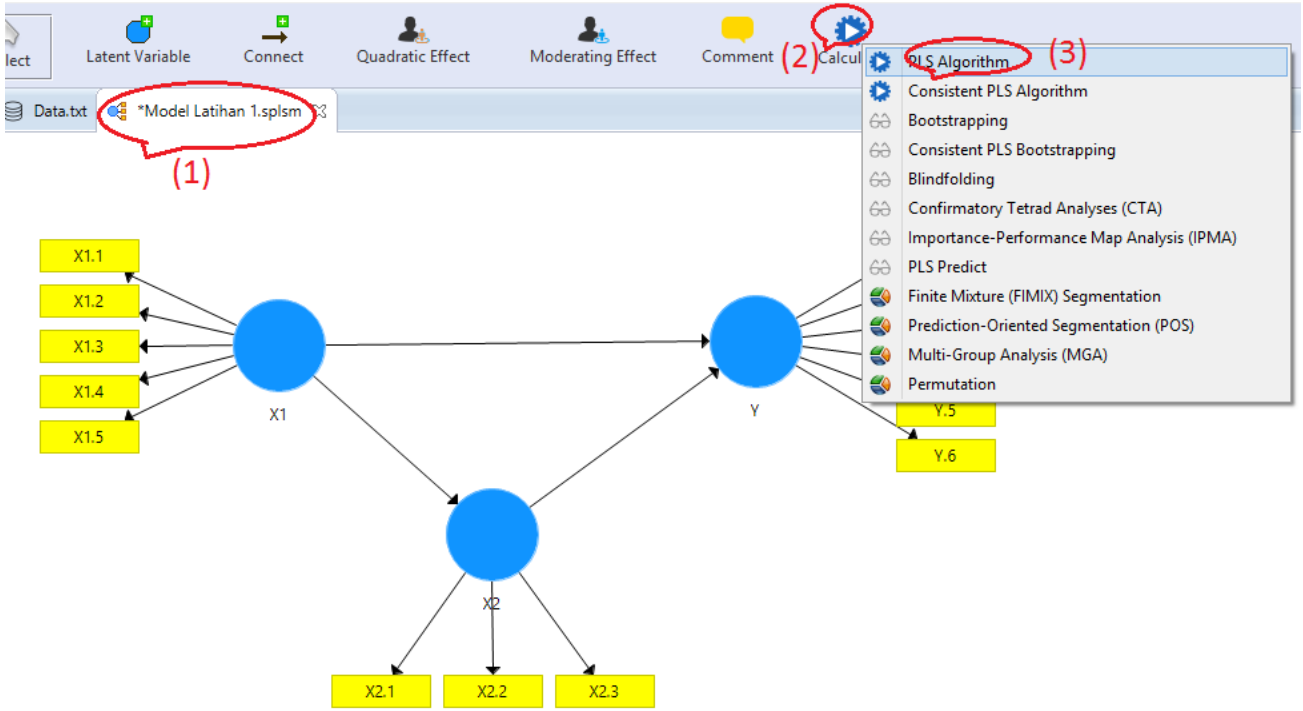
Dengan melakukan kalkulasi PLS Algorithm, maka akan diperoleh informasi yang akan digunakan untuk menganalisis data penelitian, khususnya untuk melihat nilai-nilai yang biasa digunakan untuk analisis PLS-SEM:

- Outer model (pengujian indikator):
  - Validitas & reliabilitas konstruk (construct reliability & validity)
  - Validitas diskriminan (discriminant validity)
  - Dsb
- Inner model (pengujian hipotesis antarvariabel)
  - Koefisien jalur/pengaruh langsung (path coefficient/direct effect),
  - Pengaruh tidak langsung (indirect effect)
  - Dsb.

Azuar Juliandi

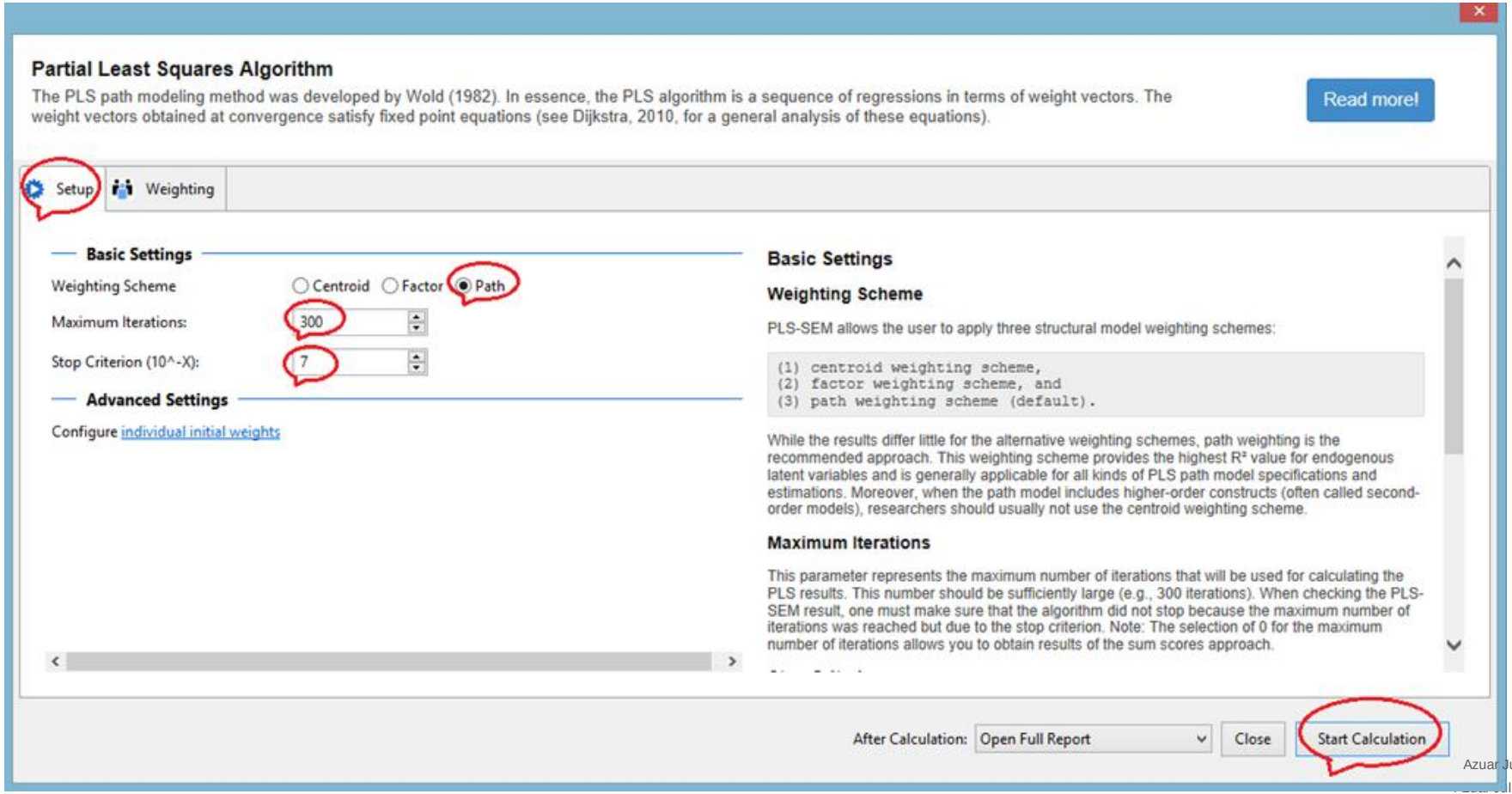
PLS Algorithm

1) Klik tab gambar, misalnya “Model Latihan 1.splsm”
2) Klik “Calculate”
3) Klik “PLS Algorithm”

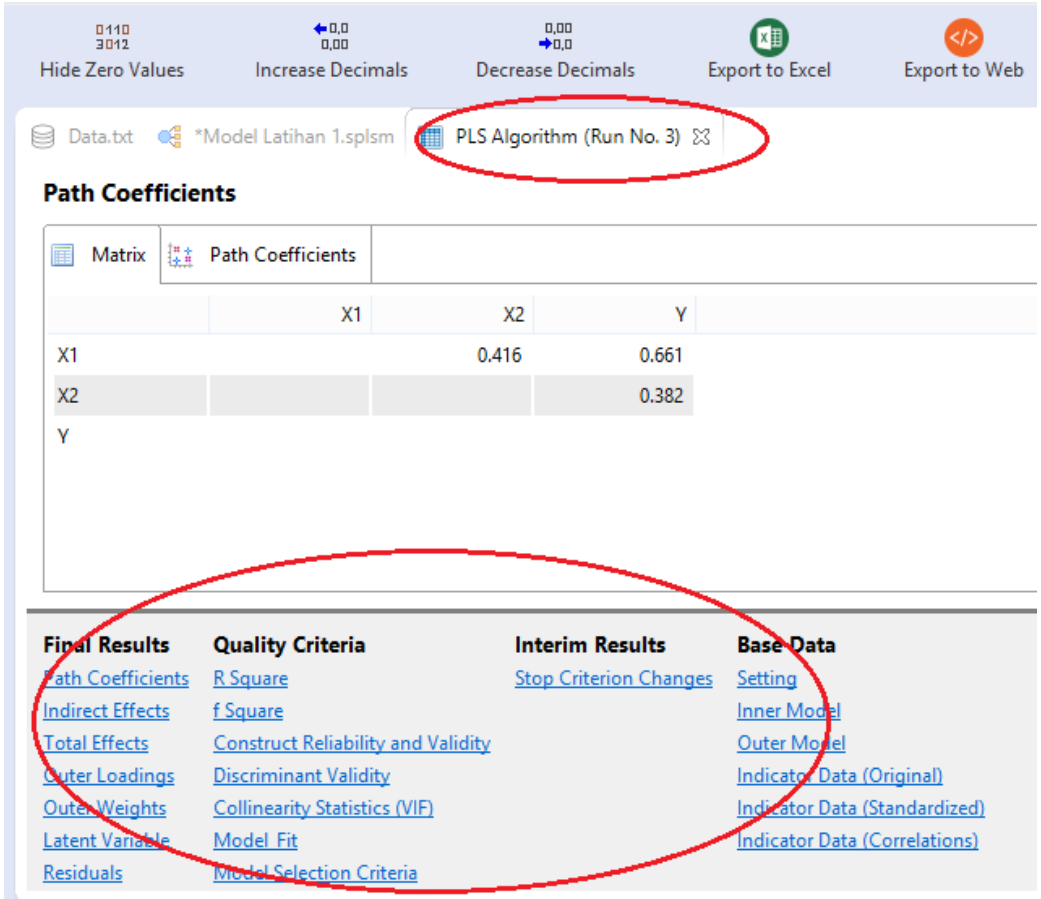


Azuar Juliandi

Klik “Start Calculation”. Abaikan yang lain



Hasil perhitungan PLS Algorithm akan diperlihatkan.



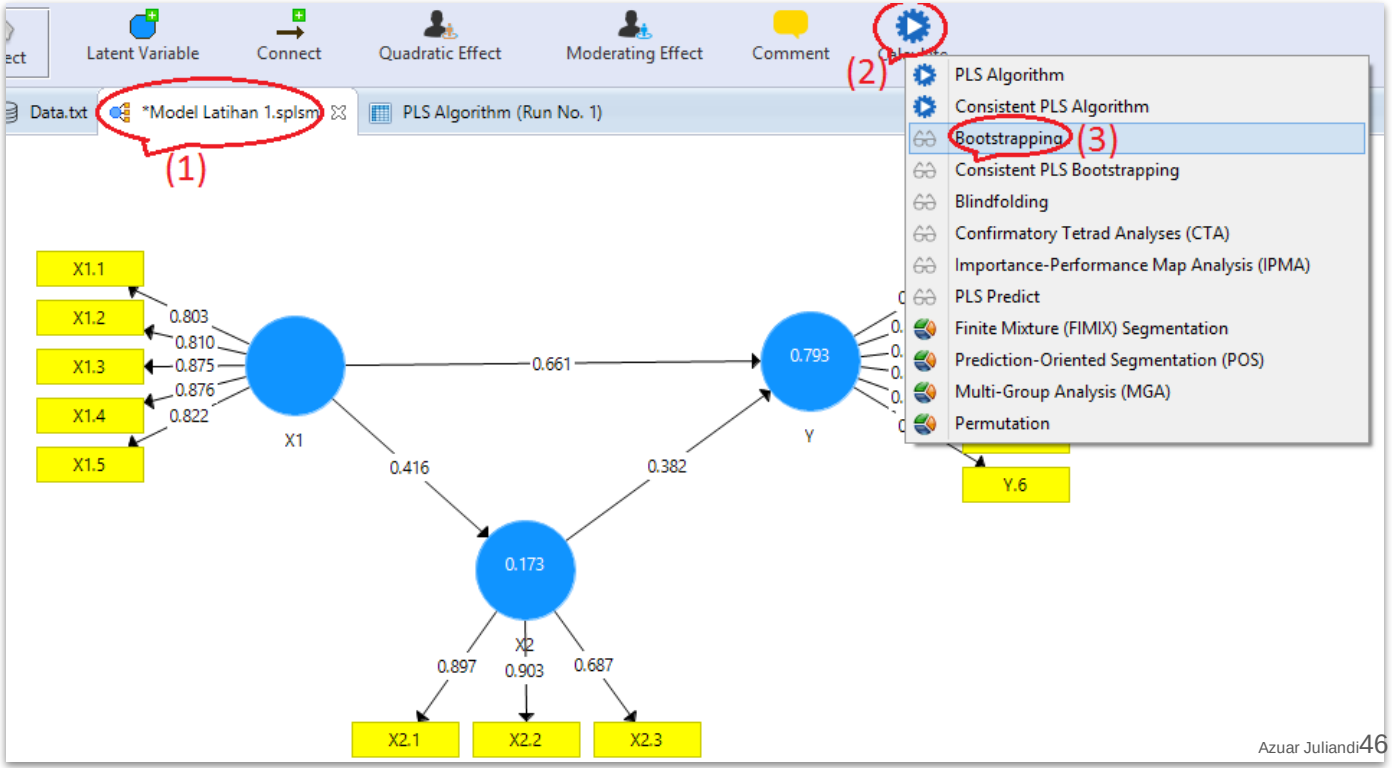
Azuar Juliandi

Bootstraping

- Bootstraping merupakan prosedur resampling (pen-sample-an kembali/pengulangan sampel)
- Bootstraping adalah suatu prosedur non-parametrik, merupakan metode untuk memecahkan masalah data yang tidak normal terutama jika sampelnya hanya kecil/sedikit.
- Bootstrapping memungkinkan pengujian signifikansi statistik dari berbagai hasil PLS-SEM seperti koefisien jalur, Cronbach's alpha, HTMT dan nilai R^2.
- Di dalam bootstrapping, sub-sampel diciptakan dengan pengamatan acak diambil (dengan penggantian) dari data set asli. Untuk memastikan stabilitas hasil, jumlah sub-sampel harus menjadi besar. Untuk pemeriksaan awal, kita dapat menggunakan sejumlah kecil bootstrap sub-sampel (misalnya, 500). Untuk persiapan hasil akhir, bagaimanapun, peneliti harus menggunakan sejumlah besar bootstrap sub-sampel (misalnya, 5.000).

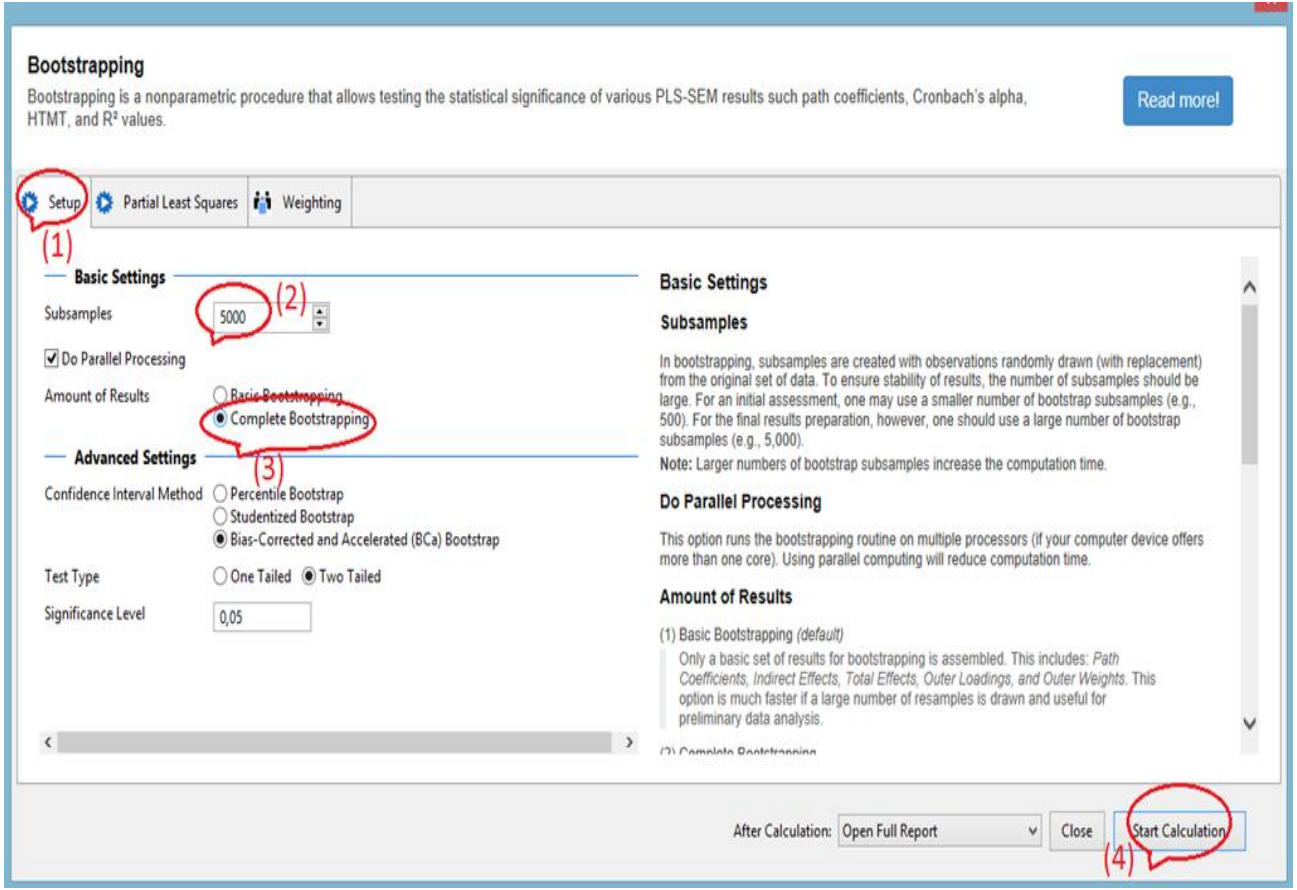
Azuar Juliandi

1) Klik tab gambar, misalnya “Model Latihan 1.splsm”
2) Klik “Calculate”
3) Klik “Bootsrapping”



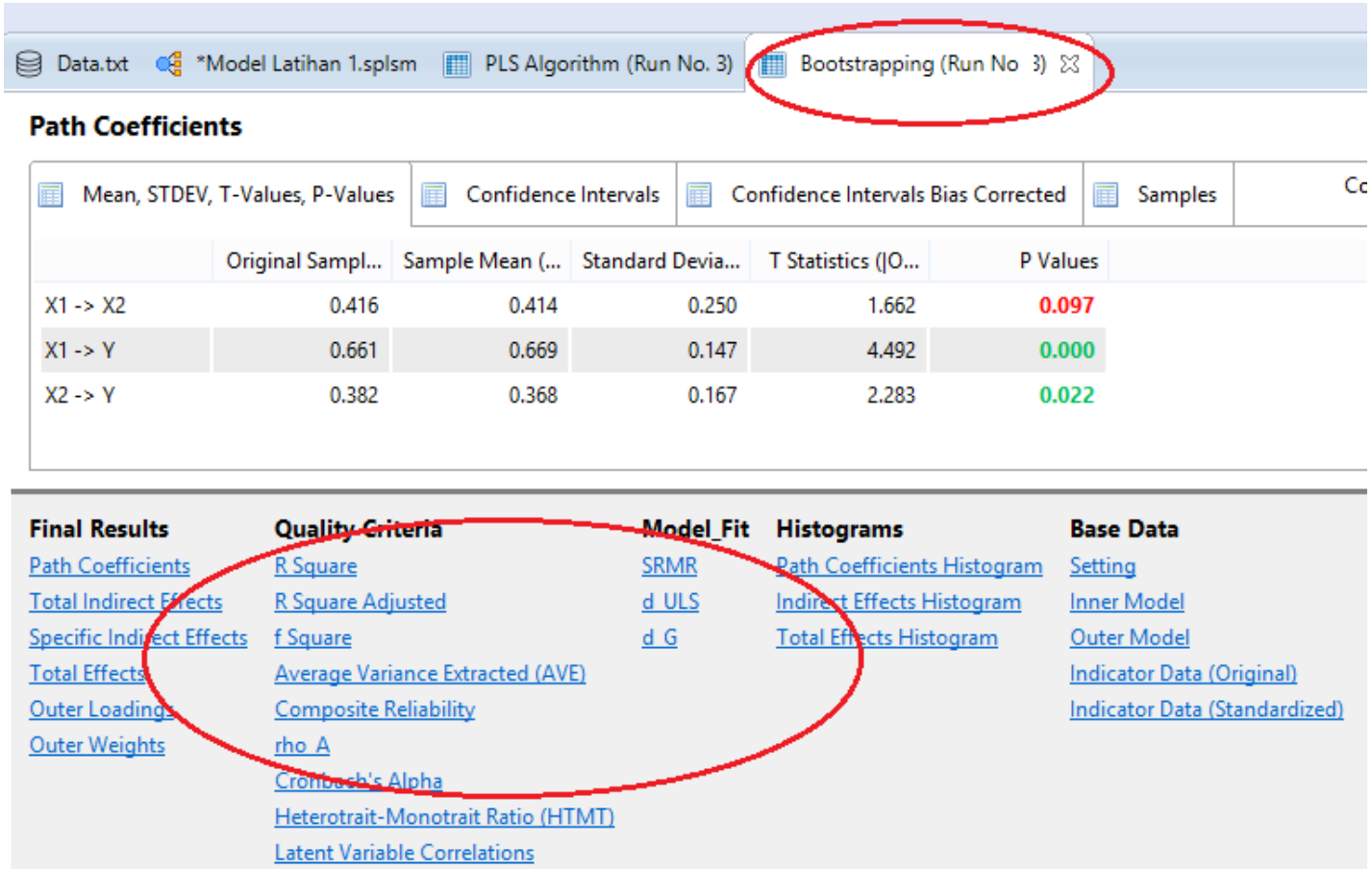
Azuar Juliandi

1) Klik pada tab Setup
2) Ketikkan “5000” pada “Subsamples”
3) Klik/ceklis “Complete Boot Straping”
4) Klik “Start Calculation”



Azuar Juliandi

Hasil perhitungan bootstraping akan ditampilkan



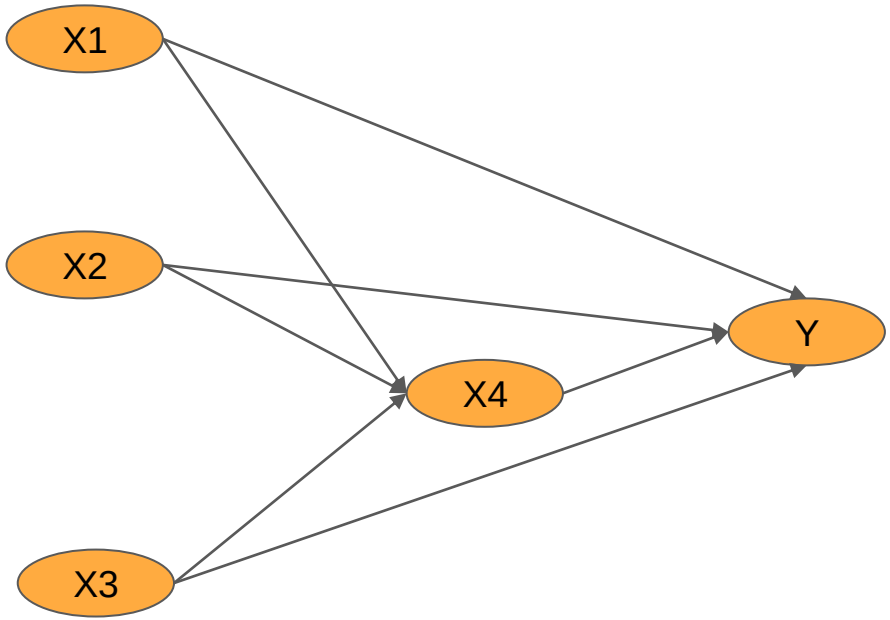
Azuar Juliandi

Analisis PLS ber-Variabel Intervening/Mediasi/Mediator

Azuar Juliandi

SEM Bervariabel Intervening

- Variabel intervening adalah variabel yang mengantarai (memediasi) hubungan variabel eksogen (bebas) dengan variabel endogen (terikat)
- Contoh: Variabel eksogen/bebas ada 3 (X1, X2, X3), variabel intervening ada 1 (X4), variabel endogen/terikat ada 1 (Y),



Rumusan Masalah/Tujuan Penelitian/Hipotesis

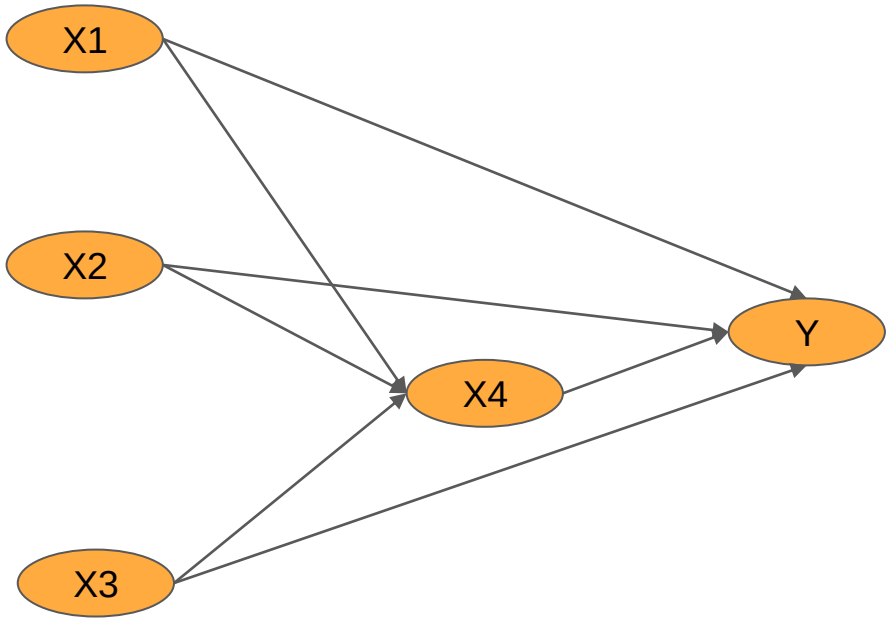
Rumusan Masalah/Tujuan Penelitian/Hipotesis:

A. Pengaruh Langsung:

1) X1→ X4
2) X2→ X4
3) X3→ X4
4) X1→ Y
5) X2→ Y
6) X3→ Y
7) X4→ Y

B. Pengaruh Tidak Langsung

1) X1→ X4→ Y atau X4 memediasi X1→ Y
2) X2→ X4→Y atau X4 memediasi X2 → Y
3) X3→ X4→Y atau X4 memediasi X3 → Y



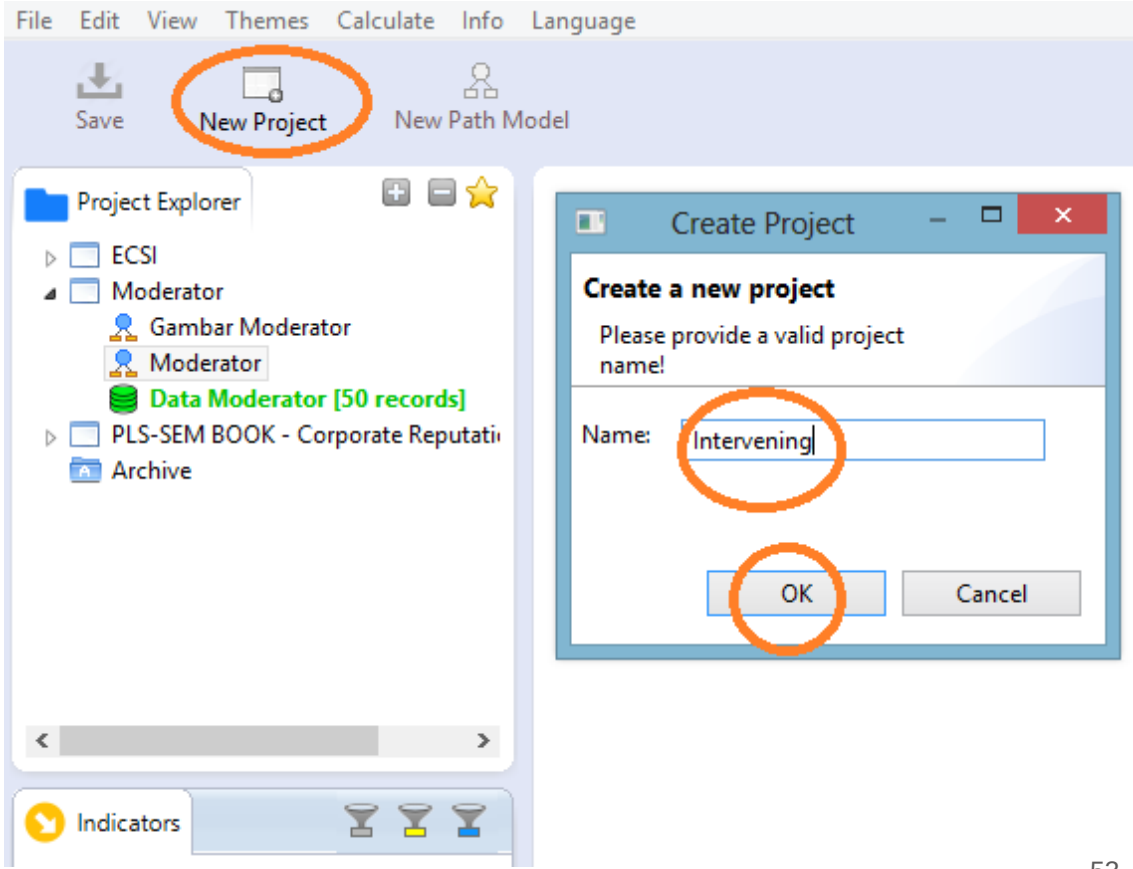
Data

- Download Contoh Data (Data dikemas dalam di Exce dengan save as type: CSV-MS DOS)
- Sampel: 50
- Variabel terdiri dari 4:
  - Variabel eksogen/bebas (X1, X2, X3), indikatornya:
    - X1.1; X1.2; X1.3
    - X2.1; X2.2; X2.3
    - X3.1; X3.2; X3.3
  - Variabel endogen intervening/mediator/mesiasi (X4), indikatornya:
    - X4.1; X4.2; X4.3
  - Variabel endogen/terikat (Y), indikatornya:
    - Y.1; Y.2; Y.3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	X1.1	X1.2	X1.3	X2.1	X2.2	X2.3	X3.1	X3.2	X3.3	X4.1	X4.2	X4.3	Y.1	Y.2	Y.3
2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3
3	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4
4	3	3	3	5	5	4	2	2	2	3	4	3	3	3	4
5	4	3	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	3	5	4
6	3	4	3	5	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	5
7	3	4	3	4	4	5	5	3	3	3	4	3	3	3	5
8	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	3	5	4	4
9	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5
10	5	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	5	3	5
11	3	3	3	3	2	3	3	5	3	4	3	2	3	3	2
12	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
13	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5
14	3	4	5	3	4	5	2	4	4	3	2	3	3	3	5
15	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	2	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2
17	4	4	2	5	2	2	5	5	4	4	4	3	4	5	5
18	4	2	2	4	2	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3

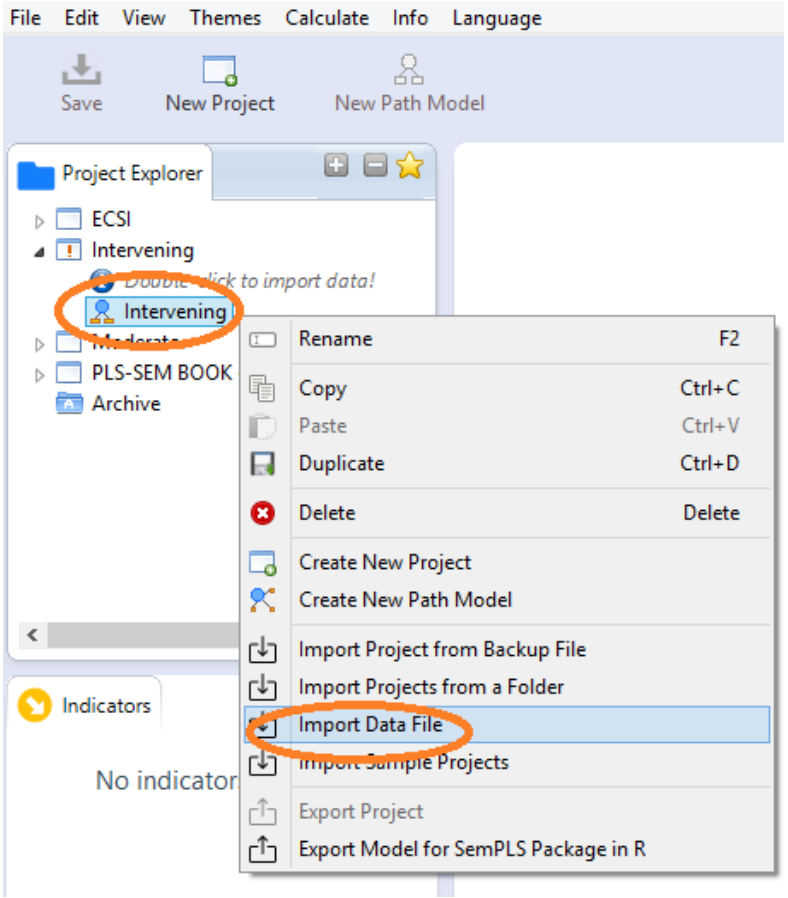
New Project

- ❑ New Project
- ❑ Name: Intervening
- ❑ OK

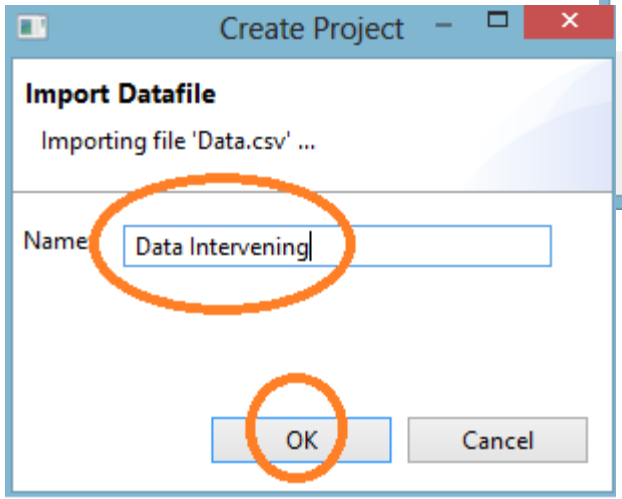


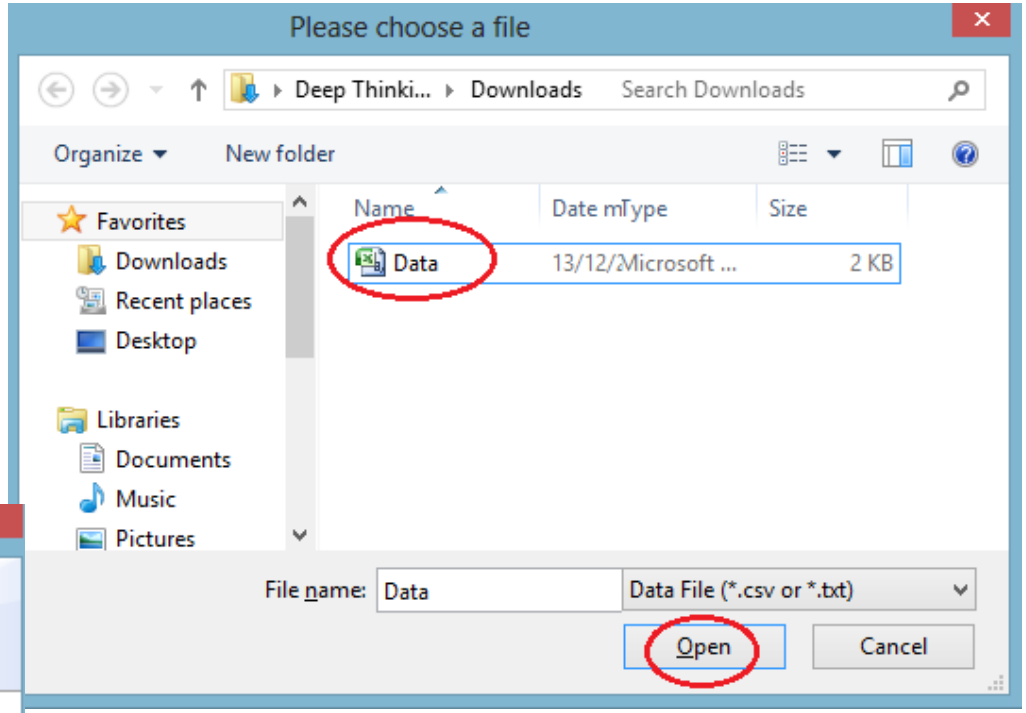
Import Data File

- Klik “kanan” di Intervening
- Import Data File

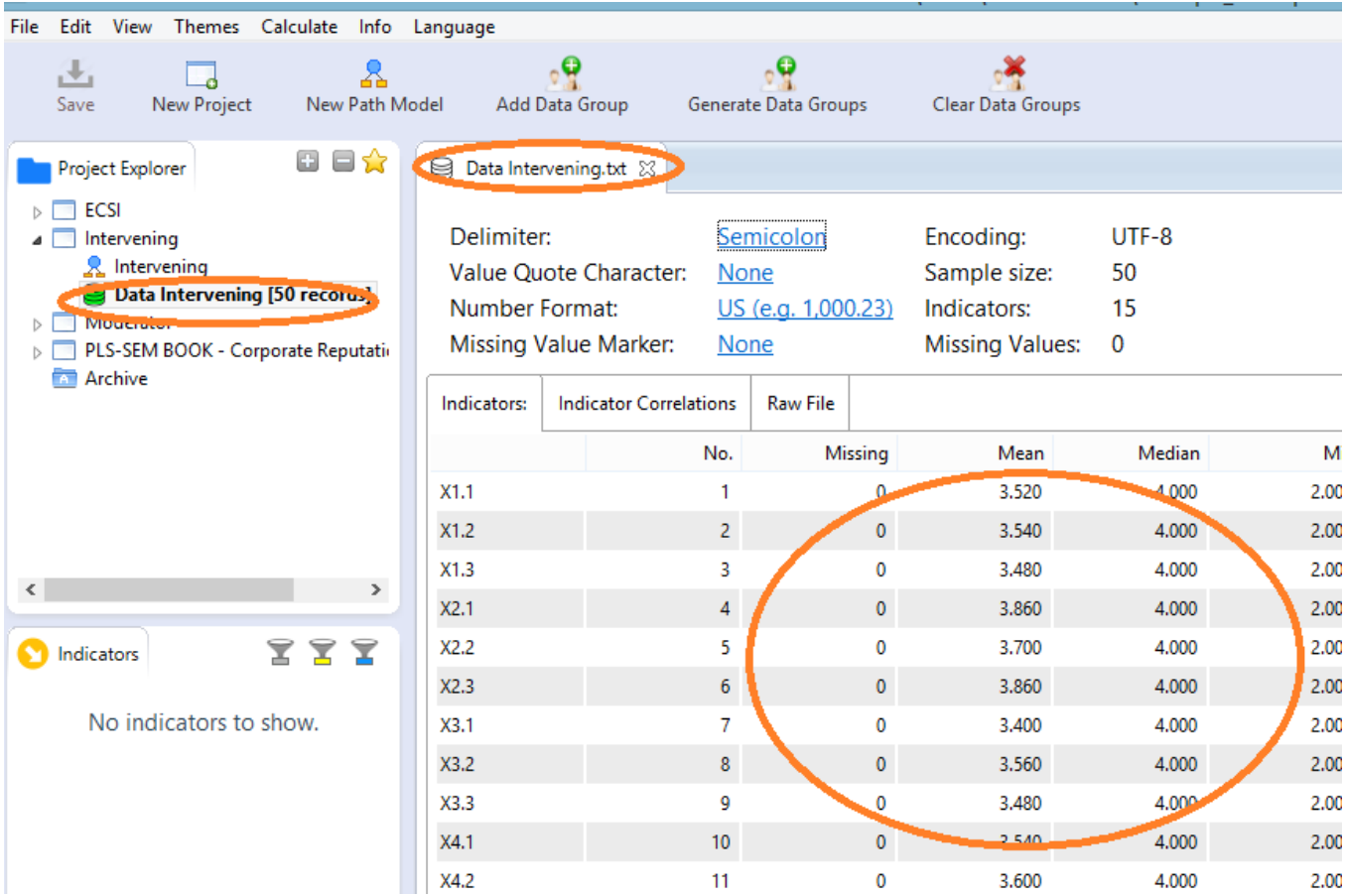


- Klik “Data”
- Open
- Ketikkan “Data Intervening” di “Name”
- OK





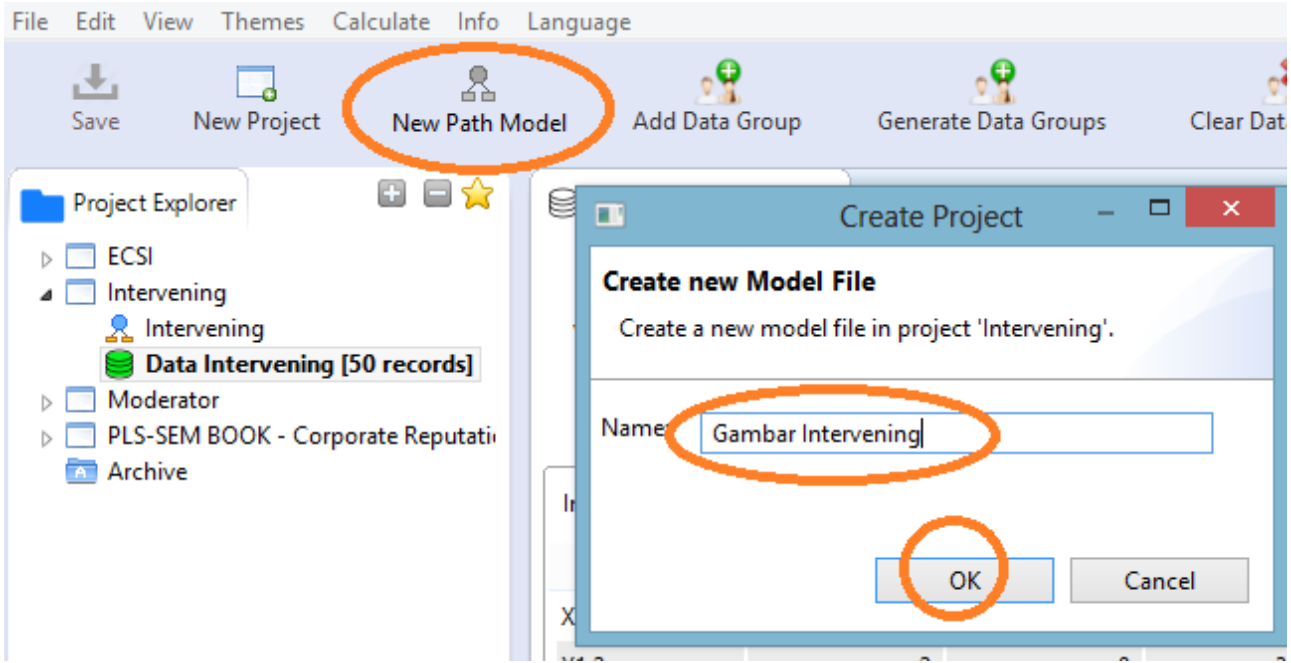
Data akan ditampilkan



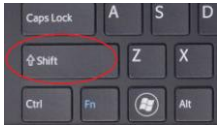
	No.	Missing	Mean	Median	M
X1.1	1	0	3.520	4.000	2.00
X1.2	2	0	3.540	4.000	2.00
X1.3	3	0	3.480	4.000	2.00
X2.1	4	0	3.860	4.000	2.00
X2.2	5	0	3.700	4.000	2.00
X2.3	6	0	3.860	4.000	2.00
X3.1	7	0	3.400	4.000	2.00
X3.2	8	0	3.560	4.000	2.00
X3.3	9	0	3.480	4.000	2.00
X4.1	10	0	3.540	4.000	2.00
X4.2	11	0	3.600	4.000	2.00

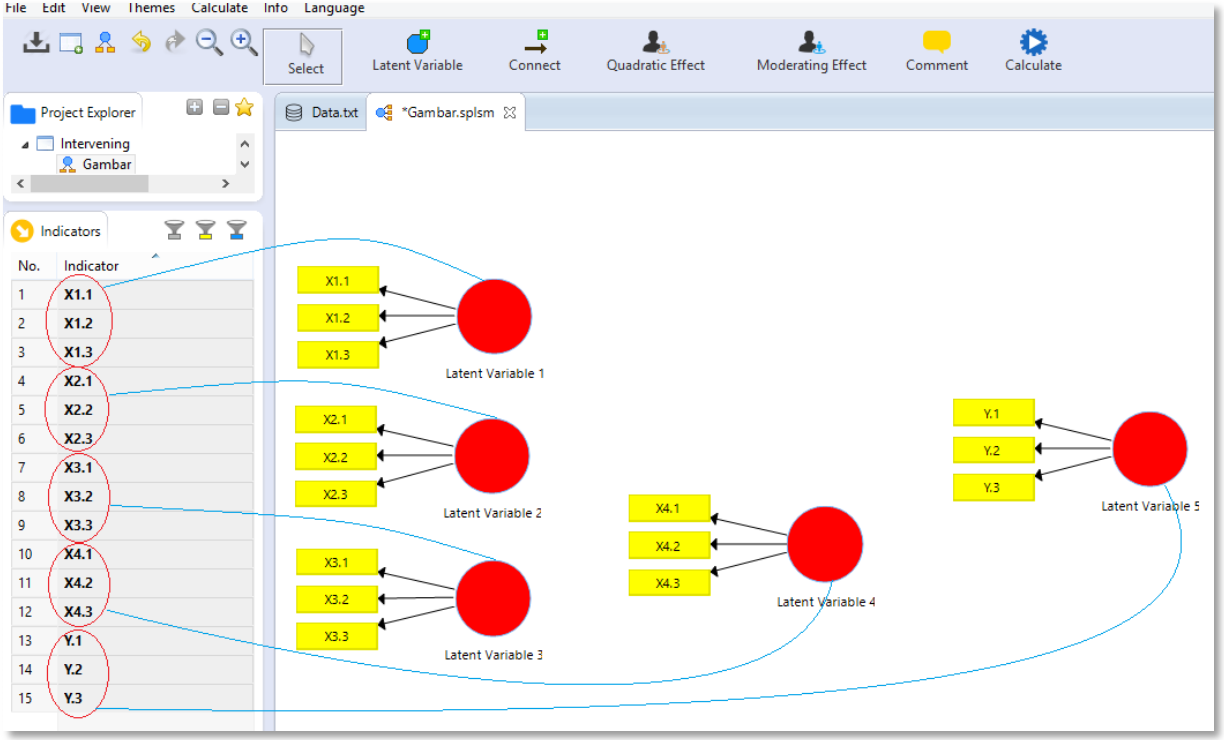
New Path Model (Model Jalur Baru)

- Klik “New Path Model”
- Pada “Name”, ketikkan nama model, misalnya “Gambar Intervening”, atau “Gambar”, atau “Model”.
- OK



- Pindahkan seluruh indikator masing-masing variabel, ke kanan halaman, dengan menekan “Shift” pada keyboard (jangan lepaskan), lalu klik pada seluruh indikator untuk setiap variabel, seperti berikut ini:
  - Tekan “Shif” di keyboard, Klik X1.1, klik X1.2, klik X1.3, lalu pindahkan ke kanan.
  - Tekan “Shif” di keyboard, Klik X2.1, klik X2.2, klik X2.3, lalu pindahkan ke kanan.
  - Tekan “Shif” di keyboard, Klik X3.1, klik X3.2, klik X3.3, lalu pindahkan ke kanan.
  - Tekan “Shif” di keyboard, Klik X4.1, klik X4.2, klik X4.3, lalu pindahkan ke kanan.
  - Tekan “Shif” di keyboard, Klik Y.1, klik Y.2, klik Y.3, lalu pindahkan ke kanan.

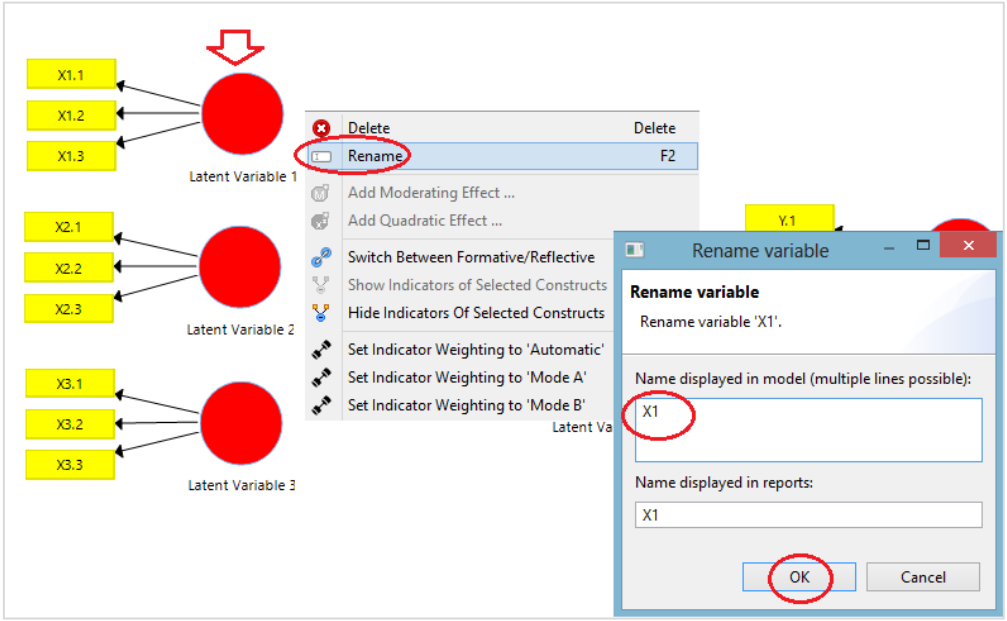


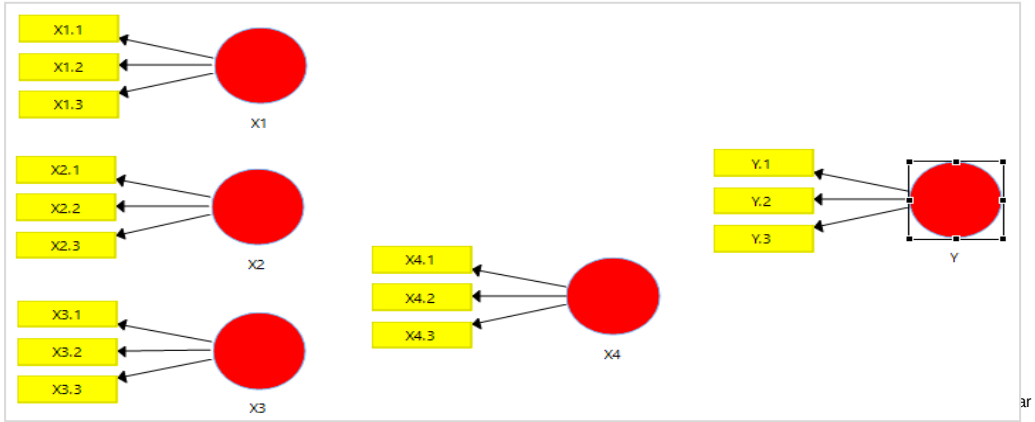


Rubah nama latent variable menjadi X1, X2, X3, X4, dan Y, dengan cara berikut ini:

- Klik kanan “Latent Variable 1”, klik “Rename”. Ketikkan X1 pada “Name displayed in model”, klik OK
- Klik kanan “Latent Variable 2”, klik “Rename”. Ketikkan X2, klik OK
- Klik kanan “Latent Variable 3”, klik “Rename”. Ketikkan X3, klik OK
- Klik kanan “Latent Variable 4”, klik “Rename”. Ketikkan X4, klik OK
- Klik kanan “Latent Variable 5”, klik “Rename”. Ketikkan Y, klik OK

Jika telah selesai, hasilnya, akan terlihat seperti pada gambar

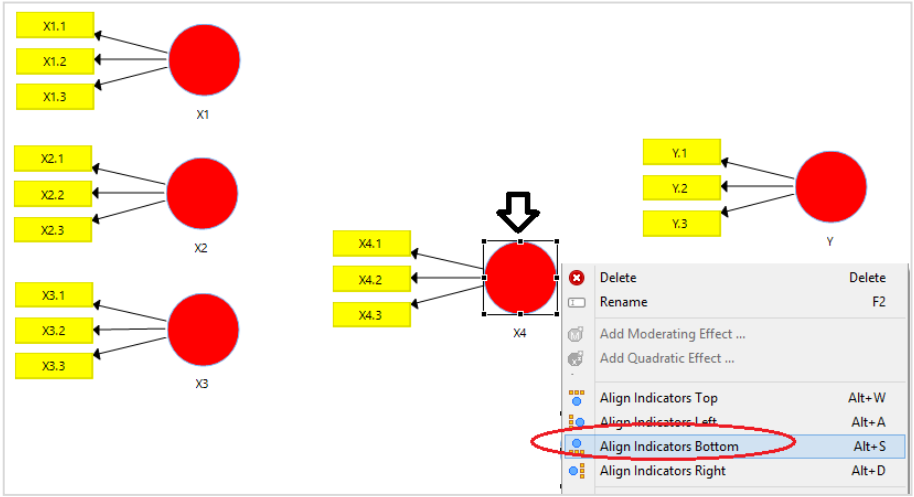


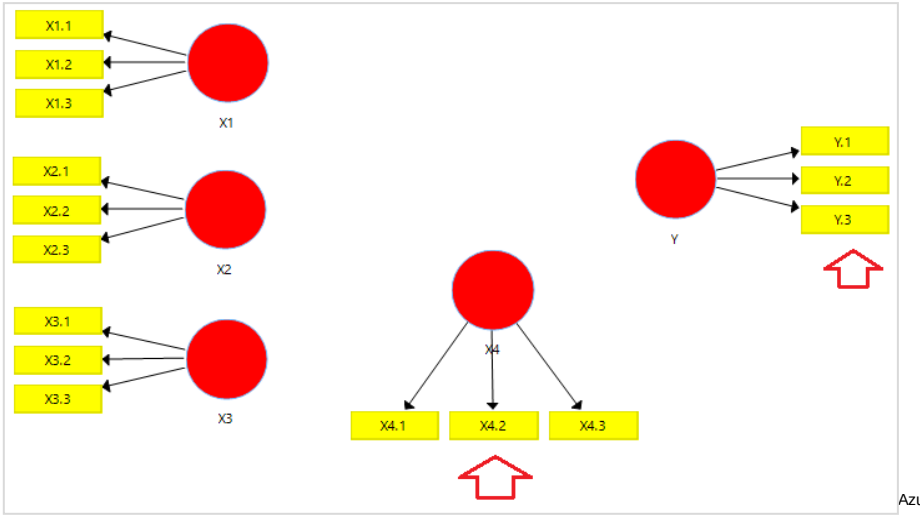


Atur posisi indikator jika diinginkan, misalnya:

- Untuk variabel X4: Klik kanan pada X4, pilih “Align Indicators Bottom”, maka indikator akan berada pada posisi bawah variabel X4
- Untuk variabel Y: Klik kanan pada Y, pilih “Align Indicators Right”, maka indikator akan berada pada posisi kanan variabel Y

Jika telah selesai, maka posisi indikator akan terlihat seperti di dalam contoh gambar



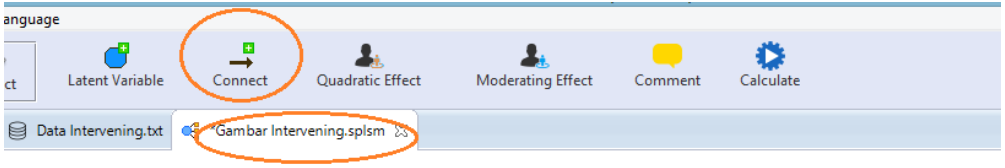


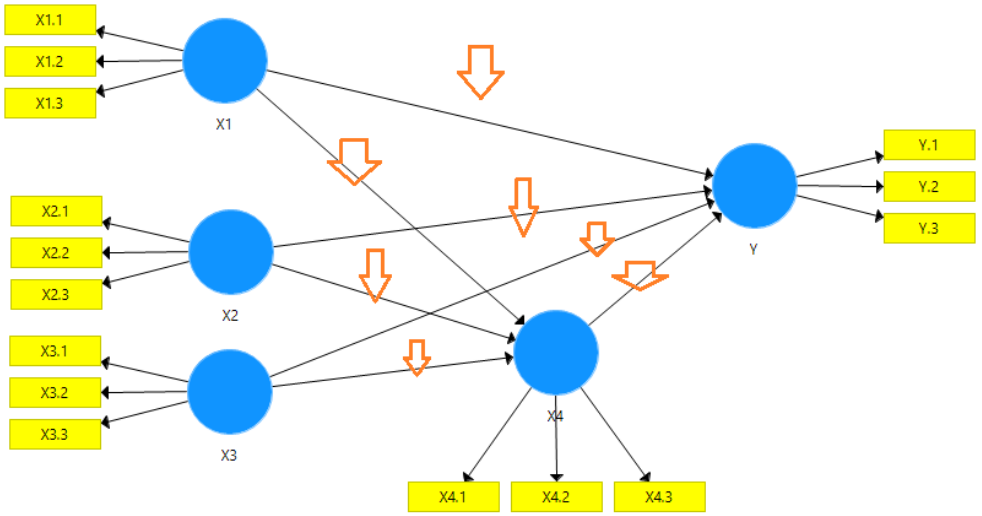
Connect (Koneksi)

Untuk menghubungkan variabel-variabel, klik “Connect”, lalu:

- ❑ Klik X1 dan klik X4
- ❑ Klik X2 dan klik X4
- ❑ Klik X3 dan klik X4
- ❑ Klik X1 dan klik Y
- ❑ Klik X2 dan klik Y
- ❑ Klik X3 dan klik Y
- ❑ Klik X4 dan klik Y

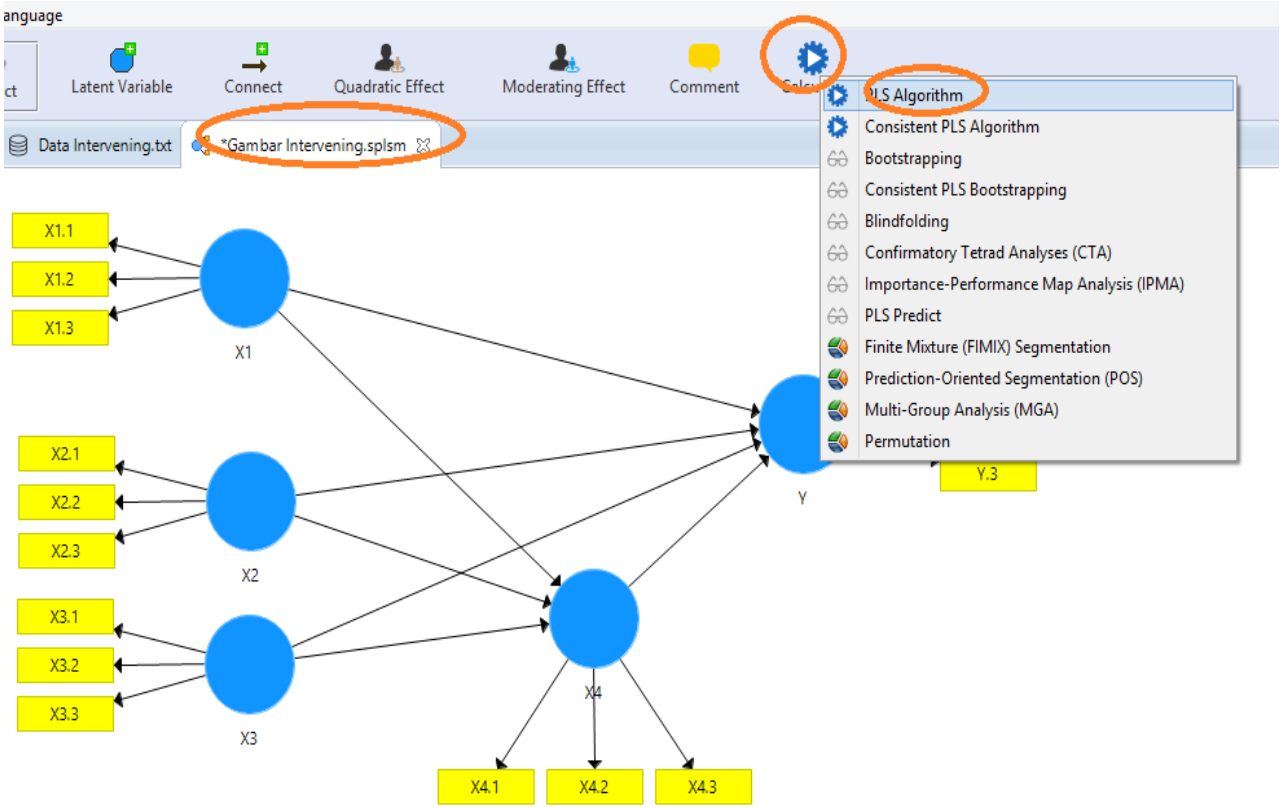
Jika telah selesai, klik “Esc” di keyboard atau klik kembali “Connect” untuk mengakhiri proses menghubungkan variabel



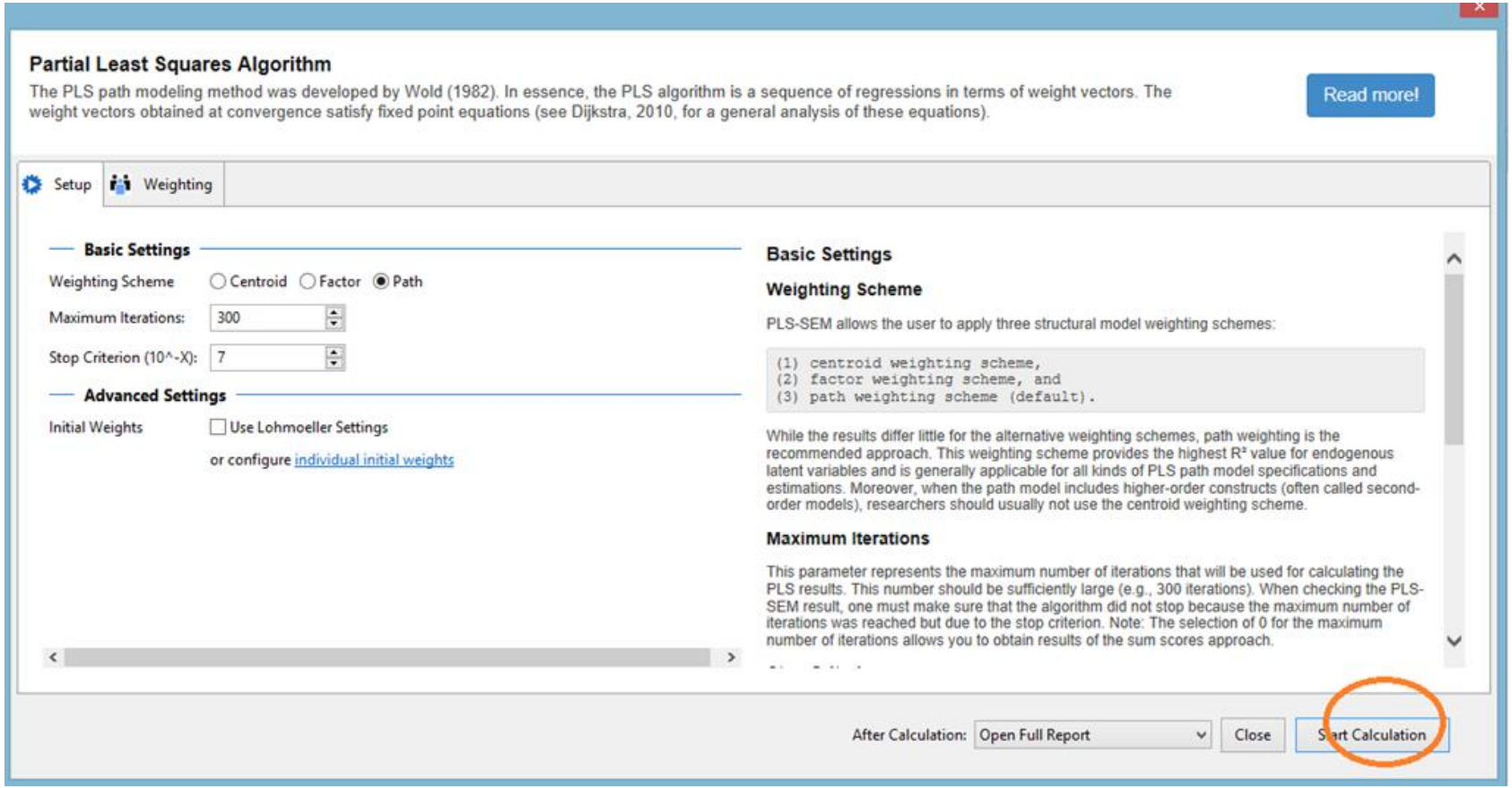


Calculate-PLS Algorithm

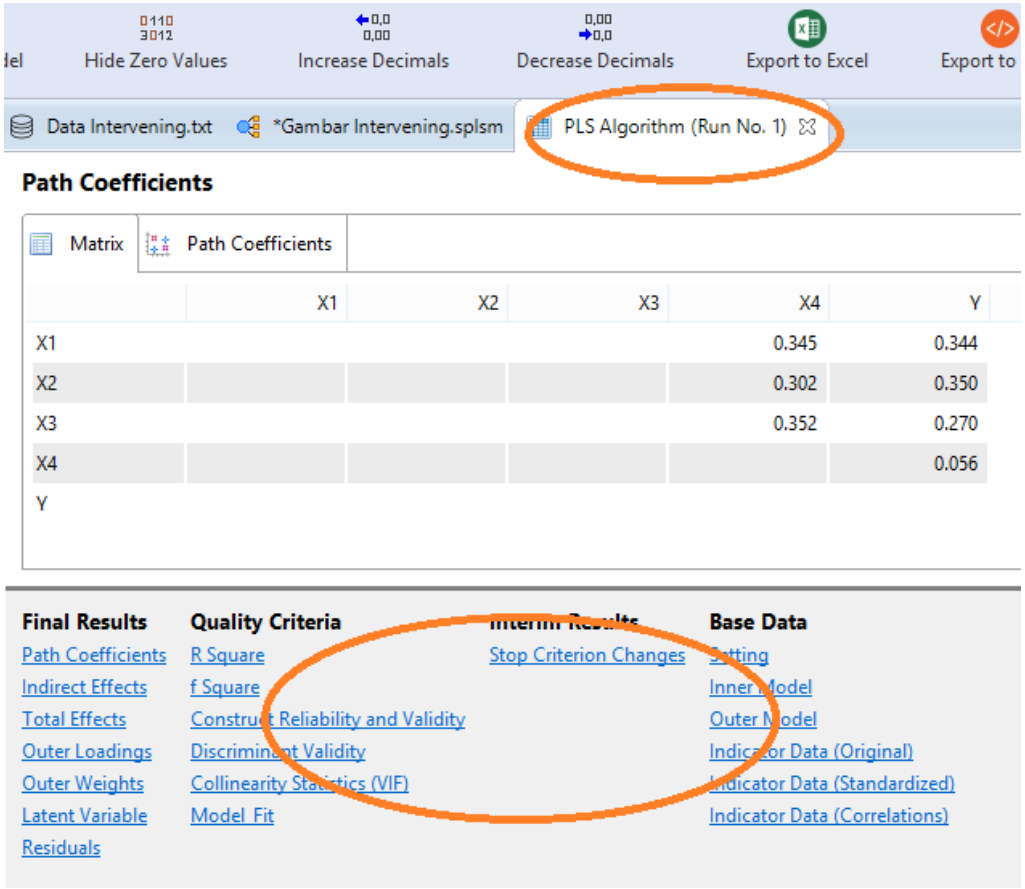
- Klik tab “Gambar Intervening”
- Klik “Calculate”
- Klik “PLS Algorithm”



❑Klik Start Calculation.



Hasil PLS Algorithm akan diperlihatkan pada tab “PLS Algorithm”



Hasil PLS Algorithm akan menampilkan:

Final result:

- ❑ Path Coefficients
- ❑ Indirect Effects
- ❑ Total Effects
- ❑ Outer Loadings
- ❑ Outer Weights
- ❑ Latent Variable
- ❑ Residuals

Quality Criteria:

- ❑ R-Square
- ❑ f-Square
- ❑ Construct Reliability and Validity
- ❑ Discriminant Validity
- ❑ Colinearity Statistic (VIF)
- ❑ dan Model Fit

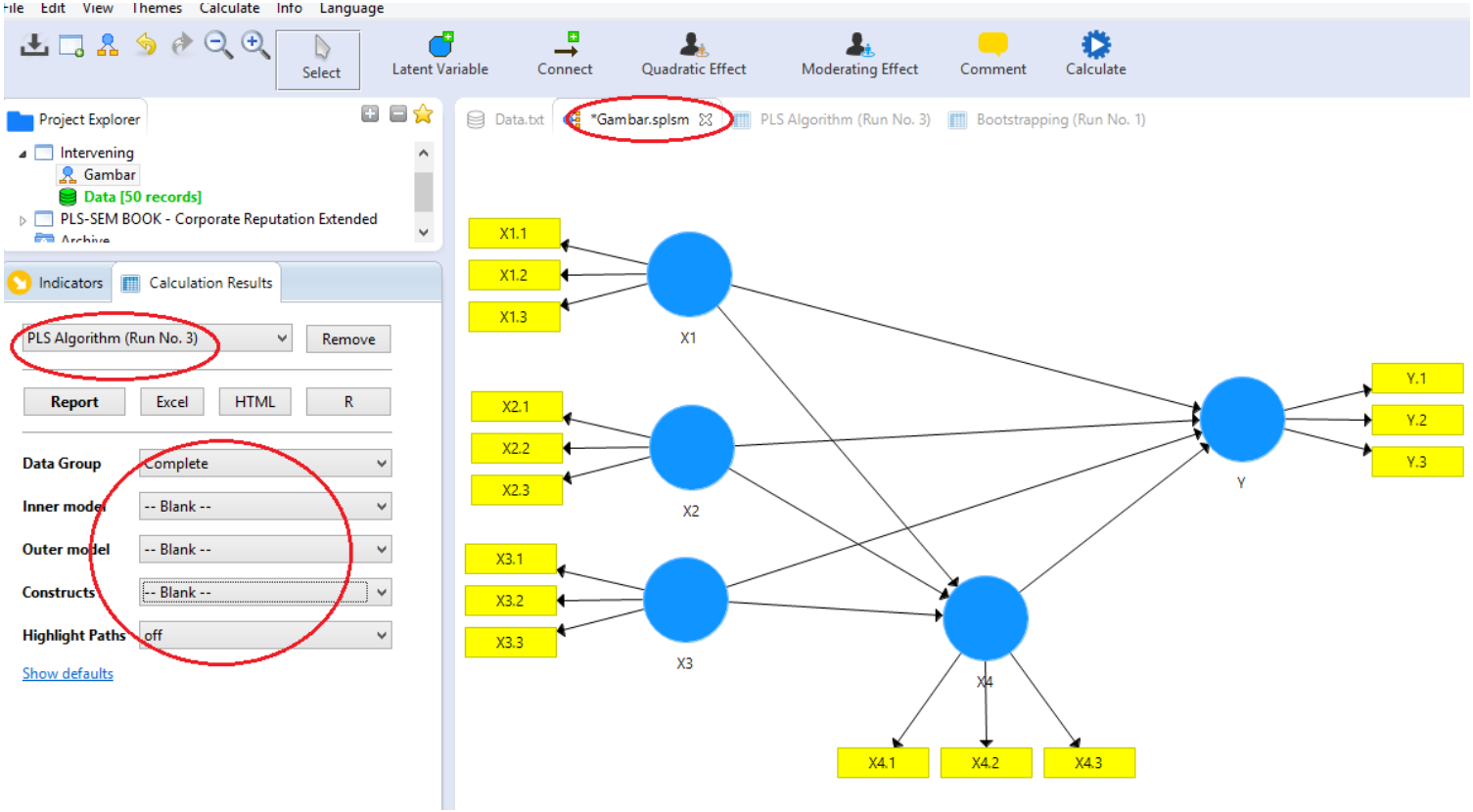
Interim Results

Base Data

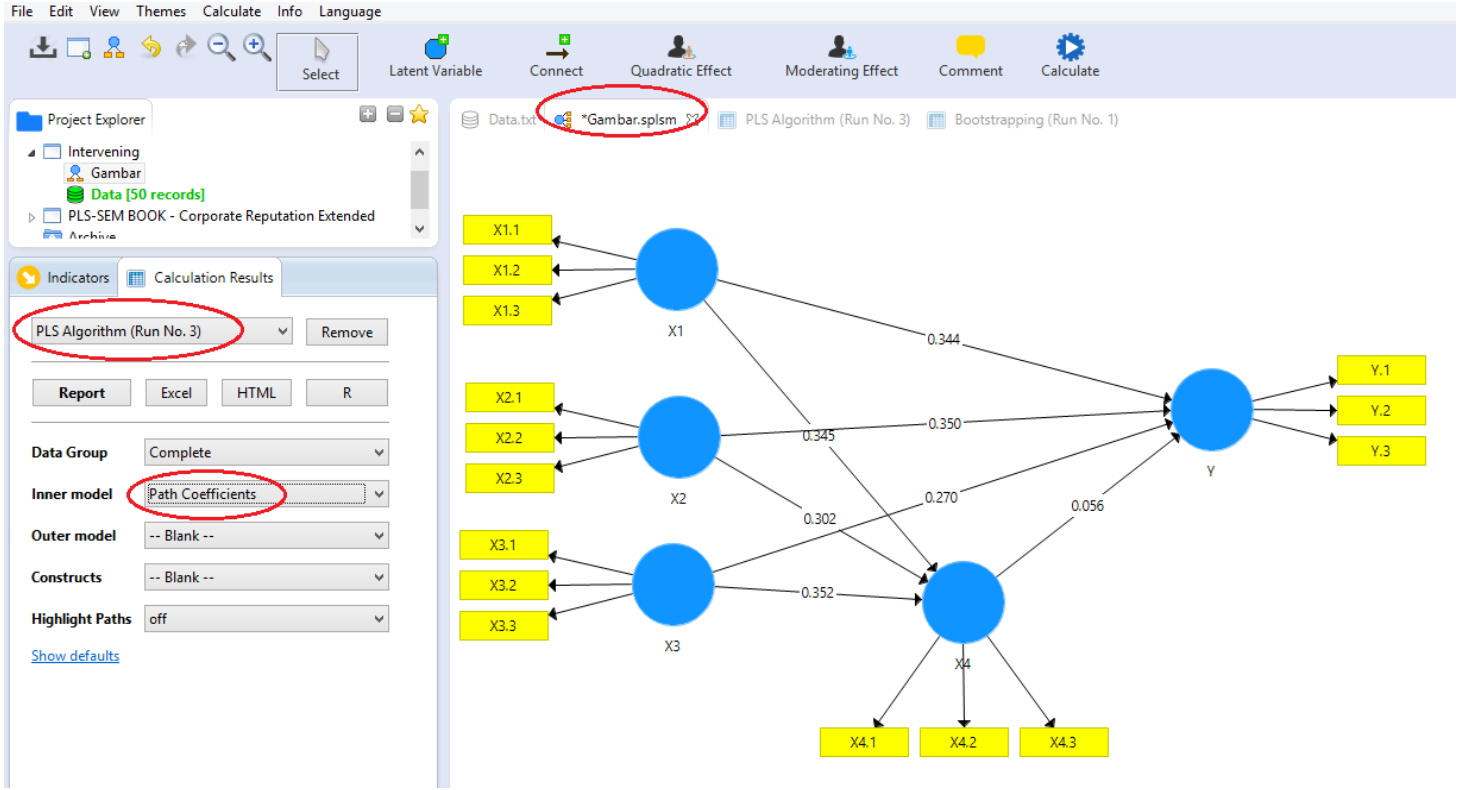
Catatan:

Interpretasi/analisis dari nilai-nilai hasil di atas akan diperlihatkan pada bagian akhir di dalam slide ini.

Hasil PLS Algorithm juga akan diperlihatkan pada tab model/gambar
Jika dipilih “Blank”, baik pada Inner model, Outer model, dan Contruct, maka pada gambar tidak ditampilkan nilai-nilainya



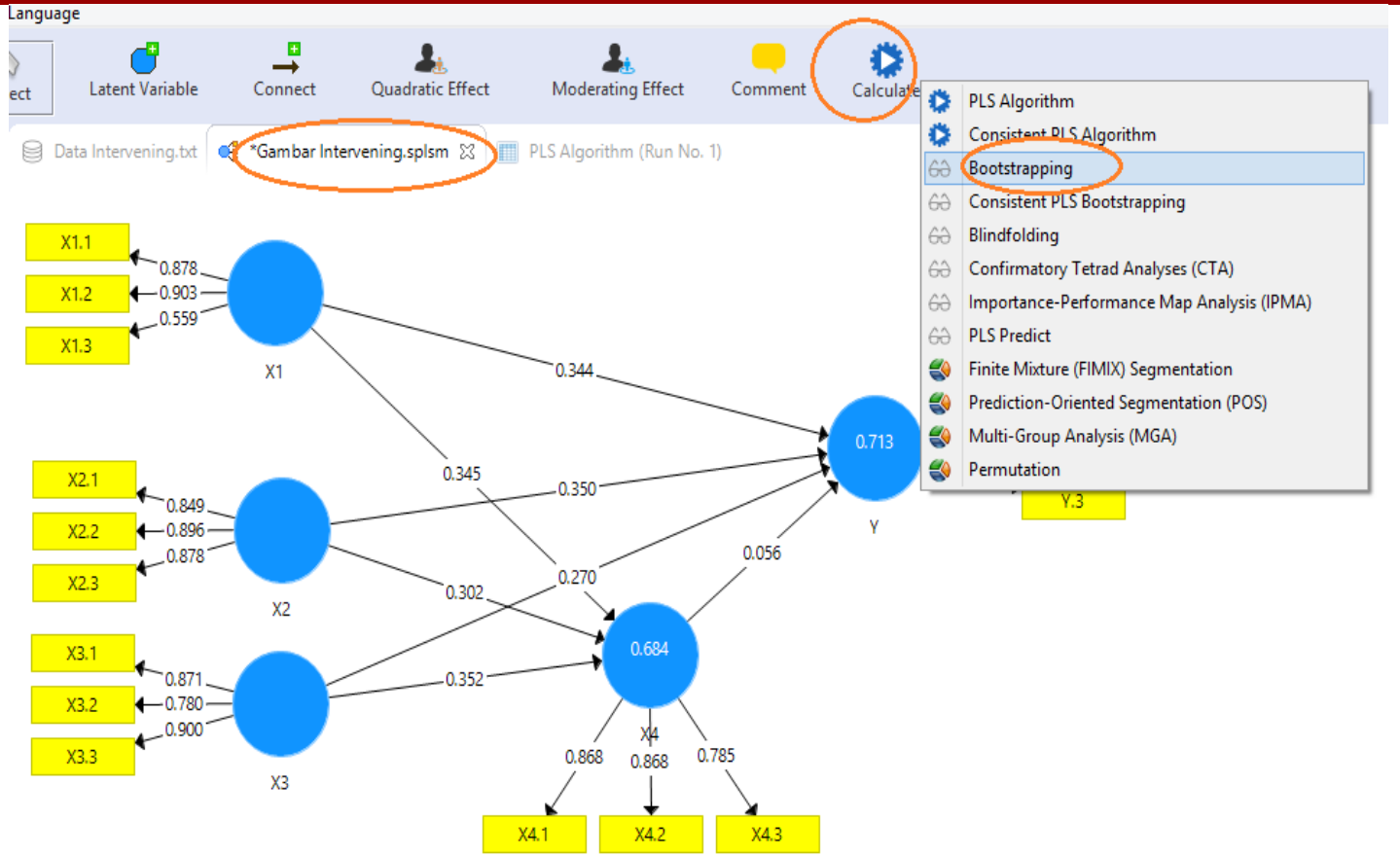
Jika pada “Inner model”, dipilih misalnya “Path Coefficients”, maka koefisien-koefisien jalur akan diperlihatkan. Demikian juga jika ingin memperlihatkan nilai-nilai hasil yang lain.



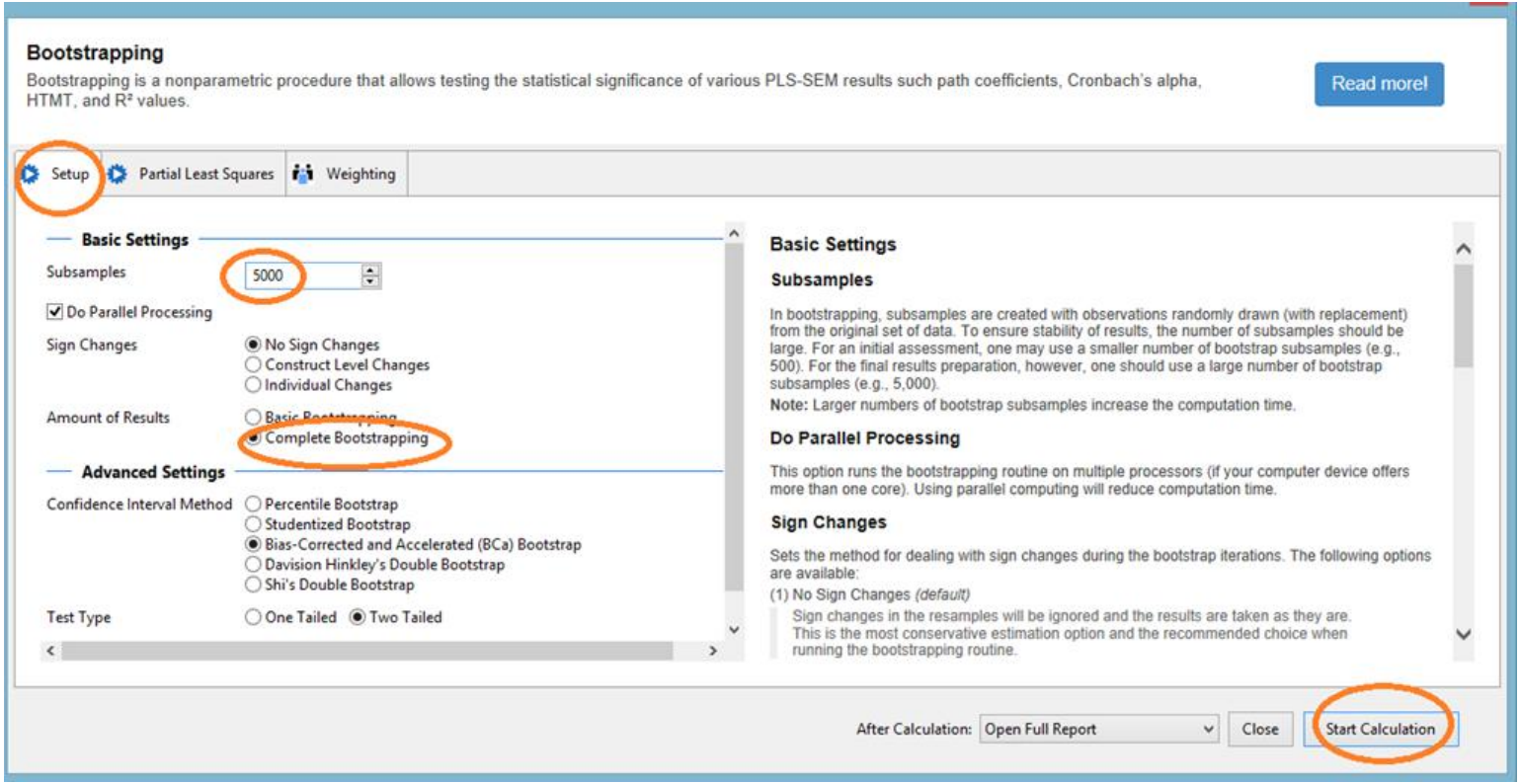
Catatan:
Interpretasi/analisis dari nilai-nilai hasil di atas akan diperlihatkan pada bagian akhir di dalam slide ini.

Calculate-Bootstraping

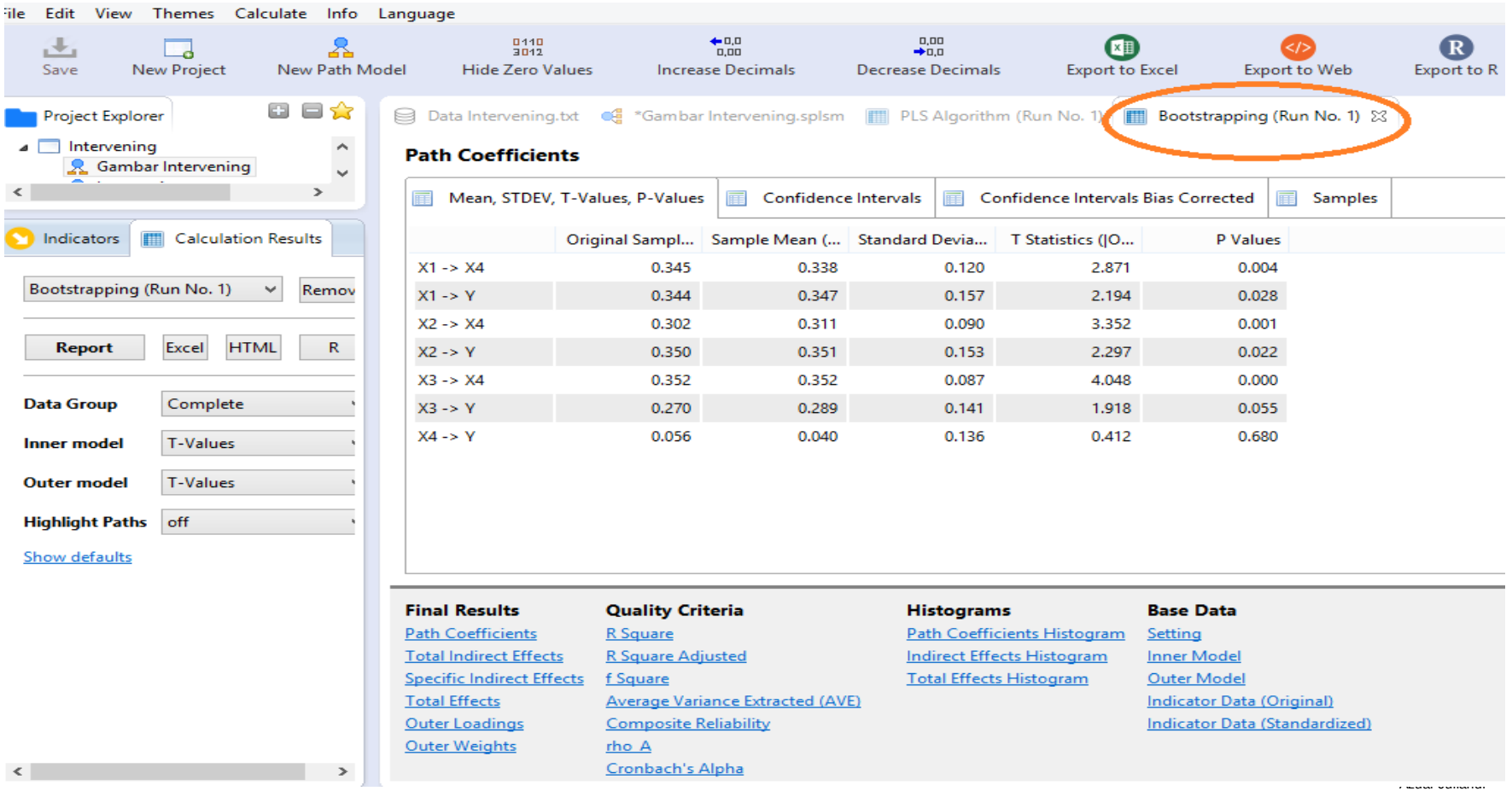
- Pada tab "Gambar Intervening"
- Klik Calculate
- Bootstraping



- ❑ Ketikkan 5000 pada “Subsamples”
- ❑ Klik “Complete Bootstraping”
- ❑ Start Calculation



Hasil Bootstraping akan diperlihatkan



ANALISIS DATA

Setelah melakukan kalkulasi PLS Algorithm dan Bootstraping, maka dapat dilakukan analisis, khususnya:

1. Analisis Model Pengukuran/Measurement Model Analysis(Outer Model)
   Menganalisis hubungan konstruk (variabel laten) dan indikator
   1.1. Construct Reliability and Validity
   1.2. Discriminant Validity
2. Analisis Model Struktural/Structural Model Analysis (Inner Model)
   Menganalisis hubungan antar konstruk (antar variabel laten) yakni eksogen dan endogen serta hubungan diantaranya
   2.1. R-Square
   2.2. F-Square
   2.1. Direct Effect
   2.2. Indirect Effect
   2.3. Total Effect

Evaluation of the Measurement Models	
Reflective Measurement Models	**Formative Measurement Models**
Composite reliability (consitency reliability)	AVE/Convergent validity
AVE/Average Variance Extracted (Convergent validity)	Collinearity among indicators
Discriminant validity	Significance and relevance of outer weights
Evaluation of the Structural Model	
Coefficients of determination (R^2)	Colinearity
f^2 effect sizes	Coefficients of determination (R^2)
Size and significance of path coefficients	f^2 effect sizes
	Size and significance of path coefficients

Sumber: Diadaptasi dari Hair, Hult, Ringle, Sarstedt (2014)

1. Analisis Model Pengukuran/Measurement Model

1.1. Construct Reliability and Validity

Construct reliability and validity (validitas dan reliabilitas konstruk) adalah pengujian untuk mengukur kehandalan suatu konstruk. Kehandalan skor konstruk harus cukup tinggi.

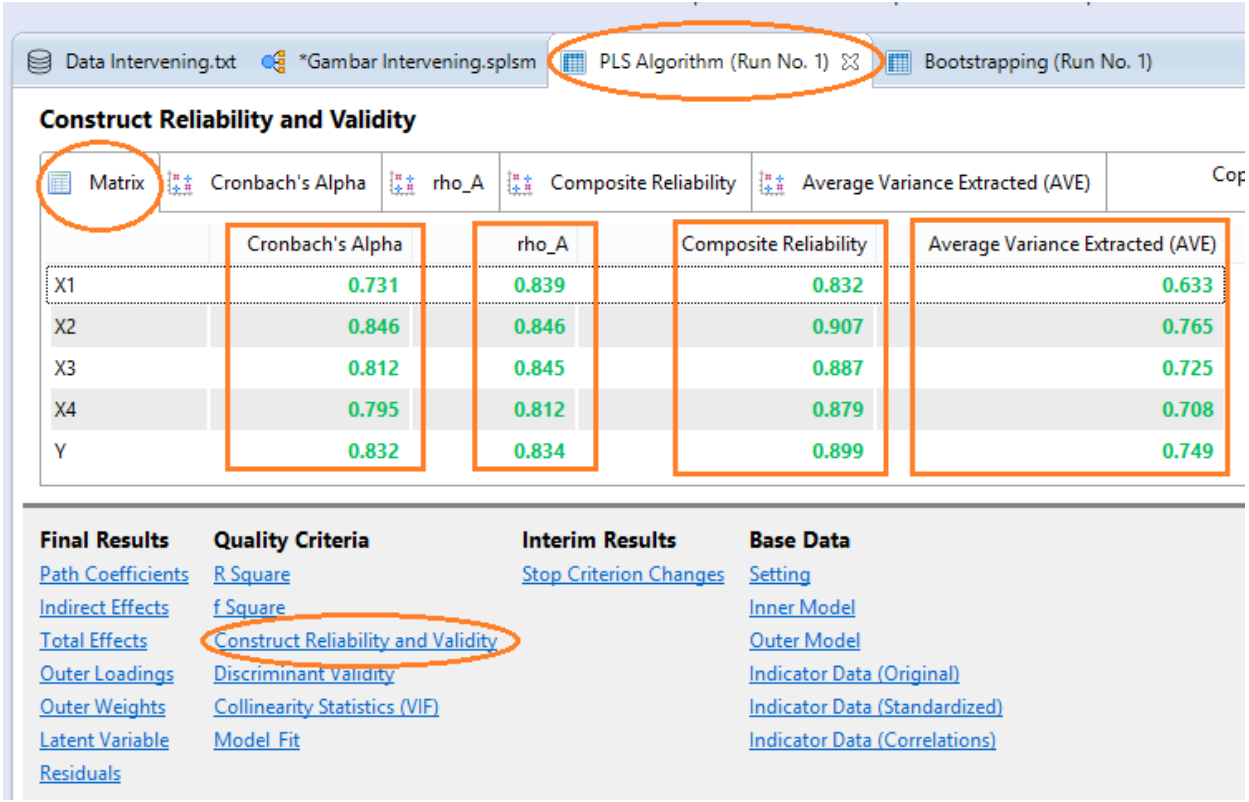
Kriteria construct reliability and validity yang baik dapat dilihat dari:

1. Cronbach Alpha: > 0,7 (Nunnally dan Bernstein, 1994; Vinzi, Trinchera, & Amato, 2010)
2. Rho_A: >0,7 (Vinzi, Trinchera, & Amato, 2010)
3. Composite Reliability: >0,6 (Bagozzi dan Yi, 1988; Chin & Dibbern, 2010)
4. Average Variance Extracted (AVE): > 0,5 (Fornell dan Larcker, 1981; Bagozzi dan Yi, 1988; Chin & Dibbern, 2010)

Kesimpulan:

- ❏ Cronbach Alpha: Seluruh konstruk variabel > 0,7
- ❏ rho_A: Seluruh variabel >0,7
- ❏ Composite Reliability: Seluruh variabel >0,6
- ❏ Average Variance Extracted (AVE) Seluruh variabel > 0,5

Dengan demikian, dilihat dari hasil pengujian construct reliability and validity terlihat

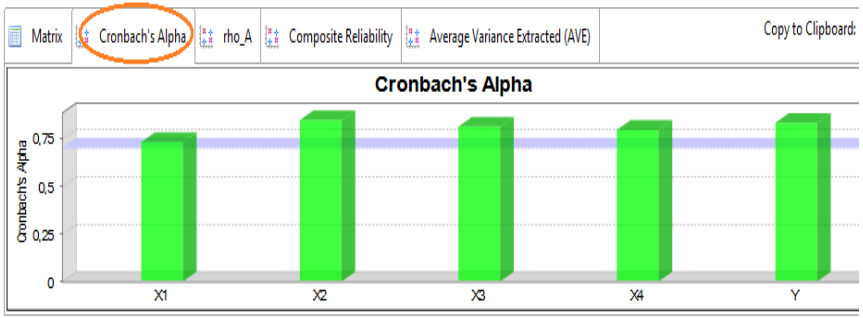


Catatan:

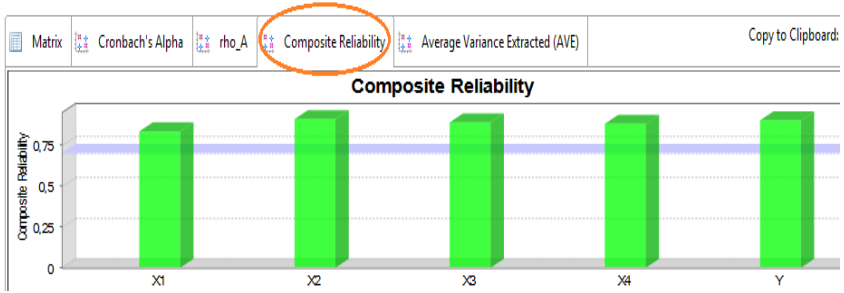
- SmartPLS memberi indikasi dari warna: nilai berwana hijau (mengindikasikan konstruk baik), merah (konstruk buruk)

Catatan: Jika diperlukan, analisis juga dapat menyertakan grafik SmartPLS. SmartPLS memberi indikasi dari warna grafik: nilai berwana hijau (dapat ditolerir), merah (tidak dapat ditolerir)

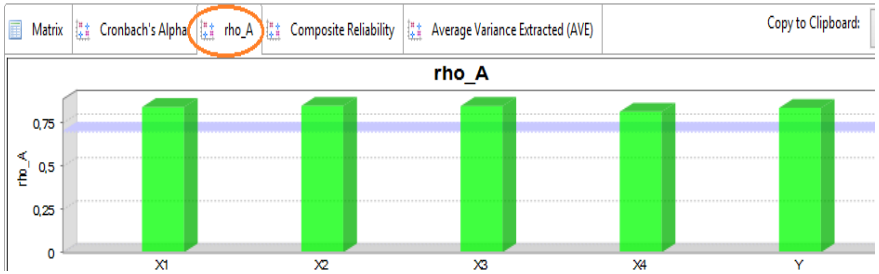
Construct Reliability and Validity



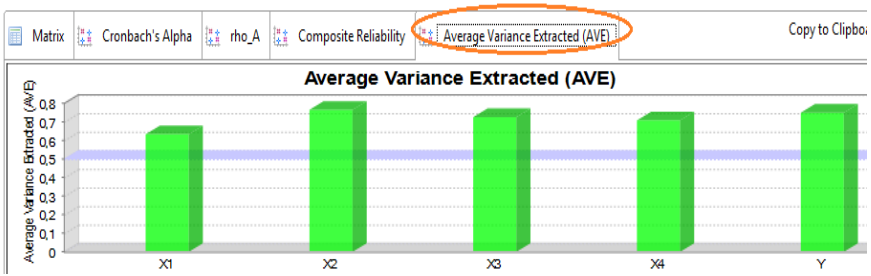
Construct Reliability and Validity



Construct Reliability and Validity



Construct Reliability and Validity



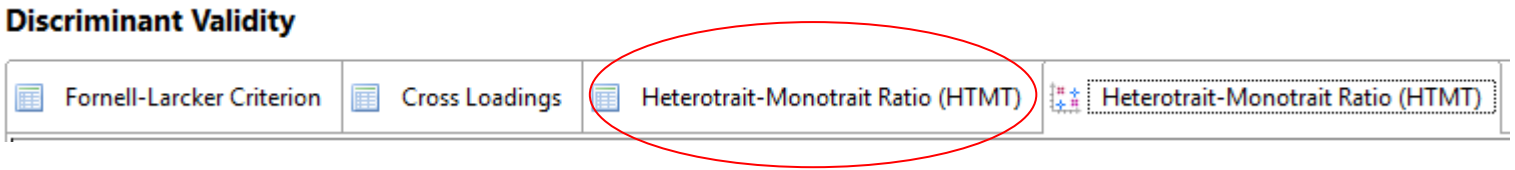
1.2. Discriminant Validity

Discriminant validity (validitas diskriminan) adalah sejauh mana suatu konstruk benar-benar berbeda dari konstruksi lain (konstruk adalah unik).

Untuk mengukur validitas diskriminan dapat dilihat dari:

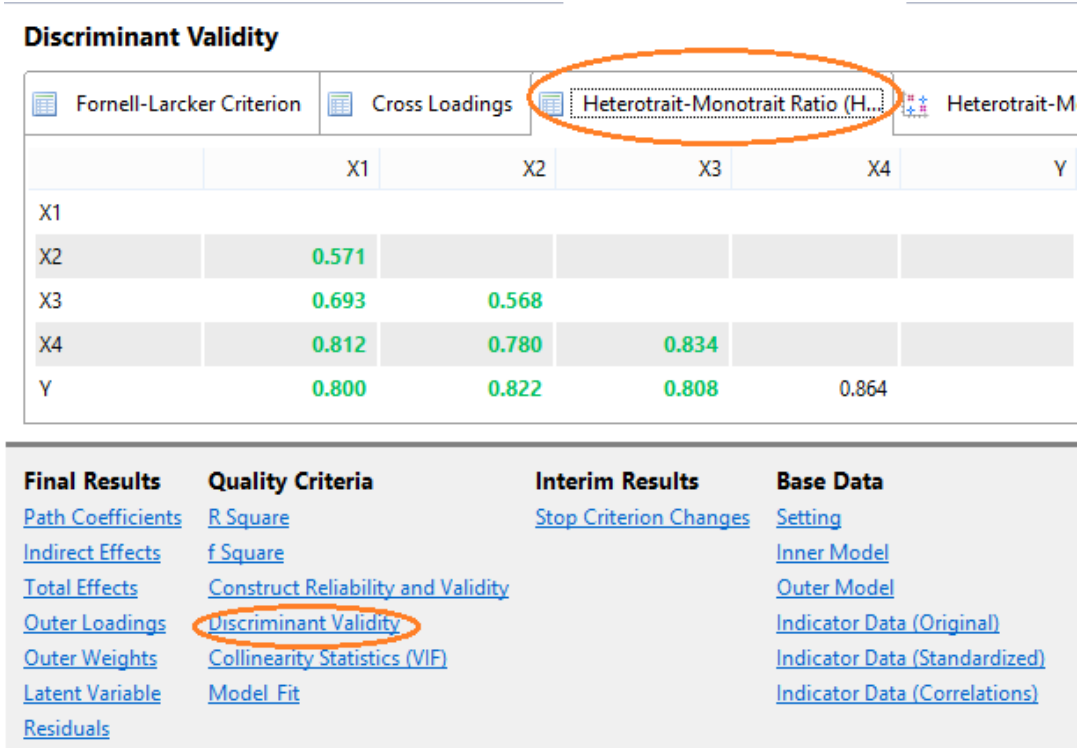
- ❏ Fornell-Larcker Cirteiron
- ❏ Cross Loadings
- ❏ Heretroit-Monotrait Ratio (HTMT)

Namun demikian, dalam website SmartPLS, pengukuran terbaru yang terbaik adalah melihat nilai Heretroit-Monotrait Ratio (HTM). Jika nilai HTMT < 0,90 maka suatu konstruk memiliki validitas diskriminan yang baik (Jörg Henseler Christian; M. Ringle; Marko Sarsted; 2015).

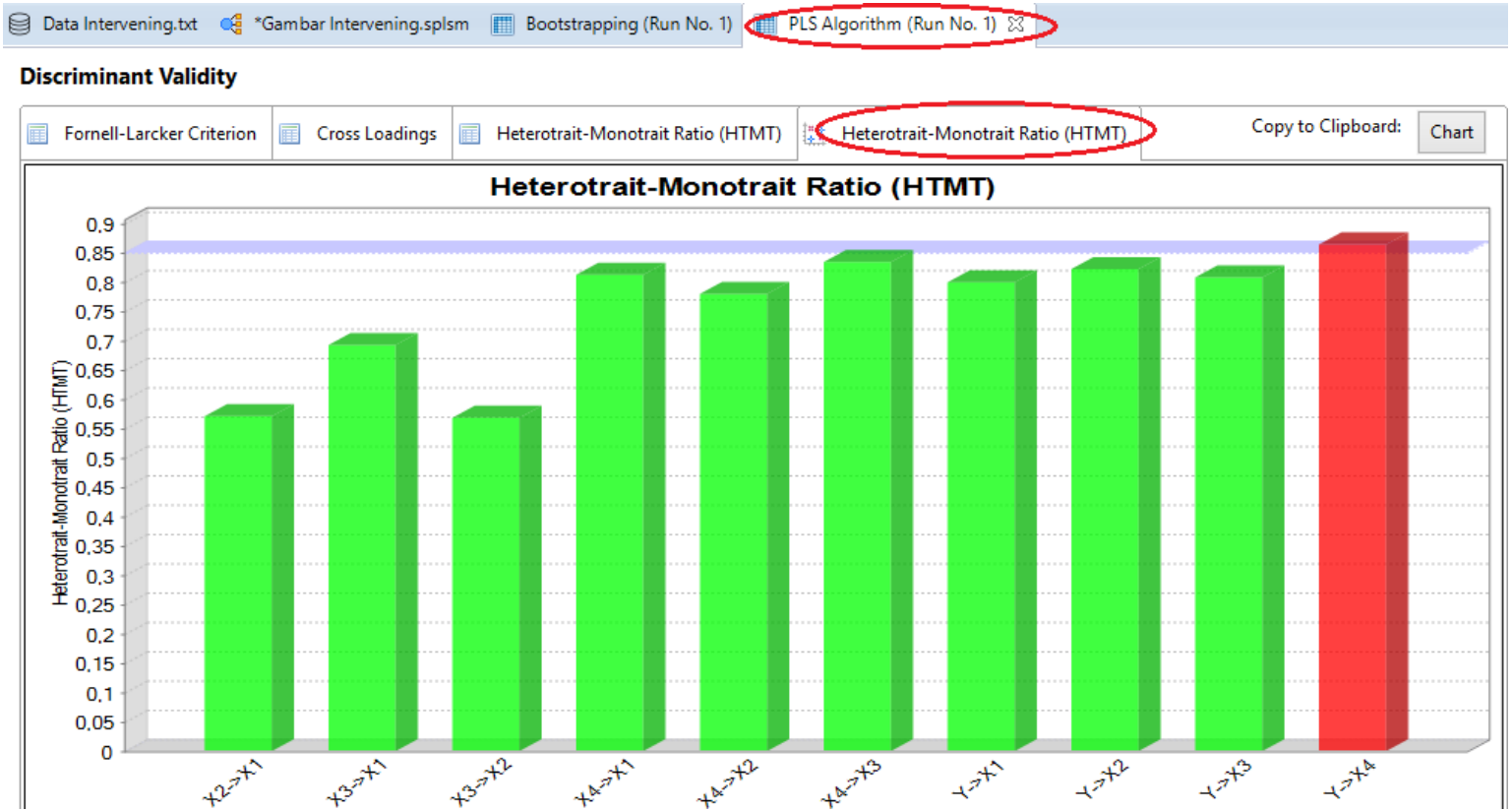


Kesimpulan:

X2 -> X1	0.571	<0,90 (Valid)
X3 -> X1	0.693	<0,90 (Valid)
X3 -> X2	0.568	<0,90 (Valid)
X4 -> X1	0.812	<0,90 (Valid)
X4 -> X2	0.780	<0,90 (Valid)
X4 -> X3	0.834	<0,90 (Valid)
Y -> X1	0.800	<0,90 (Valid)
Y -> X2	0.822	<0,90 (Valid)
Y -> X3	0.808	<0,90 (Valid)
Y -> X4	0.864	<0,90 (Valid)



Dari warna grafik juga dapat mengindikasikan discriminant validity. Warna hijau menunjukkan validitas masih dapat ditolerir, dan merah menunjukkan validitas yang tidak ditolerir.



2. Analisis Model Struktural (Inner Model)

2.1. R-Square

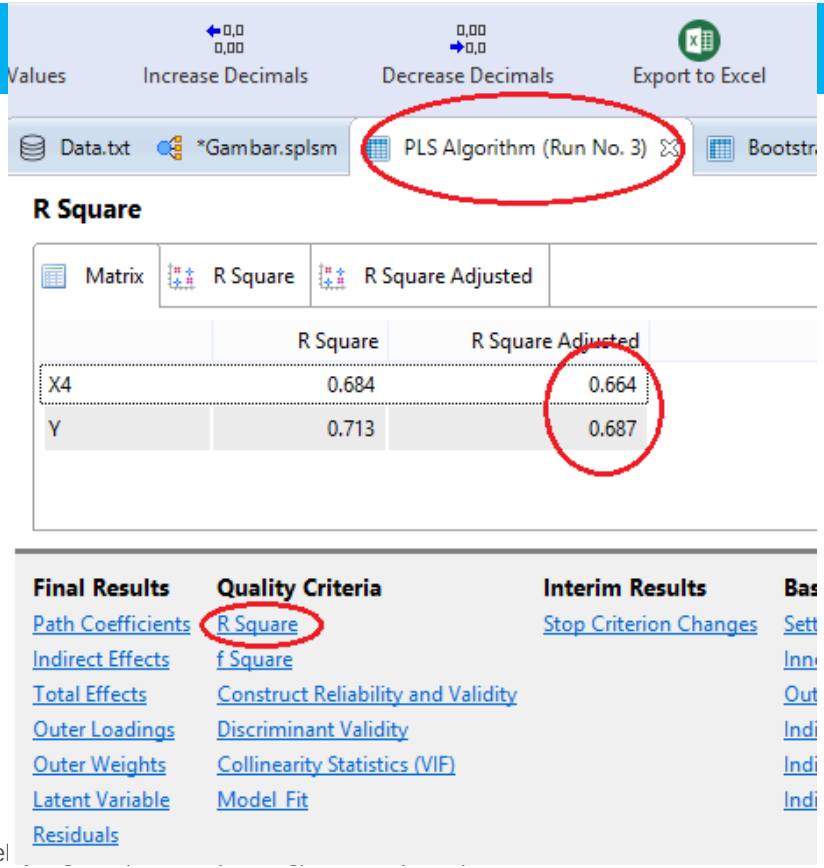
R-Square adalah ukuran proporsi variasi nilai variabel yang dipengaruhi (endogen) yang dapat dijelaskan oleh variabel yang mempengaruhinya (eksogen). Ini berguna untuk memprediksi apakah model adalah baik/buruk.

Kriterianya:

- Jika nilai R^2 = 0,75 → Model adalah substansial (kuat)
- Jika nilai R^2 = 0,50 → Model adalah moderate (sedang)
- Jika nilai R^2 = 0,25 → Model adalah lemah (buruk)

Kesimpulan:

- R-Square Adjusted Model Jalur I = 0,664. Artinya kemampuan variabel X1, X2, X3 dalam menjelaskan X4 adalah sebesar 66,4% , dengan demikian model tergolong moderat.
- R-Square Model Adjusted Jalur II = 0,687. Artinya kemampuan X1, X2, X3, X4 dalam menjelaskan Y sebesar 68,7% , dengan demikian model tergolong moderat.



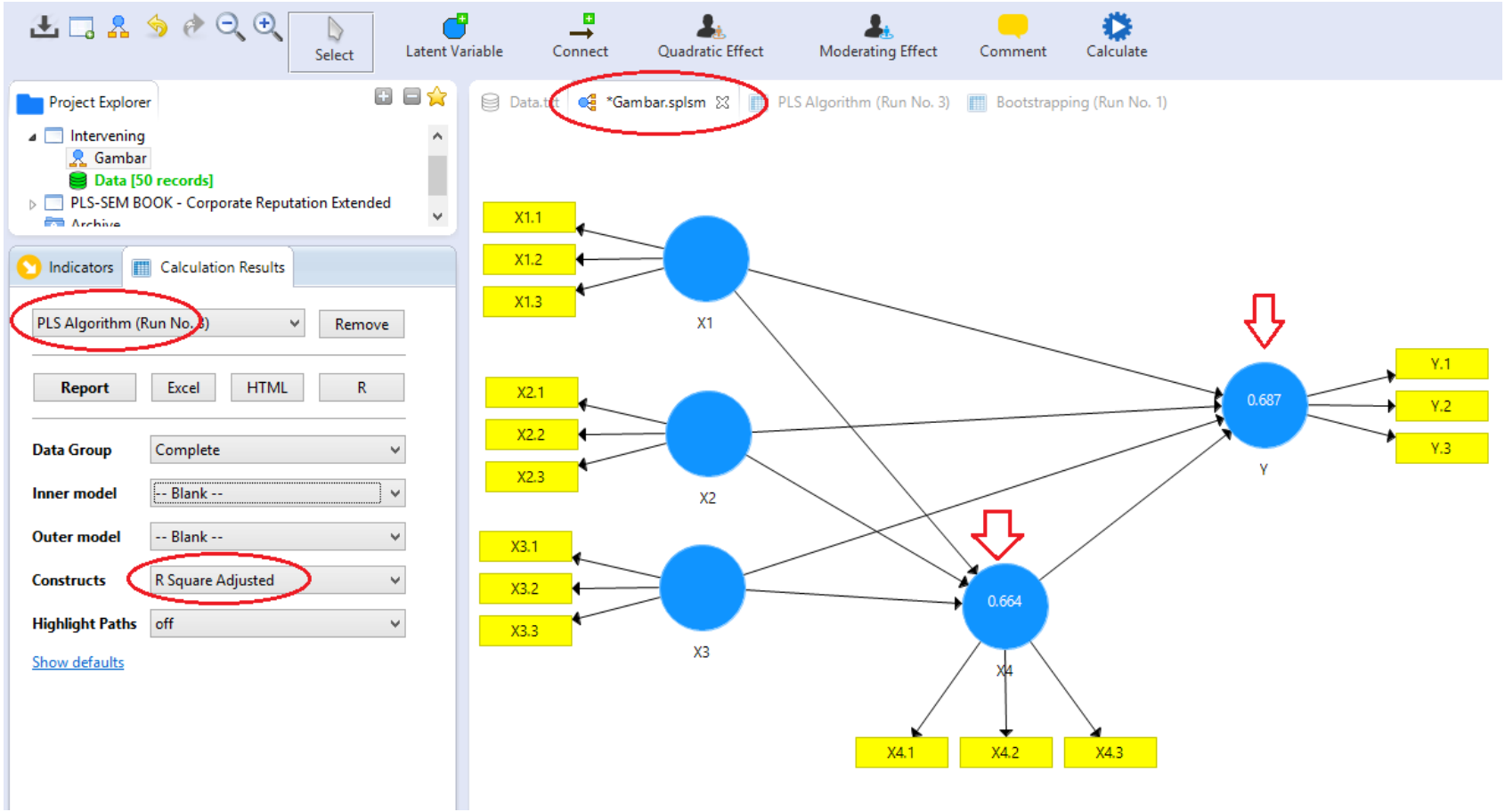
Catatan:

•SmartPLS memberi indikasi dari warna: nilai berwana hijau (mengindikasikan efel

• Jika variabel eksogen lebih dari 1, maka gunakan R Square Adjusted.

•Jika variabel eksogen hanya 1, maka gunakan R Square

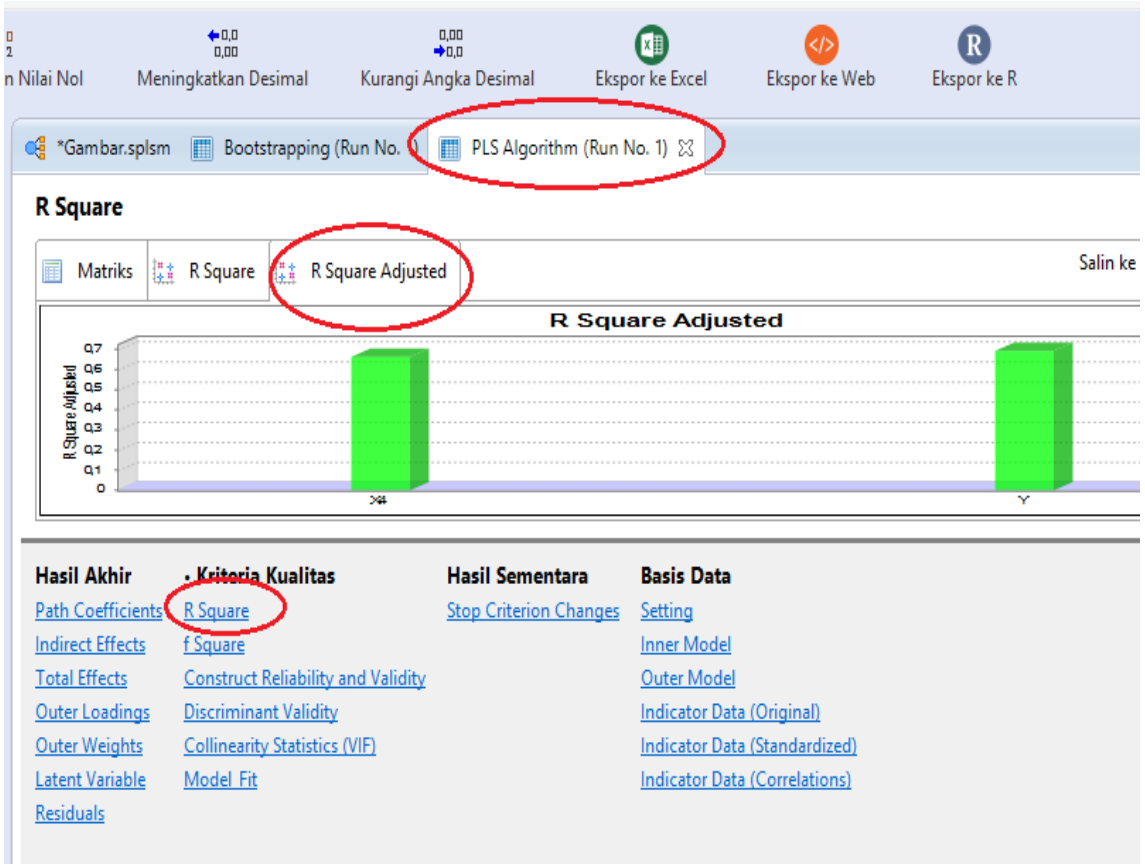
Dalam gambar model, juga dapat dilihat nilai R Square adjusted tersebut



Catatan:
SmartPLS memberi indikasi R-Square dari warna grafik: berwana hijau, mengindikasikan model yang berada dalam nilai toleransi, namun jika berwarna merah mengindikasikan model berada dalam nilai toleransi

Dengan demikian,

- R-Square Model Jalur I = 0,684, berwarna hijau (berada dalam nilai toleransi)
- R-Square Model Jalur II = 0,687 berwarna hijau (berada dalam nilai toleransi)



2.2. f^2 (f-Square)

$$f^2 = \frac{R^2_{included} - R^2_{excluded}}{1 - R^2_{included}},$$

f^2 effect size (F-Square): adalah ukuran yang digunakan untuk menilai dampak relatif dari suatu variabel yang mempengaruhi (eksogen) terhadap variabel yang dipengaruhi (endogen).

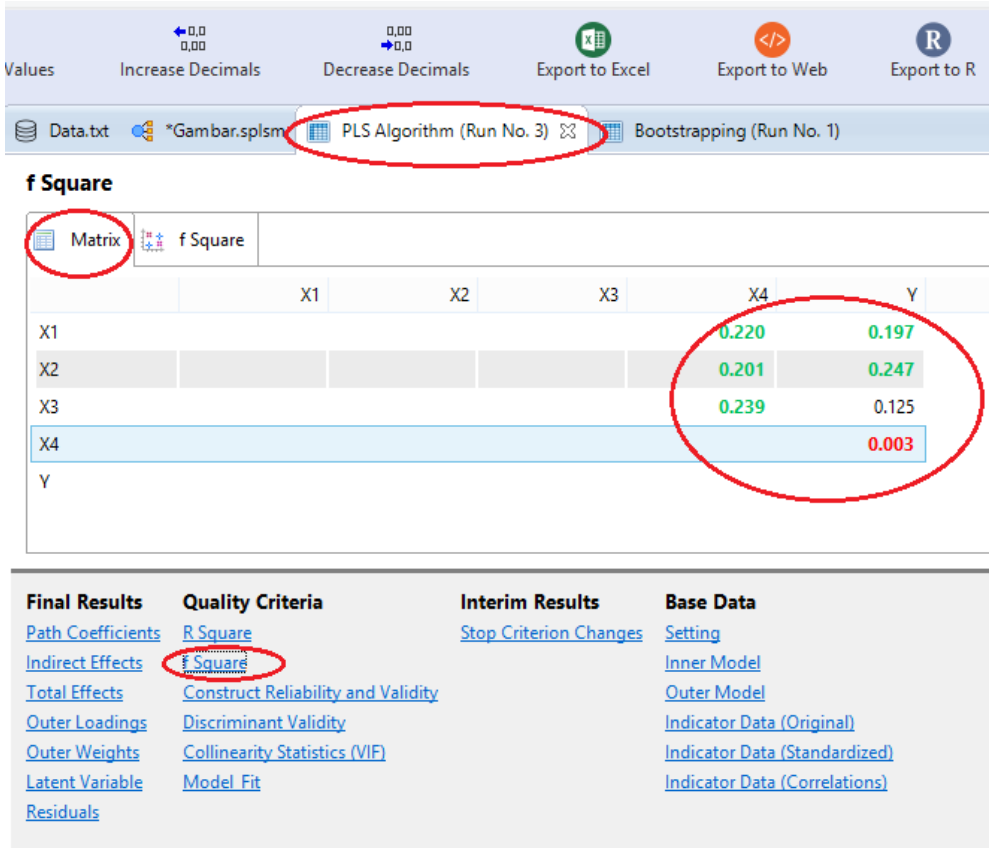
Perubahan nilai R^2 saat variabel eksogen tertentu dihilangkan dari model, dapat digunakan untuk mengevaluasi apakah variabel yang dihilangkan memiliki dampak substantif pada konstruk endogen.

Kriterianya (Cohen, 1988):

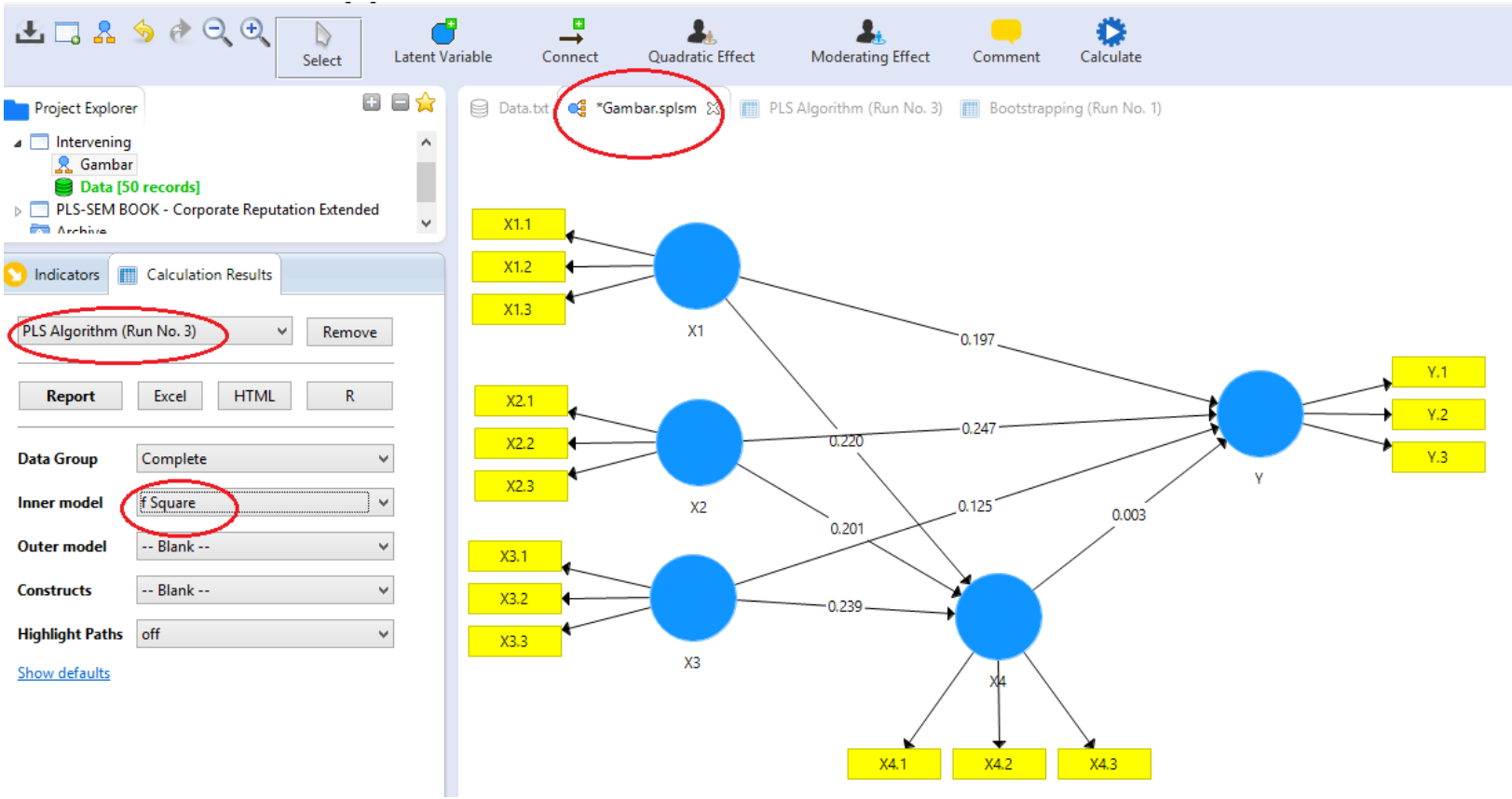
- Jika nilai $f^2 = 0{,}02 \rightarrow$ Efek yang kecil dari variabel eksogen terhadap endogen
- Jika nilai $f^2 = 0{,}15 \rightarrow$ Efek yang sedang/moderat dari variabel eksogen terhadap endogen
- Jika nilai $f^2 = 0{,}35 \rightarrow$ Efek yang besar dari variabel eksogen terhadap endogen

Kesimpulan:

- X1→X4=0,220 (sedang)
- X2→X4=0,201 (sedang)
- X3→X4=0,239 (sedang)
- X1→Y= 0,197sedang)
- X2→Y=0,247(sedang)
- X3→Y=0,125 (rendah)
- X4→Y=0,003 (rendah)



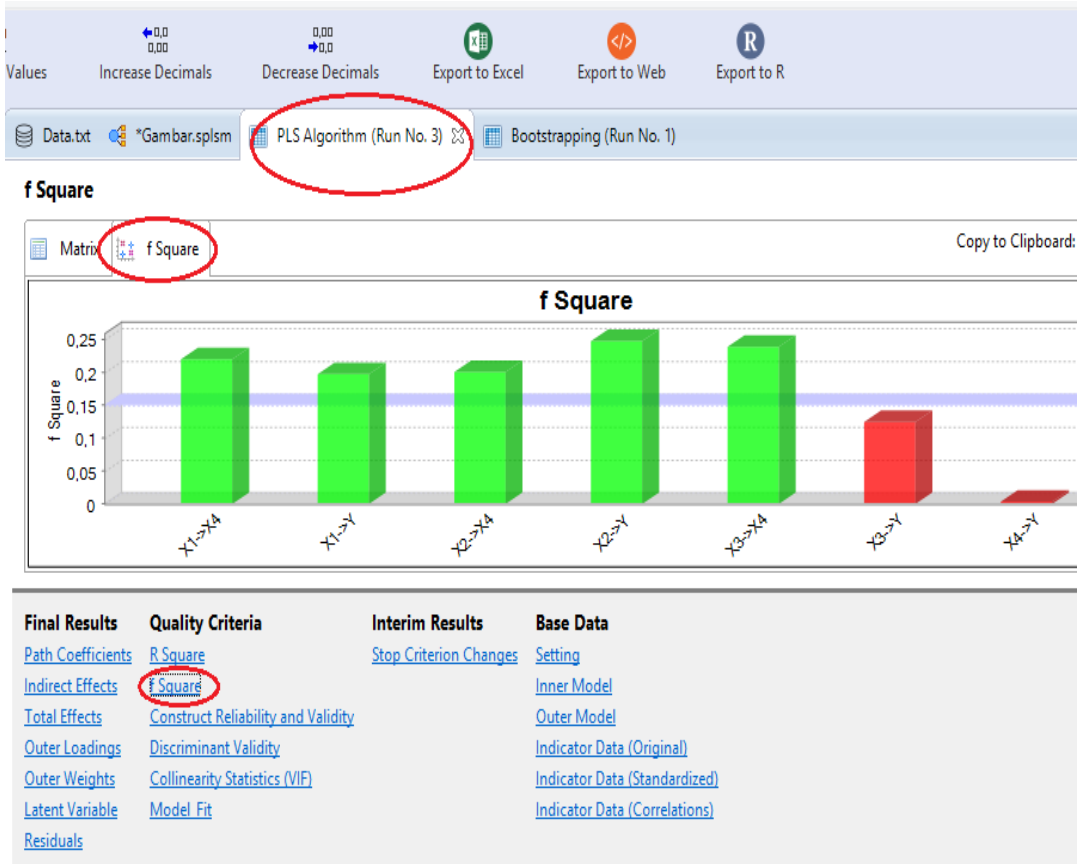
Catatan: SmartPLS memberi indikasi dari warna: nilai berwana hijau (mengindikasikan efek yang baik), hitam (sedang), merah (buruk)


Select
Latent Variable
Connect
Quadratic Effect
Moderating Effect
Comment
Calculate
Project Explorer
Intervening
Gambar
Data [50 records]
PLS-SEM BOOK - Corporate Reputation Extended
Data.txt
*Gambar.splsm
PLS Algorithm (Run No. 3)
Bootstrapping (Run No. 1)
Indicators
Calculation Results
PLS Algorithm (Run No. 3)
Remove
Report
Excel
HTML
R
Data Group
Complete
Inner model
f Square
Outer model
-- Blank --
Constructs
-- Blank --
Highlight Paths
off
Show defaults
X1.1
X1.2
X1.3
X1
X2.1
X2.2
X2.3
X2
X3.1
X3.2
X3.3
X3
X4
X4.1
X4.2
X4.3
Y
Y.1
Y.2
Y.3
0.197
0.247
0.220
0.125
0.201
0.003
0.239

Catatan: SmartPLS memberi indikasi f-Square dari warna grafik: berwana hijau (mengindikasikan efek yang masih berada dalam toleransi), merah (di luar toleransi)

Dengan demikian, f-Square untuk:

- X1→ X4 (hijau)= dapat ditolerir
- X2→ X4 (hijau)= dapat ditolerir
- X3→ X4 (hijau)= dapat ditolerir
- X1→ Y (hijau)= dapat ditolerir
- X2→ Y (hijau)= dapat ditolerir
- X3→ Y (merah)= tidak dapat ditolerir
- X4→ Y (merah)= tidak dapat ditolerir



2.3. Direct Effect (Pengaruh Langsung)

Analisis direct effect berguna untuk menguji hipotesis pengaruh langsung suatu variabel yang mempengaruhi (eksogen) terhadap variabel yang dipengaruhi (endogen).

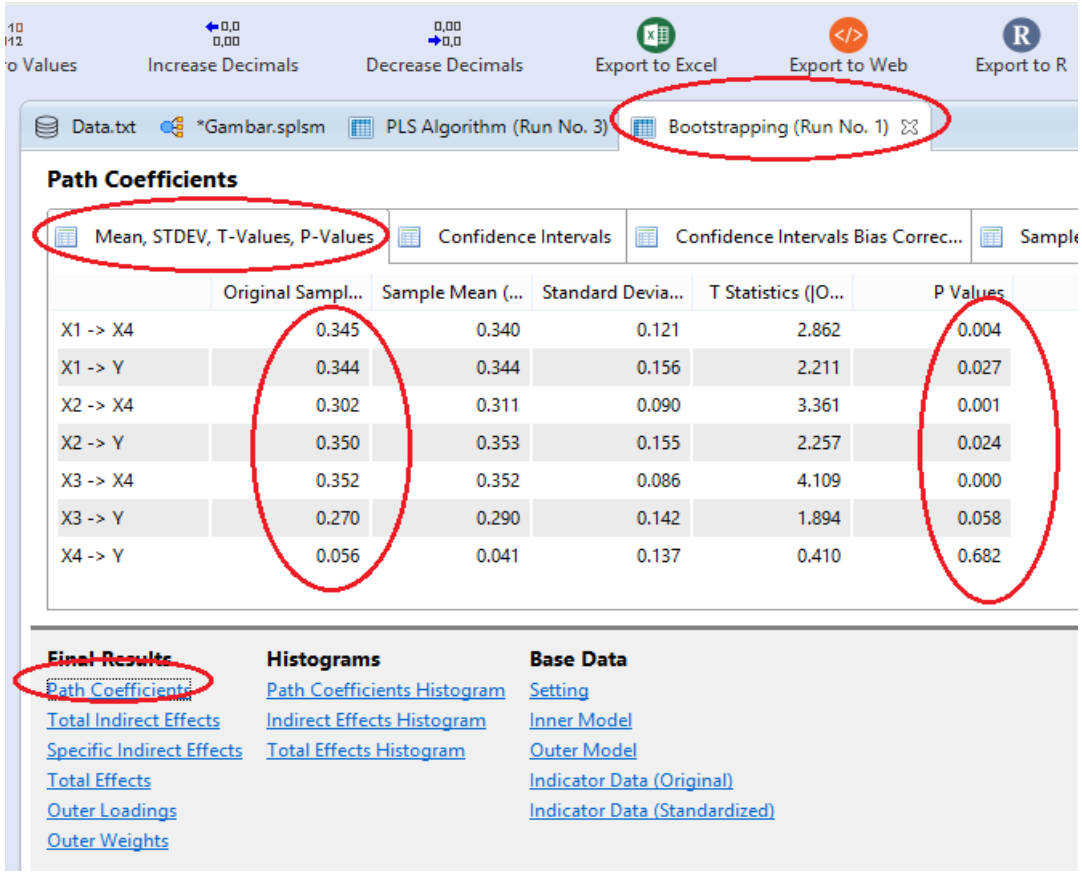
Kriterianya:

- Koefisien jalur (Path Coefficient):
  - Jika nilai koefisien jalur (path coefficient) adalah positif, maka pengaruh suatu variabel terhadap adalah searah, jika nilai suatu variabel eksogen meningkat/naik, maka nilai variabel endogen juga meningkat/naik
  - Jika nilai koefisien jalur (path coefficient) adalah negatif, maka pengaruh suatu variabel terhadap adalah berlawan arah, jika nilai suatu variabel eksogen meningkat/naik, maka nilai variabel endogen menurun.
- Nilai Probabilitas/Signifikansi (P-Value):
  - Jika nilai P-Values<0,05, maka signifikan
  - Jika nilai P-Values>0,05, maka tidak signifikan

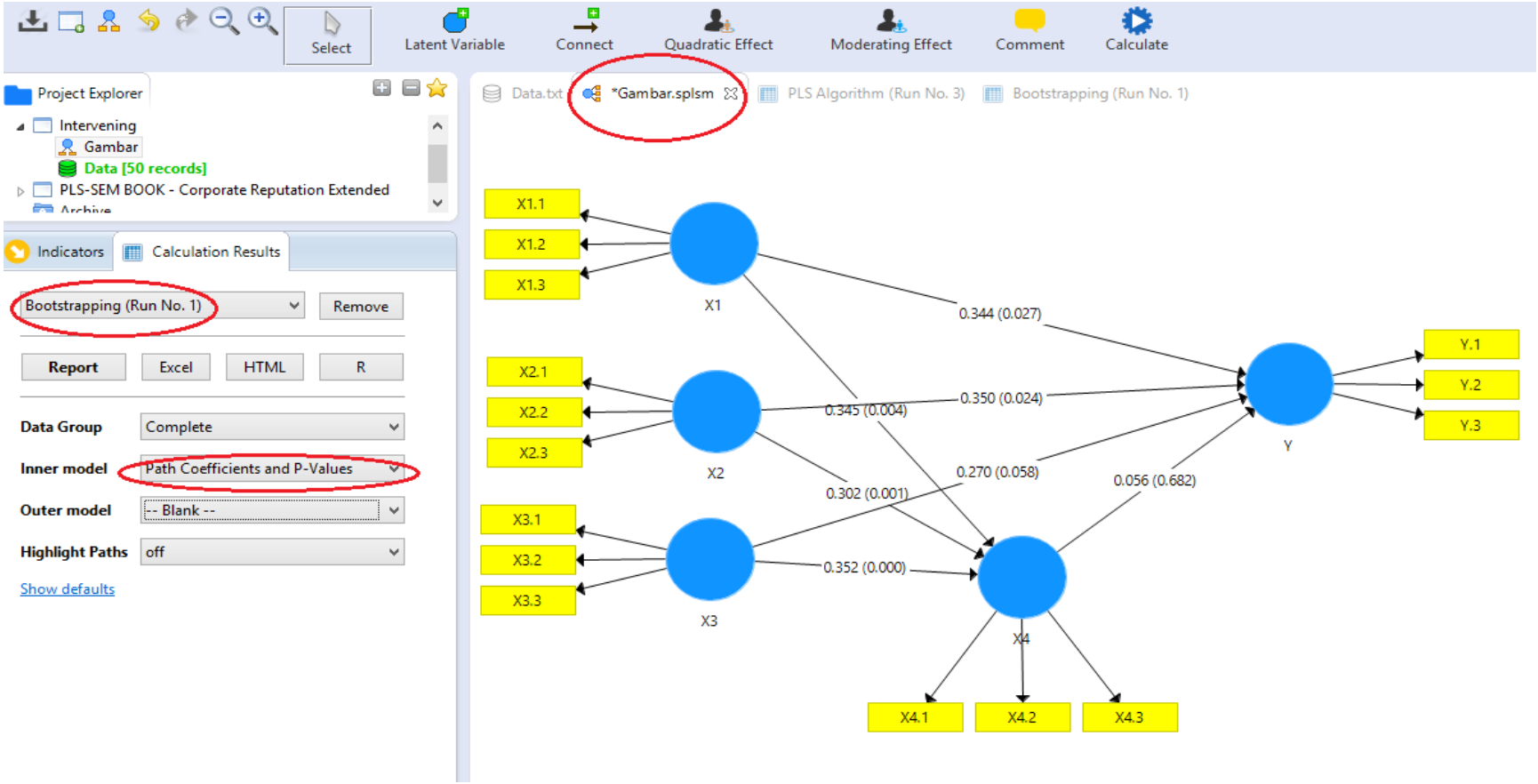
Kesimpulan:

Koefisien jalur (Path Coefficient): Seluruh nilai koefisien jalur adalah positif (catatan: lihat pada original sample):

- X1→X4: Koefisien jalur=0,345 dan P-Values=0,004 (<0,05), artinya, pengaruh X1 terhadap X4 adalah positif dan signifikan
- X1→Y: Koefisien jalur=0,344 dan P-Values=0,027 (<0,05), artinya, pengaruh X1 terhadap Y adalah positif dan signifikan
- X2→X4: Koefisien jalur=0,350 dan P-Values=0,001 (<0,05), artinya, pengaruh X2 terhadap X4 adalah positif dan signifikan
- X2→Y: Koefisien jalur=0,350 dan P-Values=0,024 (<0,05), artinya, pengaruh X2 terhadap Y adalah positif dan signifikan
- X3→X4: Koefisien jalur=0,352 dan P-Values=0,000 (<0,05), artinya, pengaruh X3 terhadap X4 adalah positif dan signifikan
- X3→Y: Koefisien jalur=0,270 dan P-Values=0,058 (>0,05), artinya, pengaruh X3 terhadap Y adalah positif namun tidak signifikan
- X4→Y: Koefisien jalur=0,056 dan P-Values=0,682 (>0,05), artinya, pengaruh X4 terhadap Y adalah positif namun tidak signifikan



Dari gambar jalur juga akan sangat mudah menentukan nilai positif/negatif dari suatu jalur, dan signifikan/tidak signifikan dari suatu jalur.



2.4. Indirect Effect (Pengaruh Tidak Langsung)

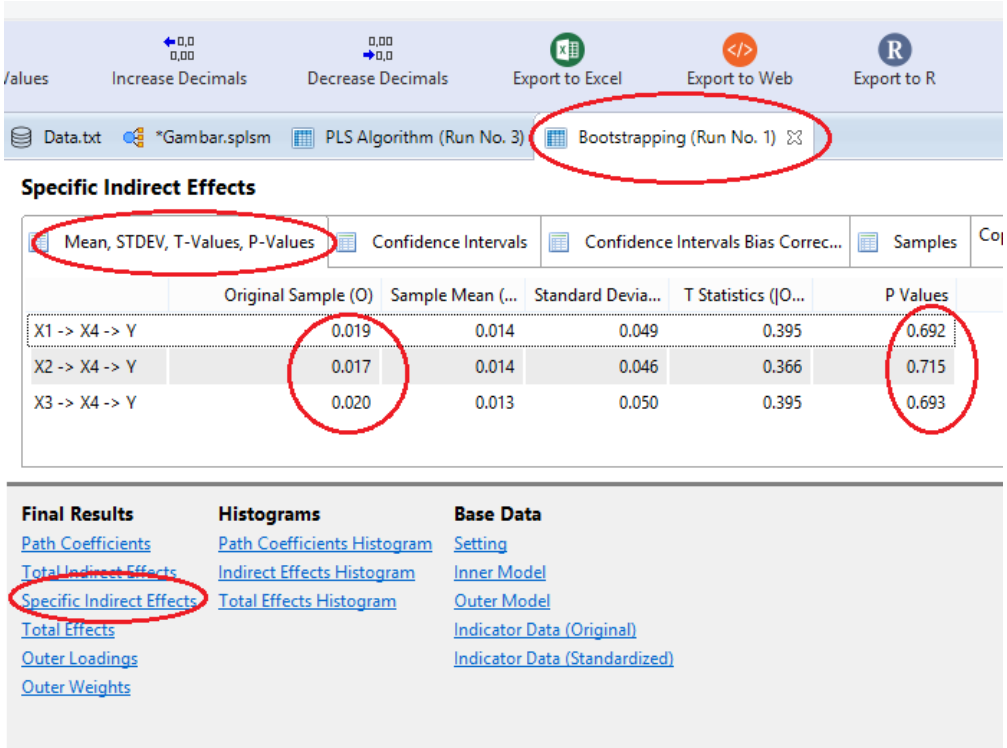
Analisis indirect effect berguna untuk menguji hipotesis pengaruh tidak langsung suatu variabel yang mempengaruhi (eksogen) terhadap variabel yang dipengaruhi (endogen) yang diantarai/dimediasi oleh suatu variabel intervening (variabel mediator).

Kriterianya:

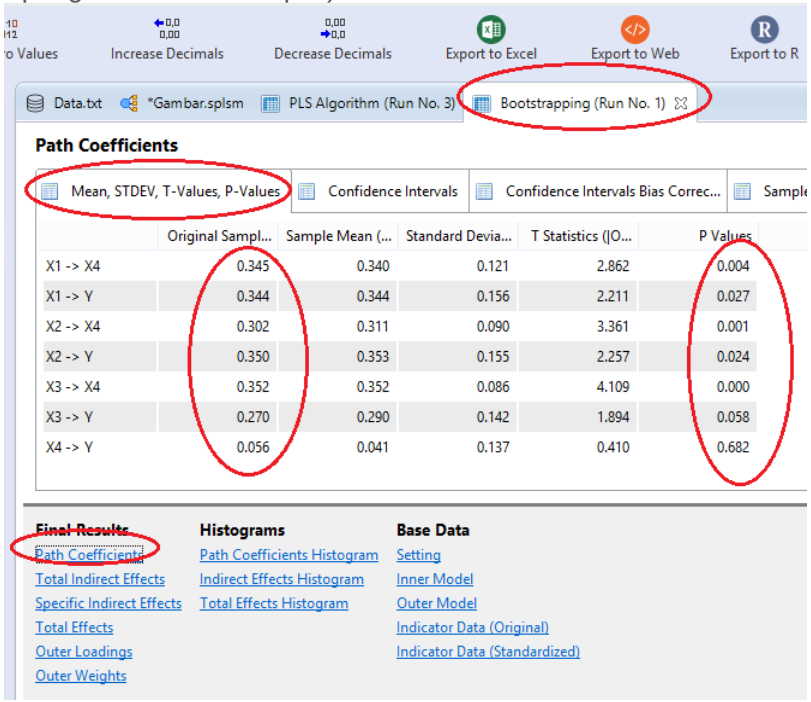
- Jika nilai P-Values<0,05, maka signifikan, artinya variabel mediator, memediasi pengaruh suatu variabel eksogen terhadap suatu variabel endogen. Dengan kata lain, pengaruhnya adalah tidak langsung.
- Jika nilai P-Values>0,05, maka tidak signifikan, artinya variabel mediator tidak memediasi pengaruh suatu variabel eksogen terhadap suatu variabel endogen. Dengan kata lain, pengaruhnya adalah langsung

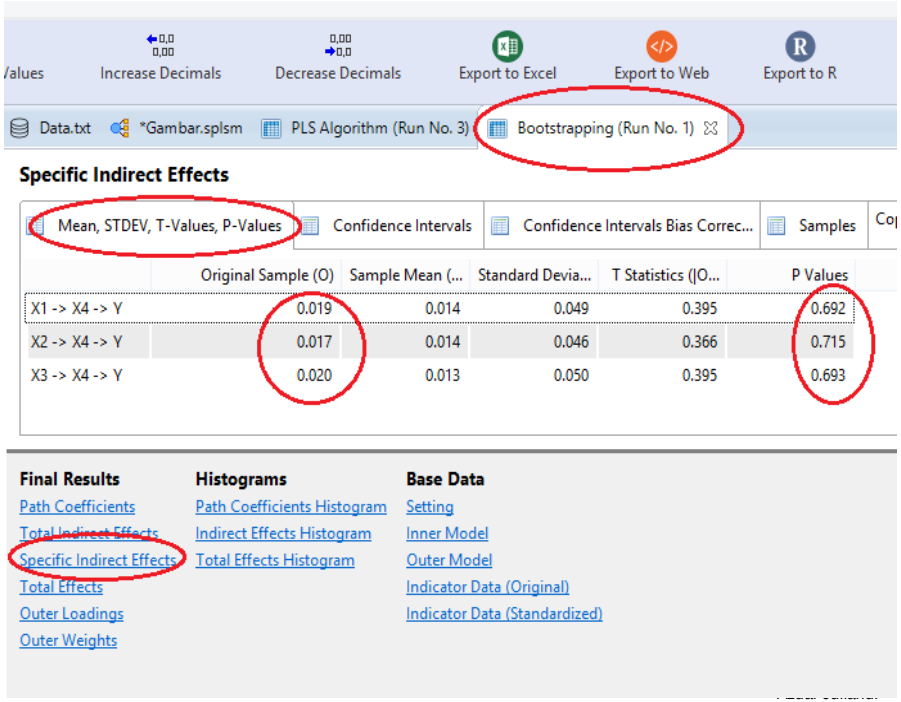
Kesimpulan:

- Pengaruh tidak langsung X1→X4→Y adalah 0,019, dengan P-Values 0,692>0,05 (tidak signifikan), maka X4 tidak memediasi pengaruh X1 terhadap Y
- Pengaruh tidak langsung X2→X4→Y adalah 0,017, dengan P-Values 0,715>0,05 (tidak signifikan), maka X4 tidak memediasi pengaruh X2 terhadap Y
- Pengaruh tidak langsung X3→X4→Y adalah 0,020, dengan P-Values 0,693>0,05 (tidak signifikan), maka X4 tidak memediasi pengaruh X3 terhadap Y



Catatan:
Jika Anda membandingkan cara klasik analisis jalur, hasilnya akan sama dengan cara membandingkan nilai P-Value seperti di atas.
Contohnya:
Pengaruh langsung (PL) X1→Y (0,344) dengan pengaruh tidak langsung (PTL) X1→X4→Y (0,019): Maka PL>PTL (X4 tidak memediasi pengaruh X1 terhadap Y)
Pengaruh langsung (PL) X2→Y (0,350) dengan pengaruh tidak langsung (PTL) X2→X4→Y (0,017): : Maka PL>PTL (X4 tidak memediasi pengaruh X2 terhadap Y)
Pengaruh langsung (PL) X3→Y (0,270) dengan pengaruh tidak langsung (PTL) X3→X4→Y (0,020): : Maka PL>PTL (X4 tidak memediasi pengaruh X3 terhadap Y)





2.5. Total Effect (Pengaruh Total)

Total Efek merupakan total dari direct effect dan indirect effect.

- Direct effect (X1→Y) = 0,344
- Indirect effect X1→X4→Y =0,019+
  Total effect 0,363
  (pada output smart PLS tertera 0,364)

Total efek untuk hubungan X1, X4, dan Y adalah sebesar 0,364

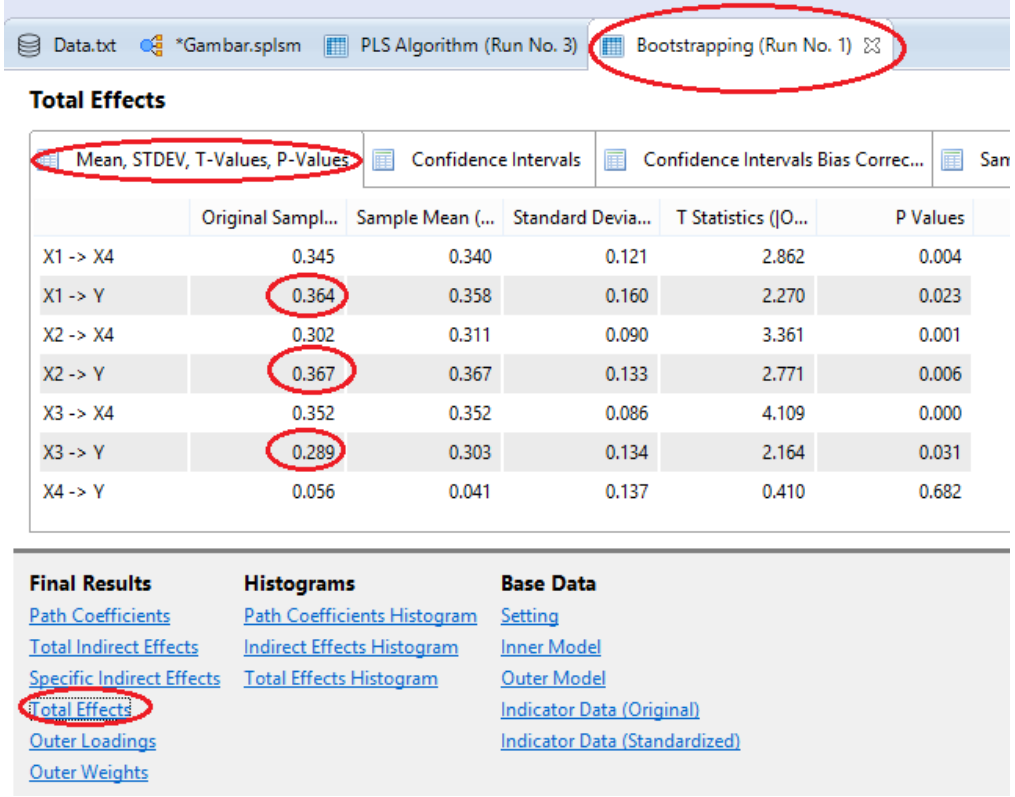
- Direct effect (X2→Y) = 0,350
- Indirect effect (X2→X4→Y) = 0,017+
  Total effect 0,367

Total efek untuk hubungan X2, X4, dan Y adalah sebesar 0,367.

- Direct effect (X3→Y) = 0,270
- Indirect effect (X3→X4→Y) = 0,020+
  Total effect 0,290
  (pada output smart PLS tertera 0,289)

Total efek untuk hubungan X3, X4, dan Y adalah sebesar 0,289.

Catatan: Untuk nilai-nilai indirect effect di atas, lihat pada output



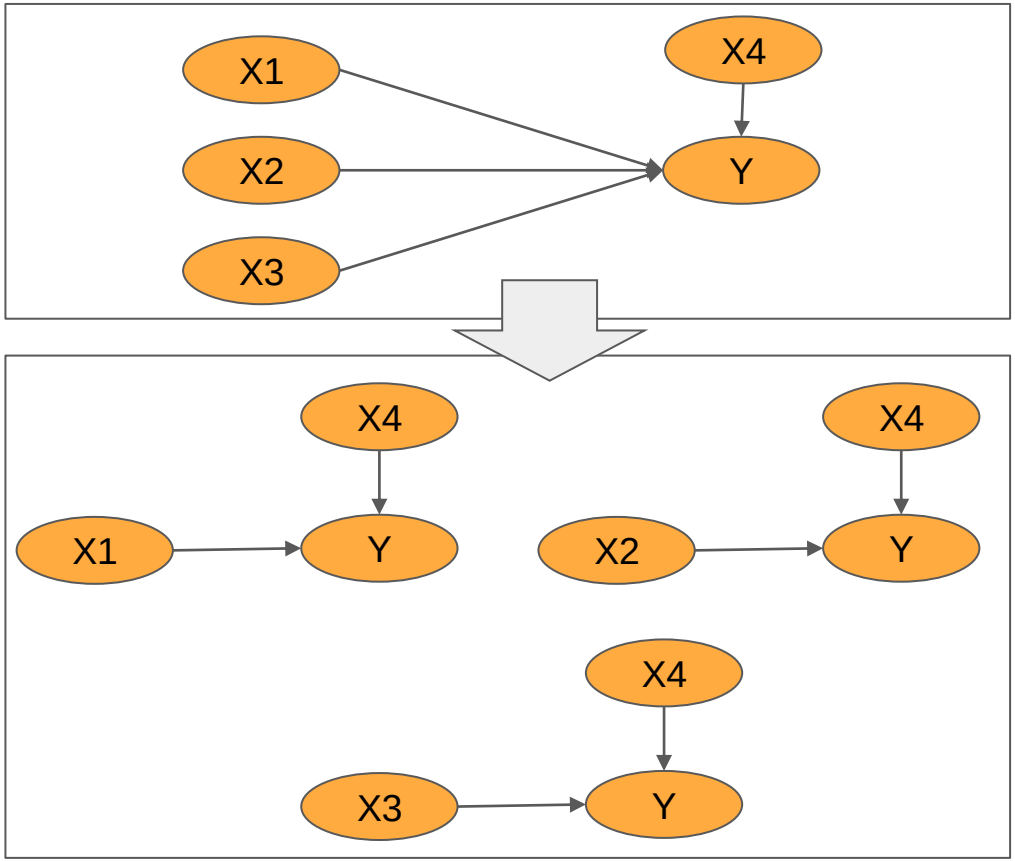
Analisis PLS ber-Variabel Moderator

Azuar Juliandi

SEM Bervariabel Moderator

- Variabel moderator adalah variabel yang mempengaruhi hubungan variabel eksogen (bebas) dengan variabel endogen (terikat)
- Jika variabel eksogen (bebas) lebih dari satu, maka analisis harus dipisah masing-masing.
- Contoh: Variabel eksogen/bebas ada 3 (X1, X2, X3), variabel moderator ada 1 (X4), variabel endogen/terikat ada 1 (Y), maka analisisnya adalah masing-masing:
  - X1→ Y dimoderasi X4
  - X2→ Y dimoderasi X4
  - X3→ Y dimoderasi X4

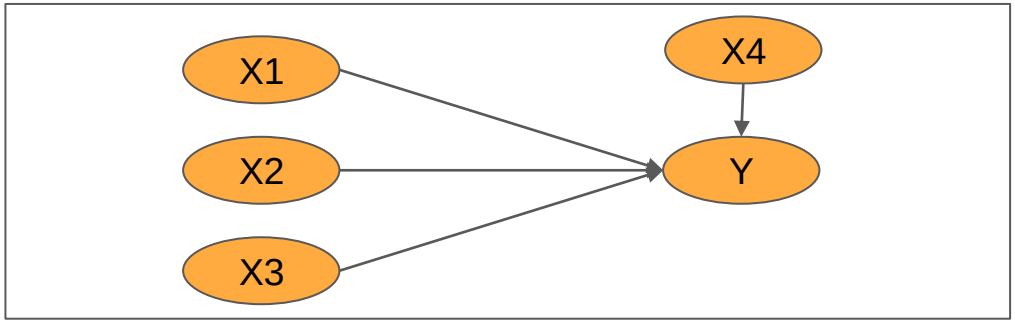
  Dengan demikian, running untuk SmartPLS ada 3 kali



Rumusan Masalah/Tujuan Penelitian/Hipotesis

Rumusan Masalah/Tujuan Penelitian/Hipotesis:

1) X1→ Y yang dimoderasi X4
2) X2→ Y yang dimoderasi X4
3) X3→ Y yang dimoderasi X4



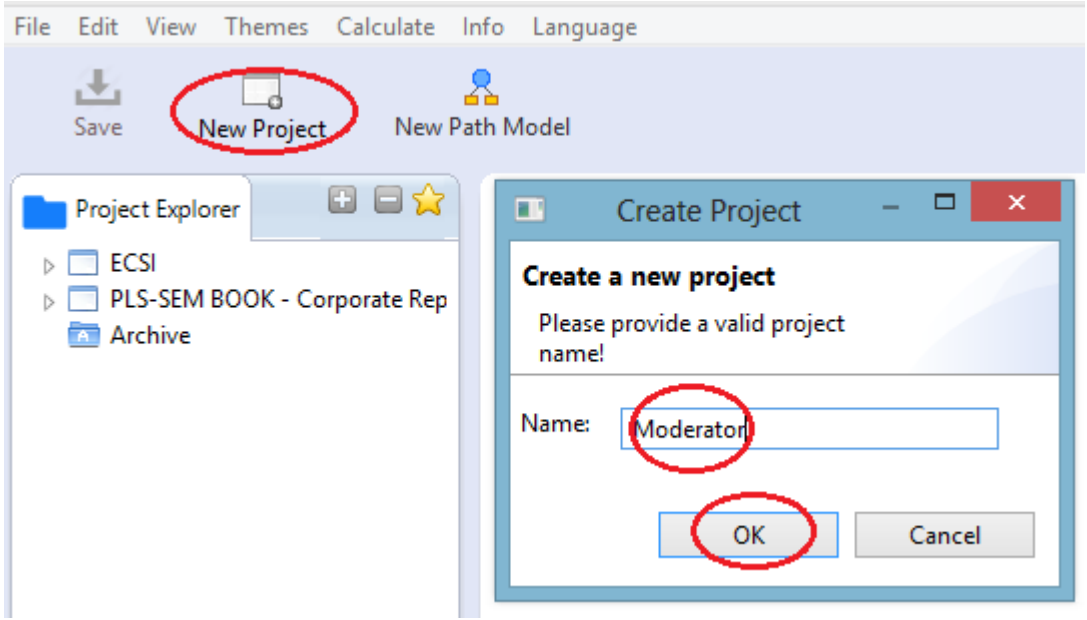
Data

- Download Contoh Data (Data dikemas dalam di Excel dengan save as type: CSV-MS DOS)
- Sampel: 50
- Variabel terdiri dari 4:
  - Variabel eksogen/bebas (X1, X2, X3), indikatornya:
    - X1.1; X1.2; X1.3
    - X2.1; X2.2; X2.3
    - X3.1; X3.2; X3.3
  - Variabel moderator (X4), indikatornya:
    - X4.1; X4.2; X4.3
  - Variabel endogen/Terikat (Y), indikatornya:
    - Y.1; Y.2; Y.3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	X1.1	X1.2	X1.3	X2.1	X2.2	X2.3	X3.1	X3.2	X3.3	X4.1	X4.2	X4.3	Y.1	Y.2	Y.3
2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3
3	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4
4	3	3	3	5	5	4	2	2	2	3	4	3	3	3	4
5	4	3	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	3	5	4
6	3	4	3	5	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	5
7	3	4	3	4	4	5	5	3	3	3	4	3	3	3	5
8	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	3	5	4	4
9	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5
10	5	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	5	3	5
11	3	3	3	3	2	3	3	5	3	4	3	2	3	3	2
12	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
13	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5
14	3	4	5	3	4	5	2	4	4	3	2	3	3	3	5
15	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	2	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2
17	4	4	2	5	2	2	5	5	4	4	4	3	4	5	5
18	4	2	2	4	2	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3

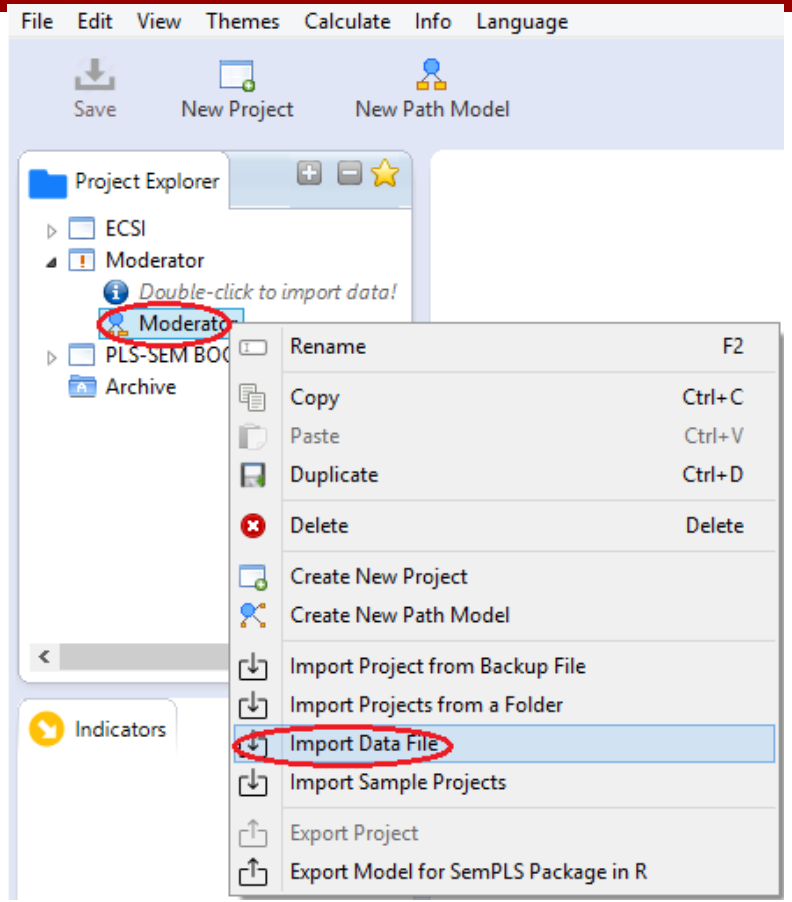
New Project

- New Project
- Name: Moderator
- OK

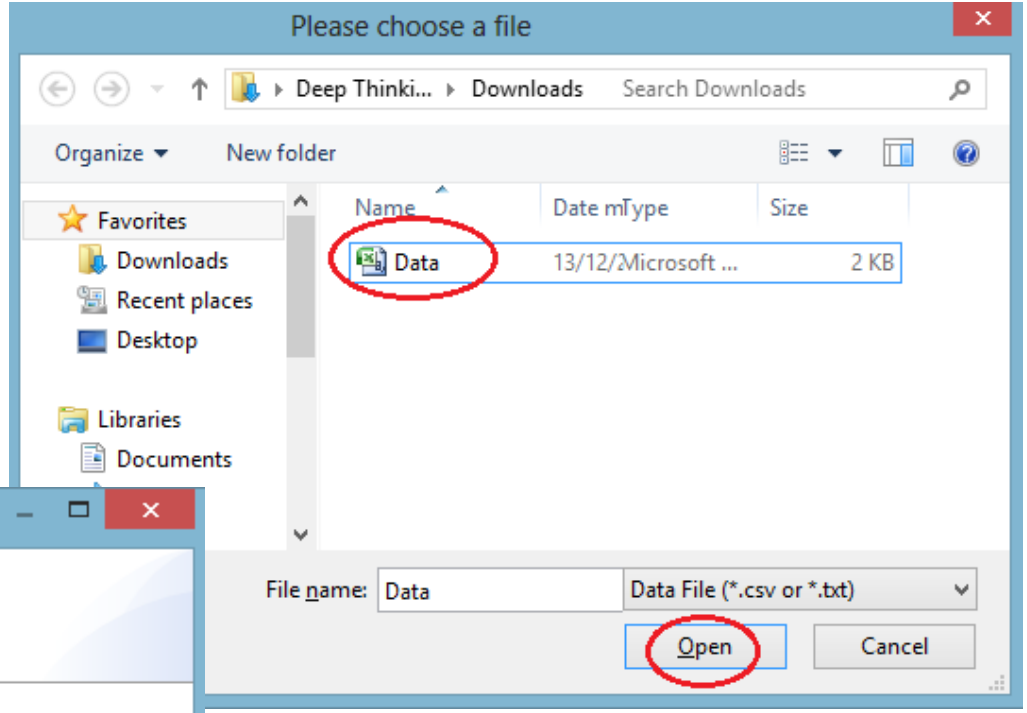


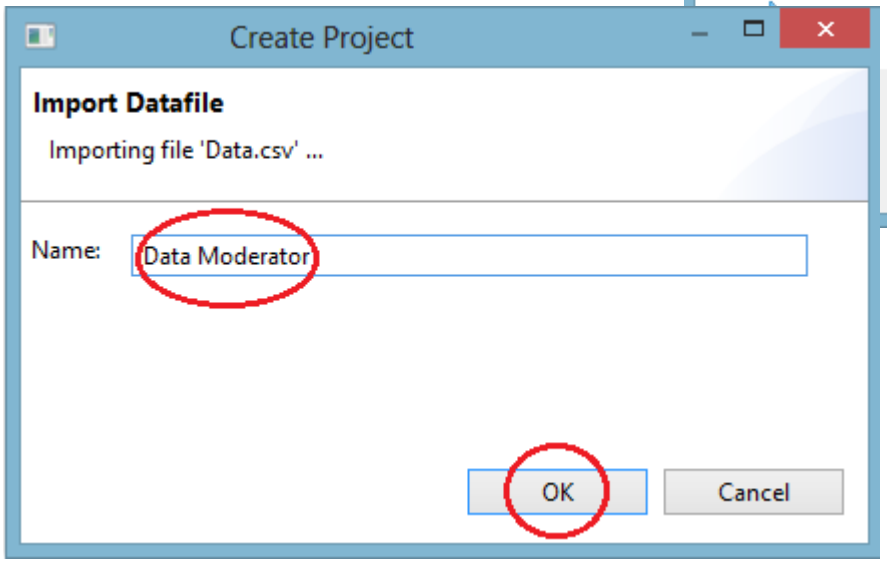
Import Data File

- Klik “kanan” di Moderator
- Import Data File

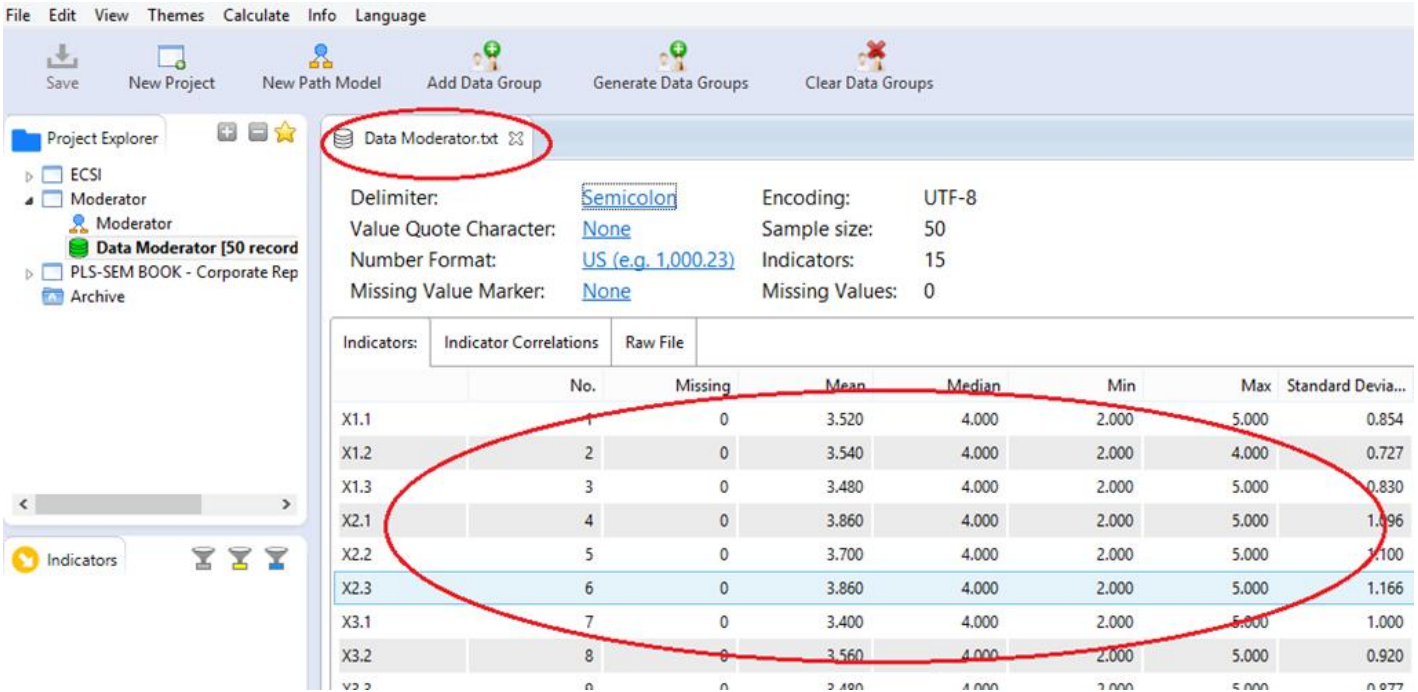


- Klik “Data”
- Open
- Ketikkan “Data Moderator” di “Name”
- OK



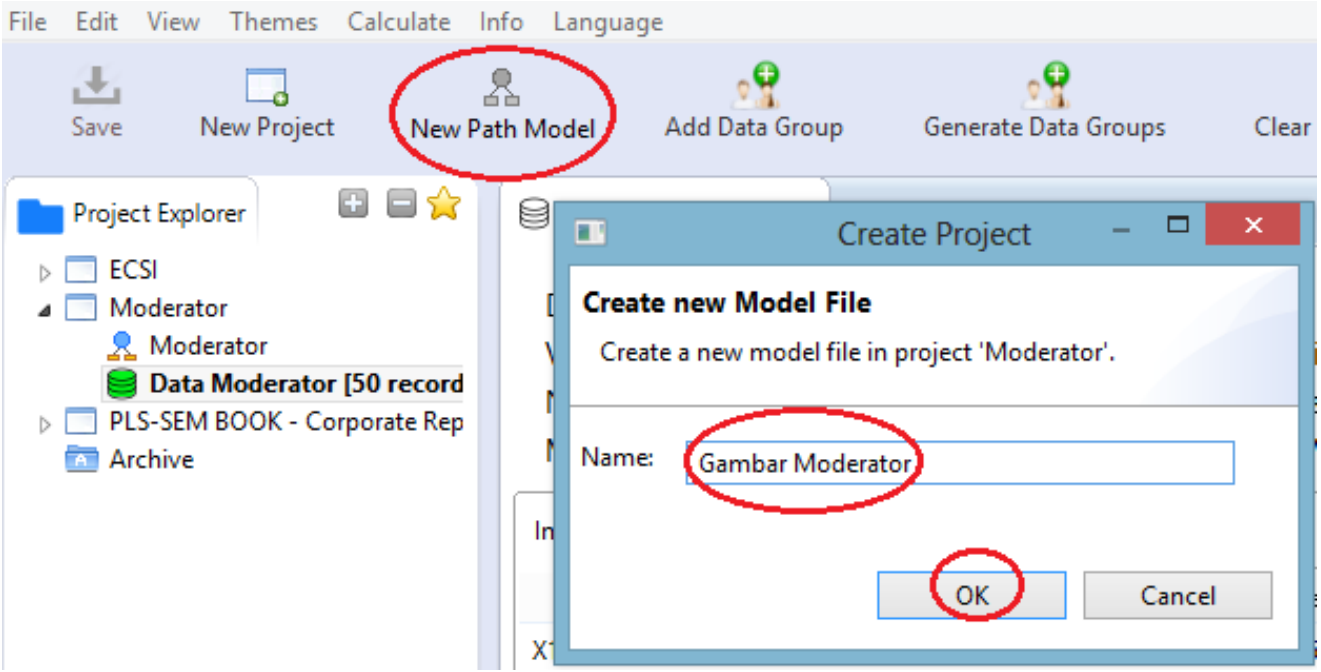


Data akan ditampilkan

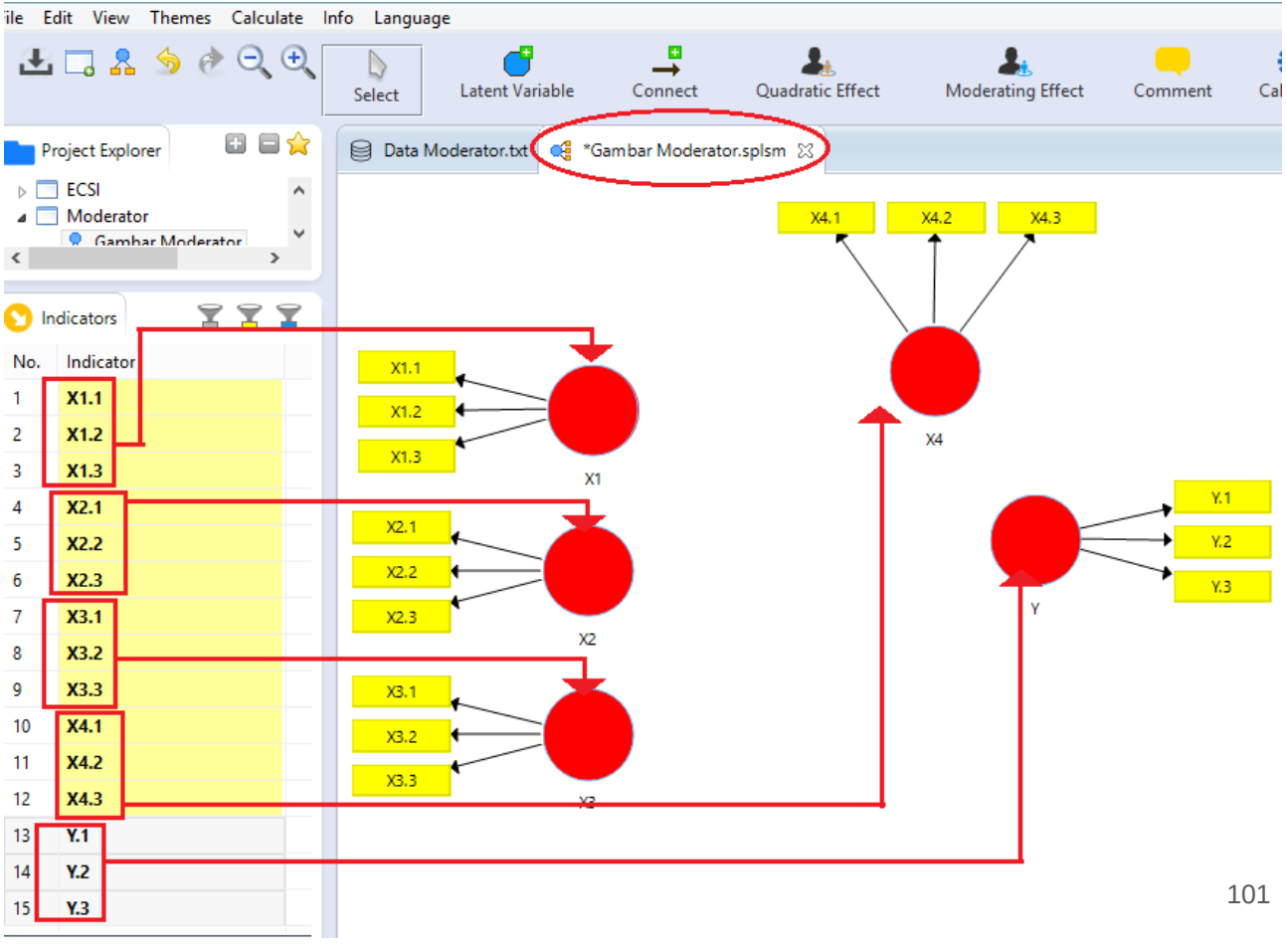


	No.	Missing	Mean	Median	Min	Max	Standard Devia...
X1.1	1	0	3.520	4.000	2.000	5.000	0.854
X1.2	2	0	3.540	4.000	2.000	4.000	0.727
X1.3	3	0	3.480	4.000	2.000	5.000	0.830
X2.1	4	0	3.860	4.000	2.000	5.000	1.096
X2.2	5	0	3.700	4.000	2.000	5.000	1.100
X2.3	6	0	3.860	4.000	2.000	5.000	1.166
X3.1	7	0	3.400	4.000	2.000	5.000	1.000
X3.2	8	0	3.560	4.000	2.000	5.000	0.920

- Klik “New Path Project”
- Ketikkan “Gambar Moderator” pada Name
- OK



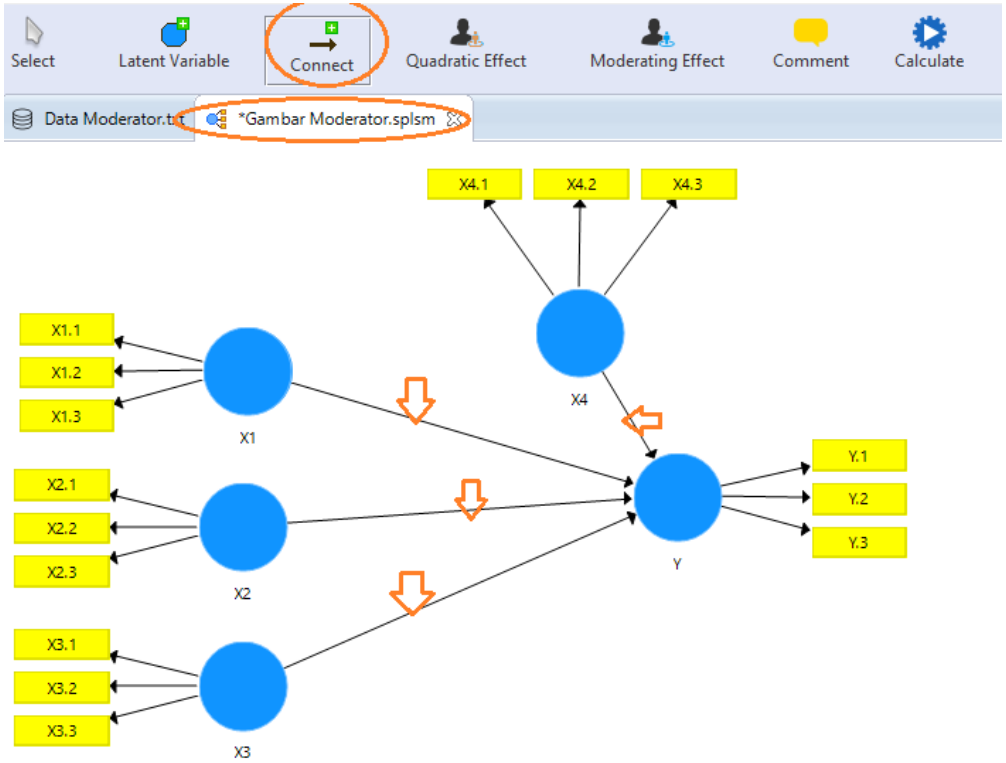
- Untuk masing-masing variabel, pindahkan seluruh indikator ke kanan (ikuti bentuk seperti contoh)
- Ganti nama untuk masing-masing variabel (rename), menjadi X1, X2, X3, X4, Y
- Atur posisi indikator (seperti contoh di gambar)



Connect

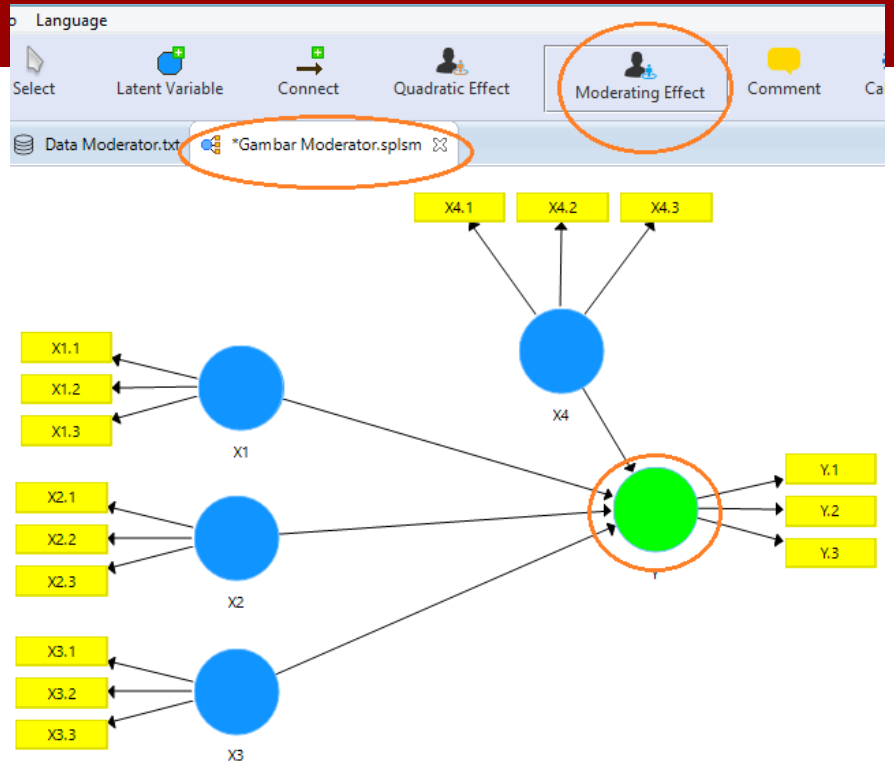
Klik “Connect” untuk menghubungkan variabel-variabel:

- ❑ X1 ke Y
- ❑ X2 ke Y
- ❑ X3 ke Y
- ❑ X4 ke Y



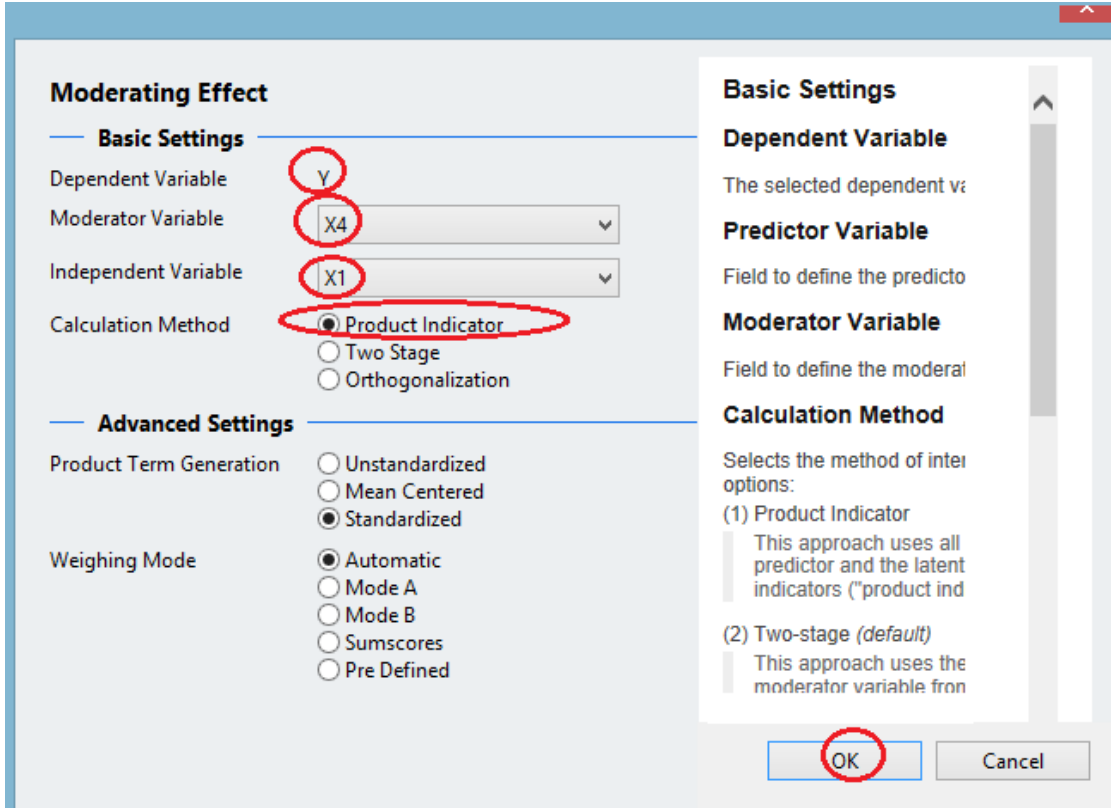
Moderating Effect

- Klik “Moderating Effect”
- Klik pada variabel Y (warna hijau)

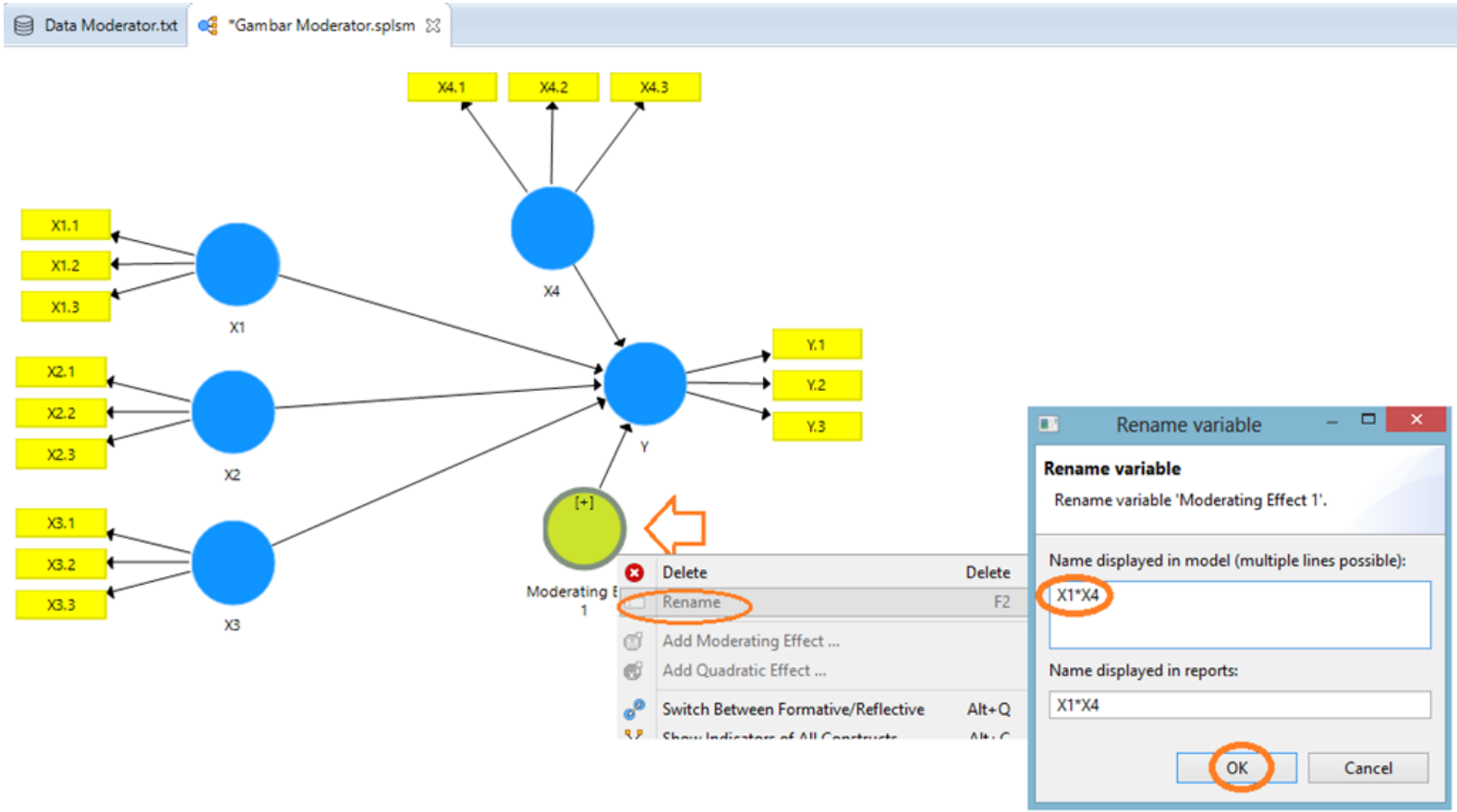


Sesuaikan seperti berikut ini:

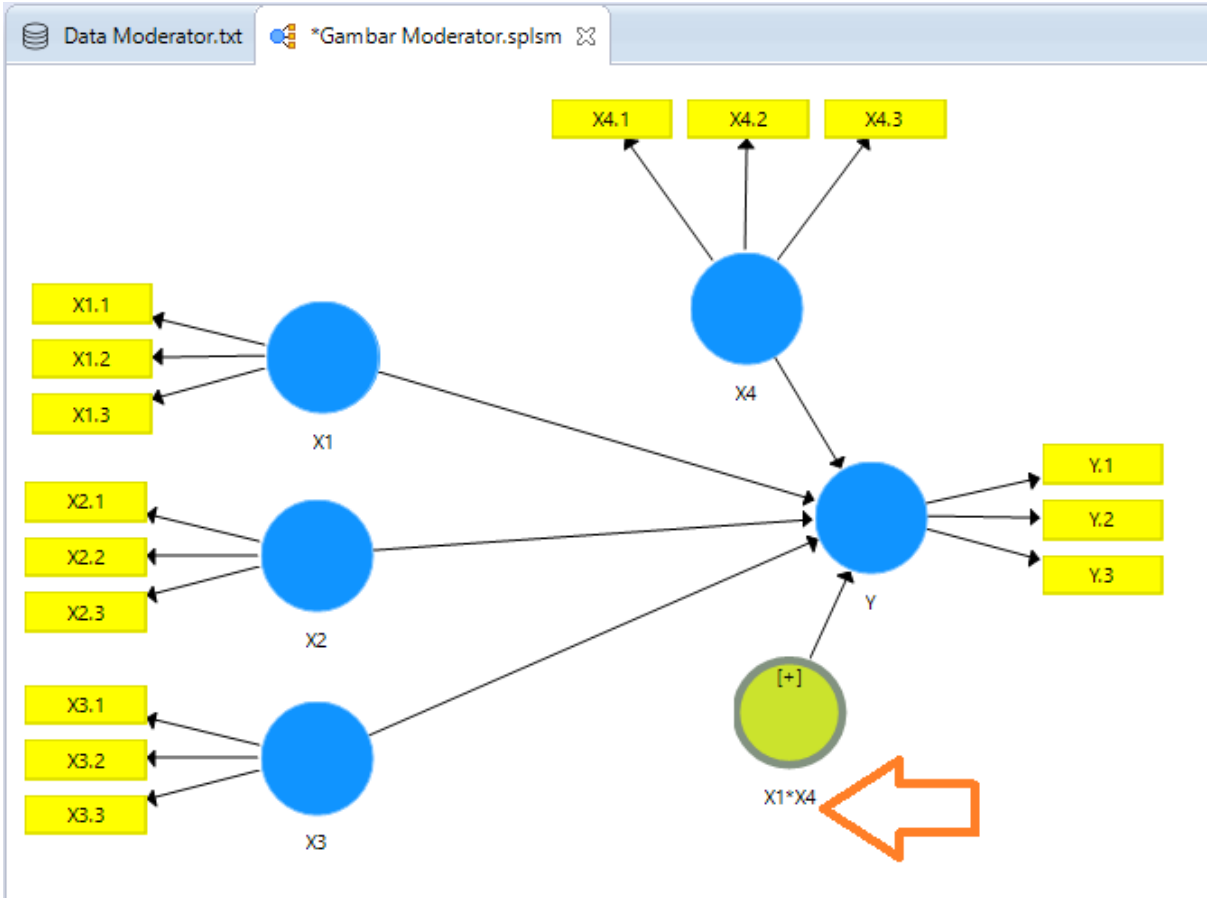
- ❏ Dependent variabel: Y
- ❏ Moderator variable: X4
- ❏ Independent variable: X1
- ❏ Calculation Method: Pilih Product Indicator
- ❏ OK



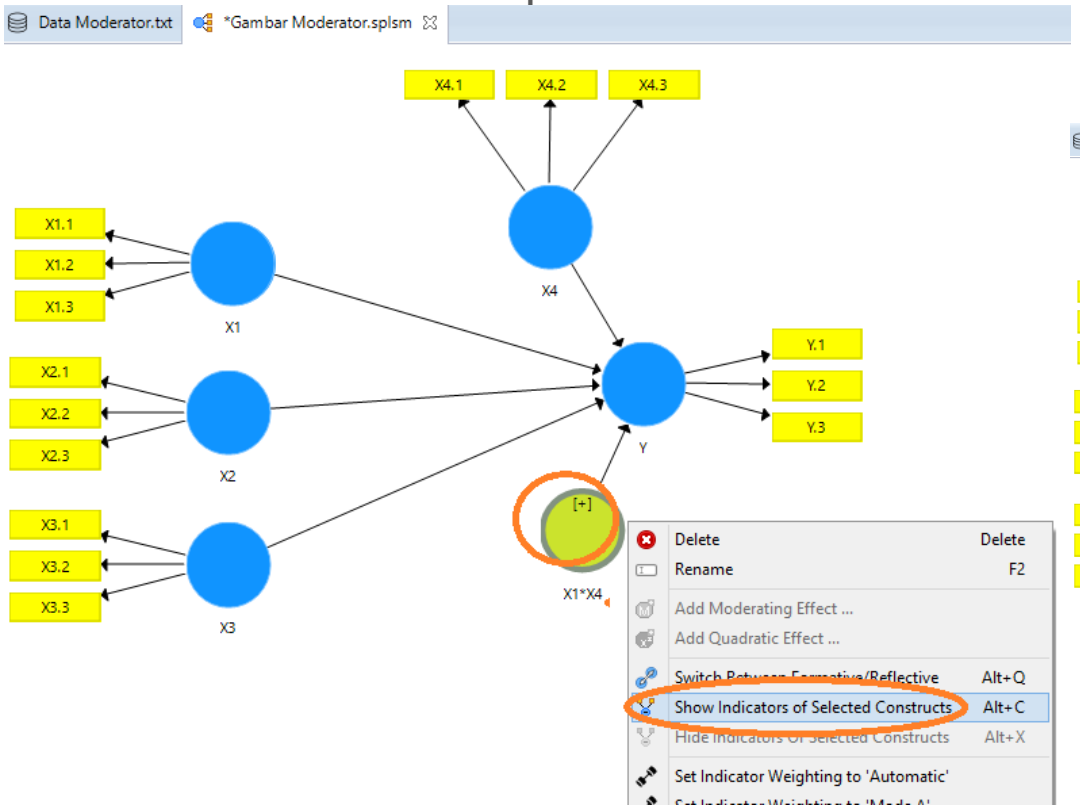
- Variabel baru akan ditampilkan (Moderating Effect)
- Klik kanan pada variabel baru (warna hijau), Rename, Ganti menjadi X1*X4
- OK

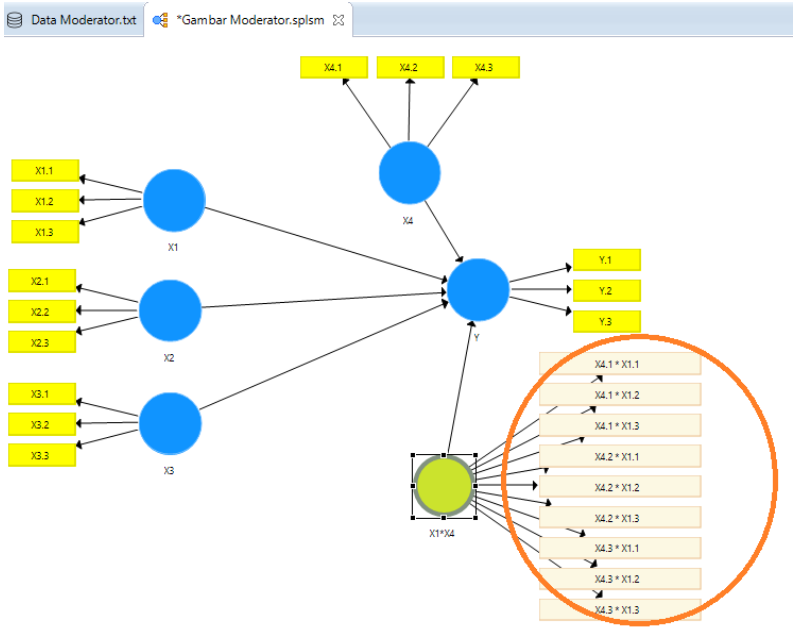


Nama variabel telah berubah menjadi X1*X4



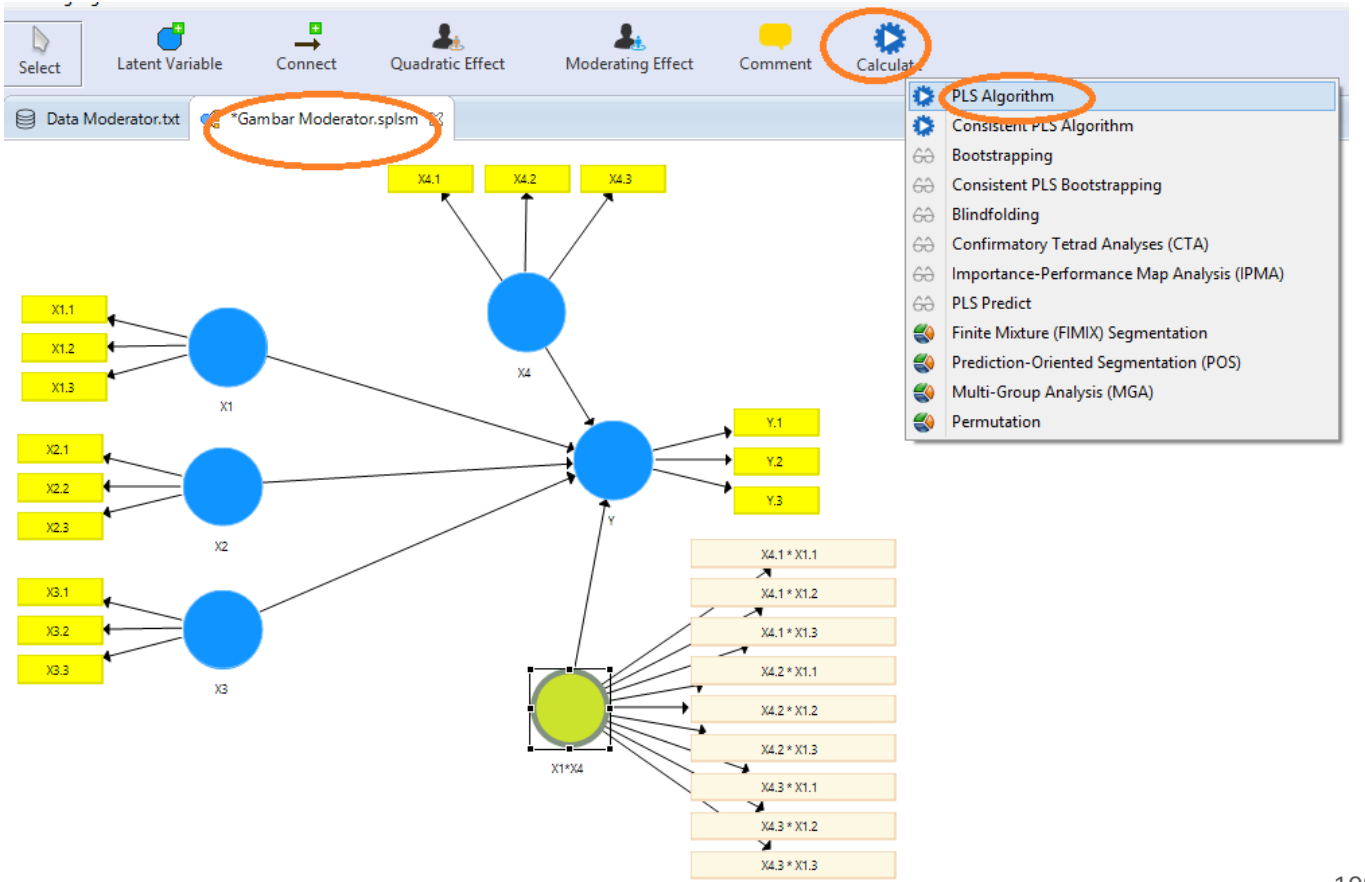
- Klik “kanan” pada variabel interaksi (X1*X4) yang berwarna hijau
- Klik “Show indicators of selected construct”
- Indikator akan ditampilkan



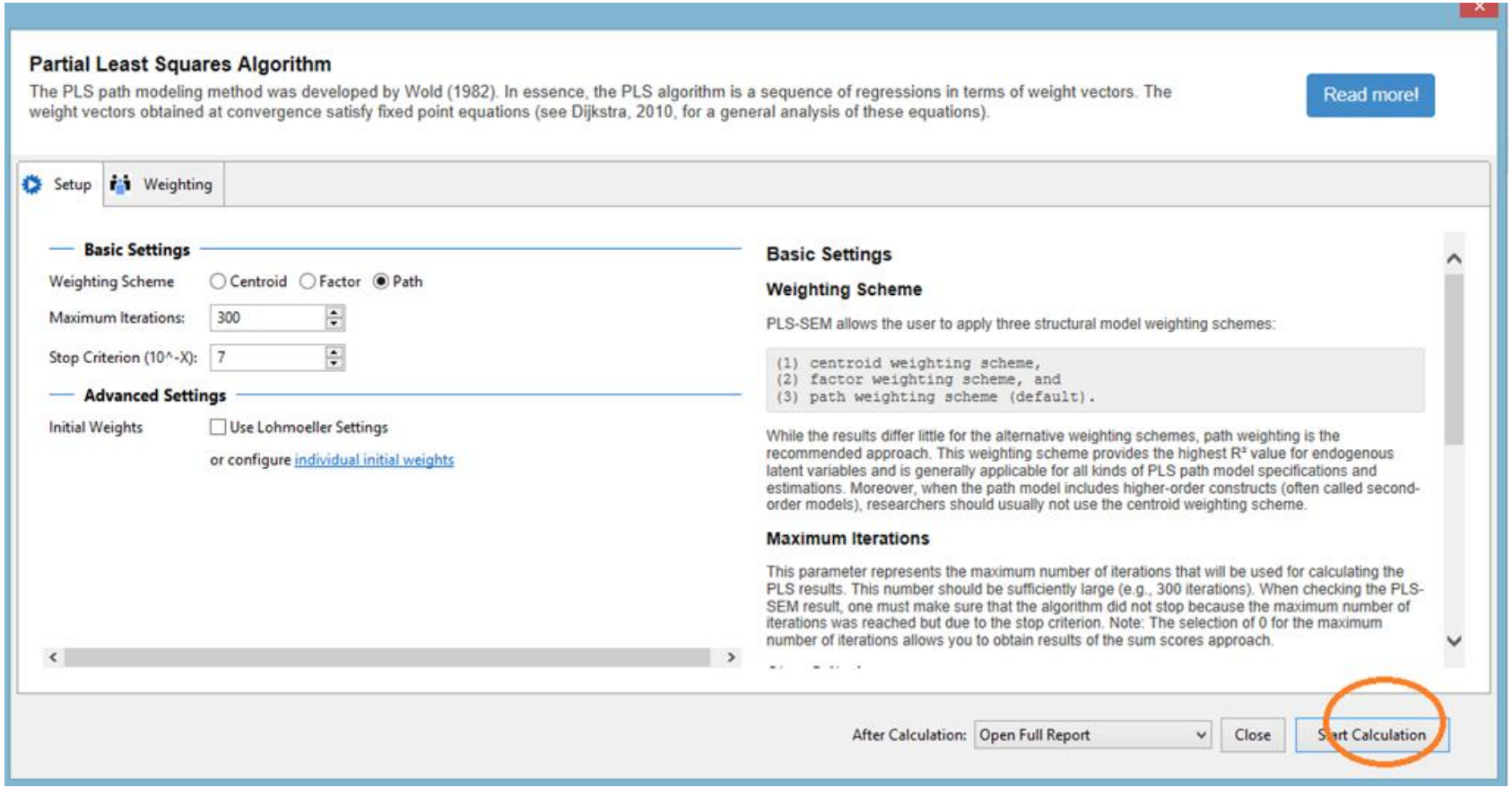


Calculate-PLS Algorithm (X1 terhadap Y yang Dimoderasi X4)

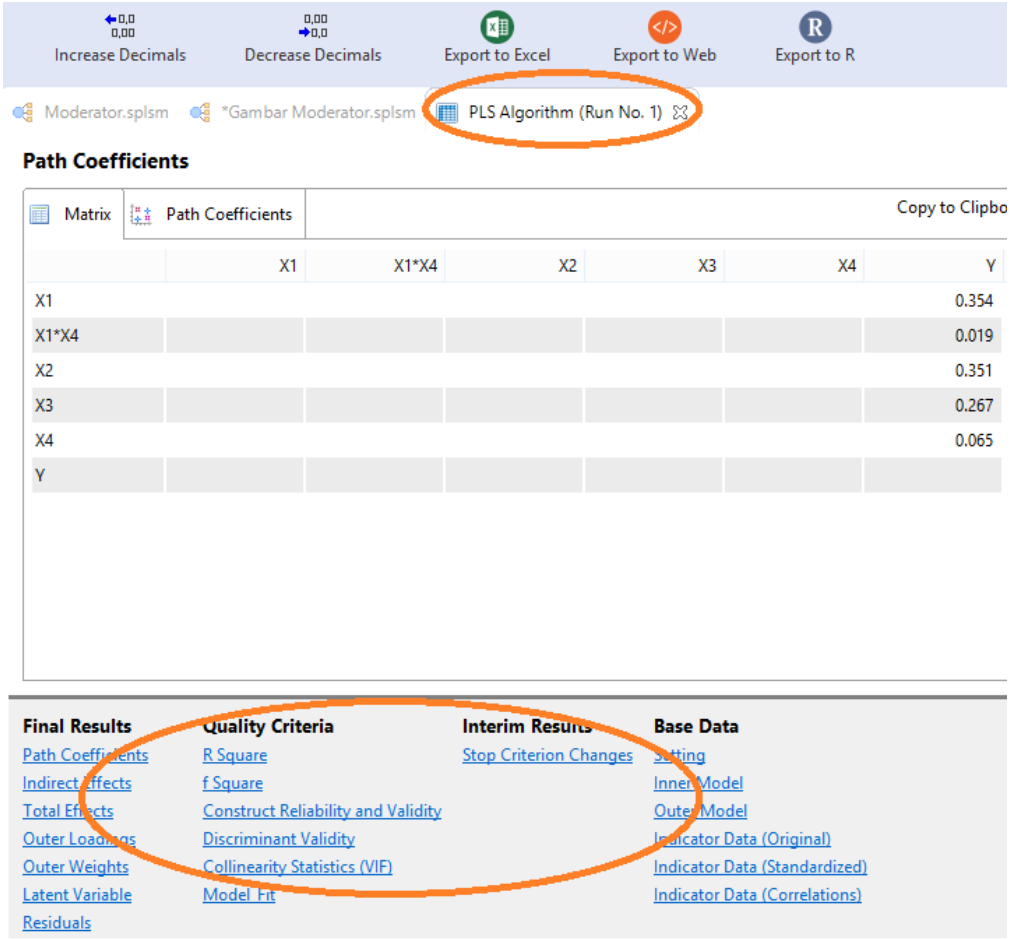
- Calculate
- PLS Algorithm



Klik Start Calculation

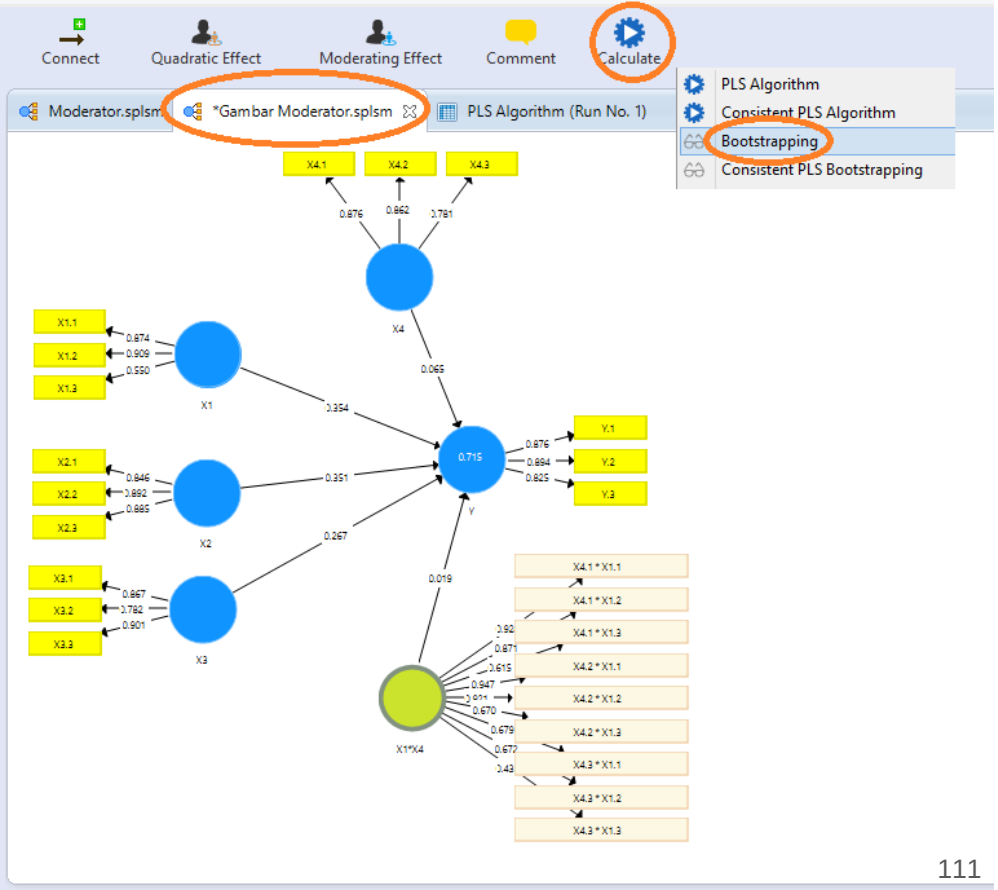


Hasil PLS Algorithm akan diperlihatkan

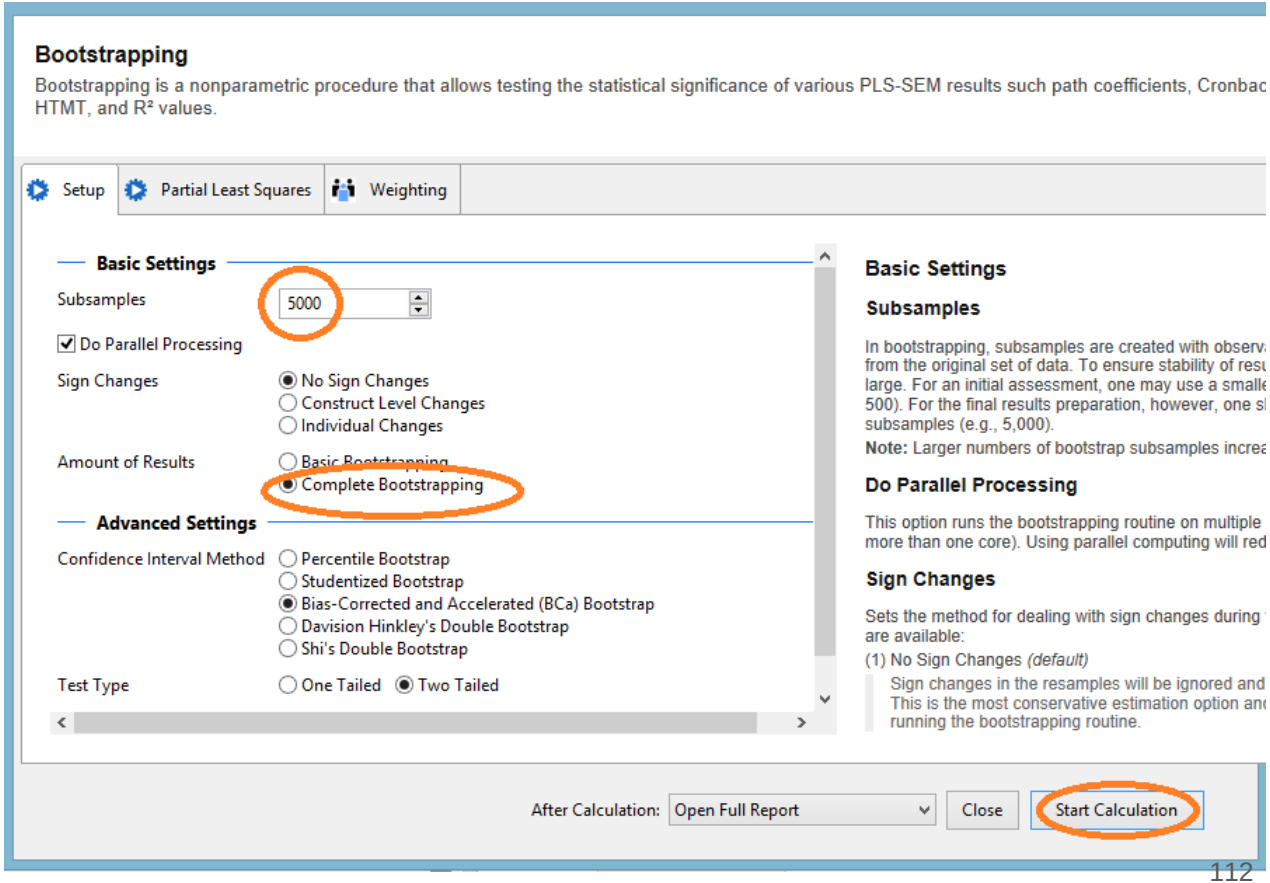


Calculate-Bootstraping (X1 terhadap Y yang Dimoderasi X4)

- Pada tab “Gambar Moderator”
- Klik Calculate
- Bootstraping



- Ketikkan 5000 pada “Subsamples”
- Klik “Complete Bootstraping”
- Start Calculation

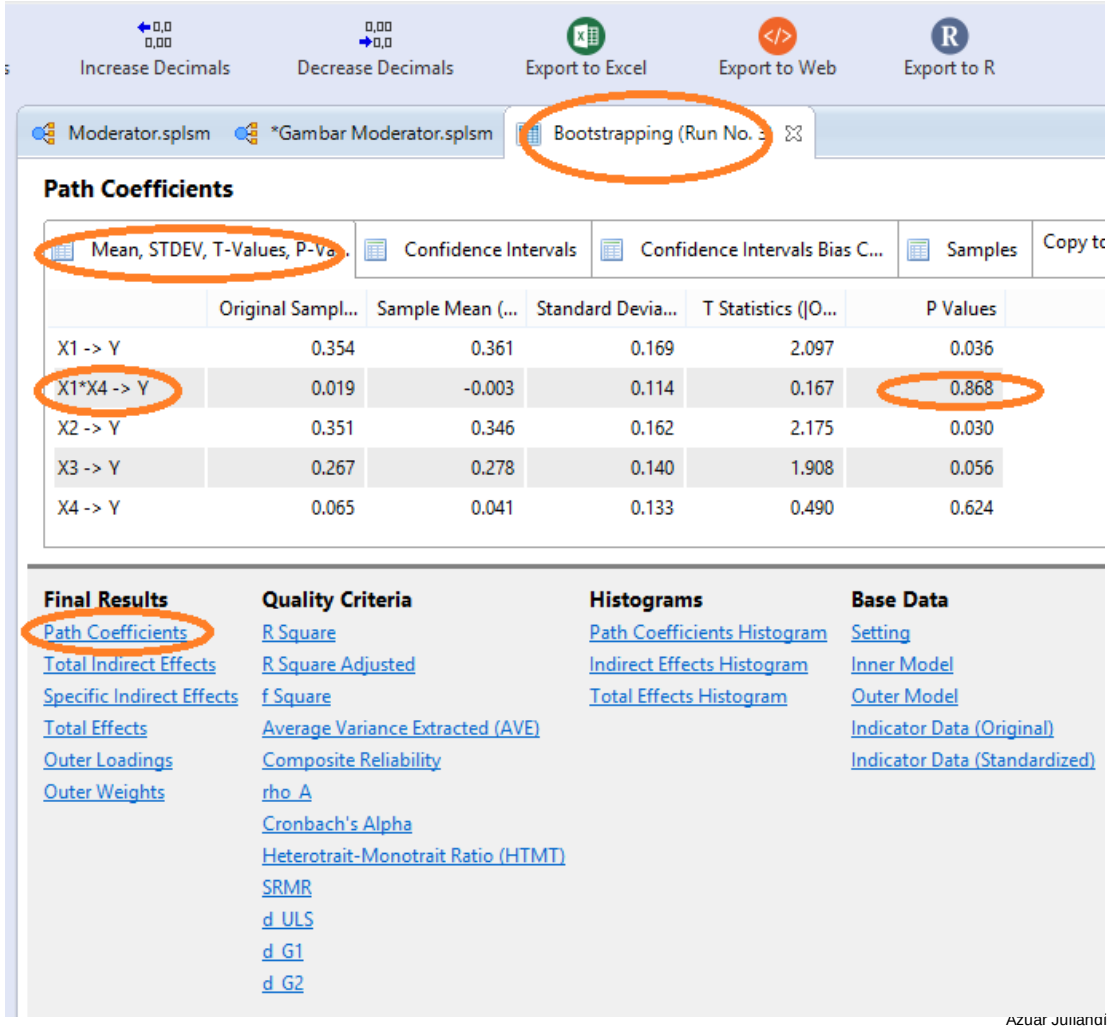


Hasil Bootstraping akan diperlihatkan

Kesimpulan:

Nilai interaksi X1*X4 terhadap Y adalah tidak signifikan (0,868>0,05).

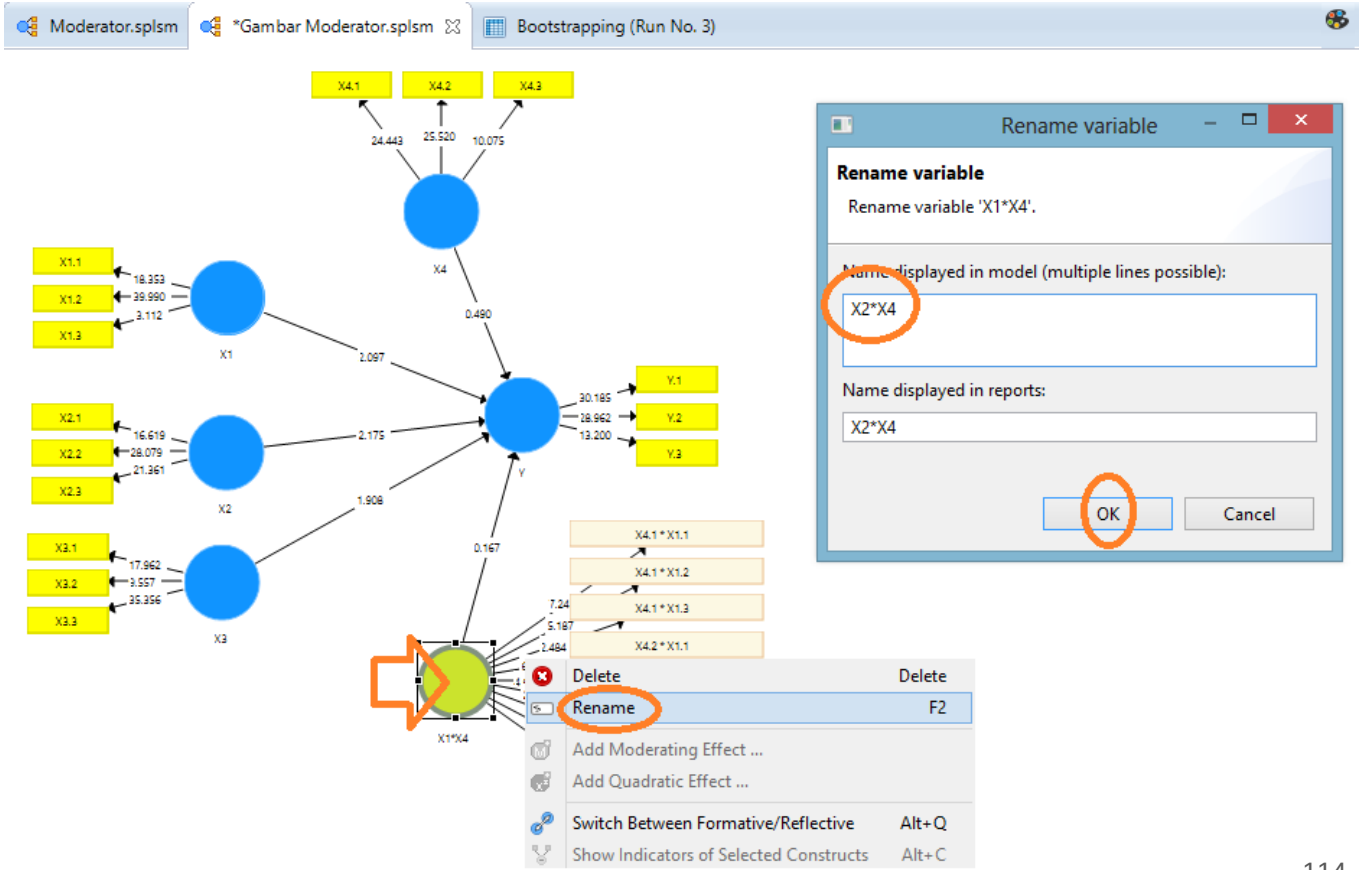
Dengan demikian, variabel X4 tidak memoderasi pengaruh X1 terhadap Y



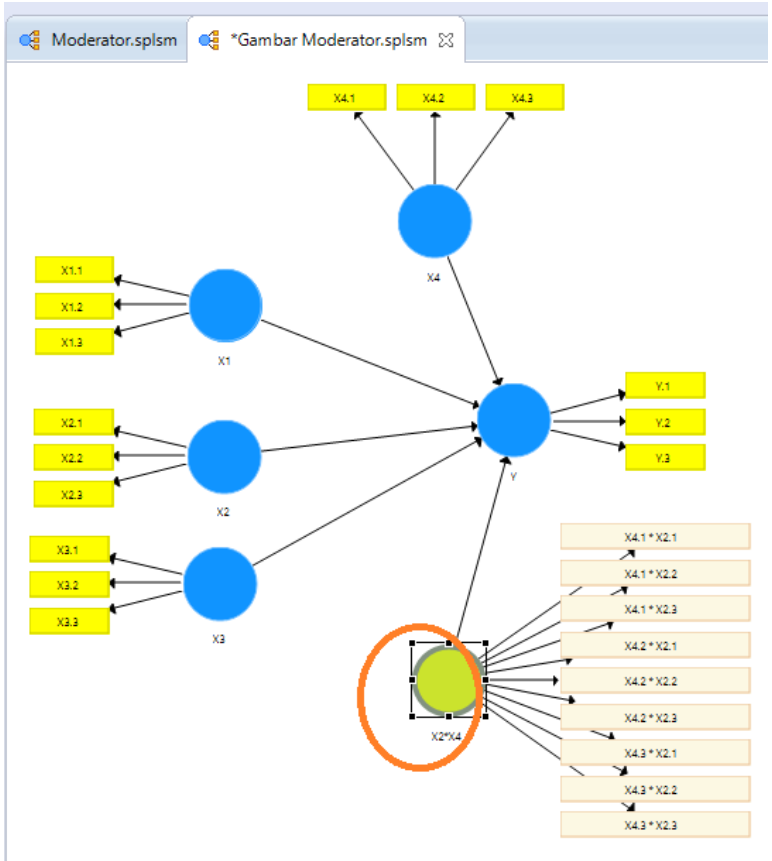
Lakukan Calculate untuk hubungan X2→ Y yang Dimoderasi X4

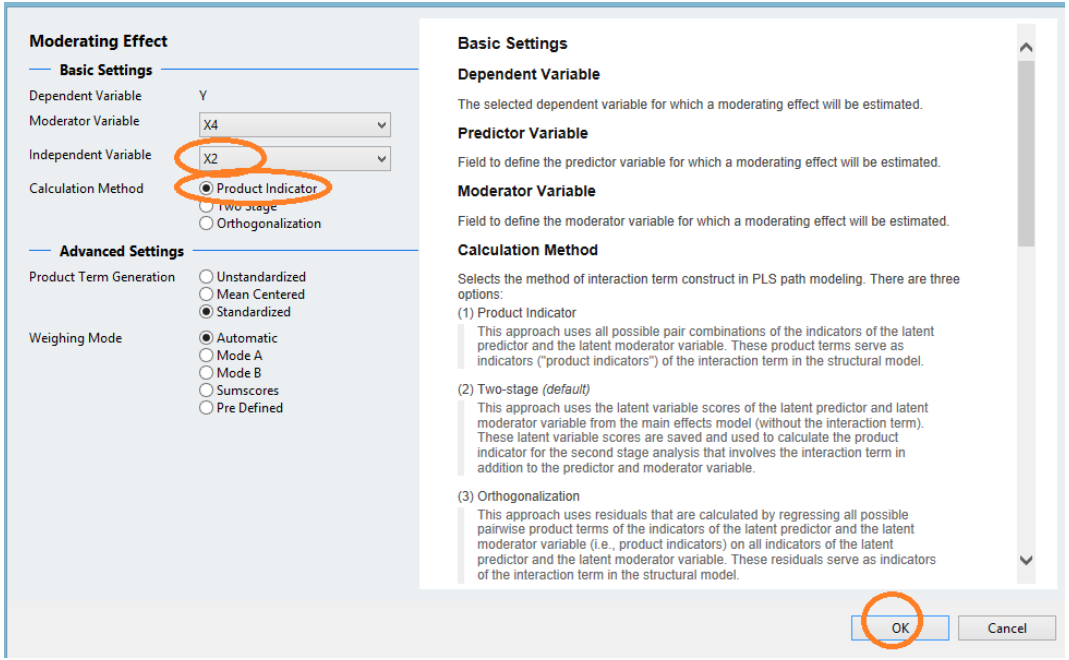
Lakukan cara yang sama seperti di atas, untuk menganalisis hubungan-hubungan X2→ Y yang dimoderasi X4

- ❑ Klik “kanan” pada variabel interaksi (X1*X4)
- ❑ Rename
- ❑ Ganti menjadi X2*X4
- ❑ OK



Klik 2 kali pada variabel interaksi (X2*X4), pada independent variable pilih X2, Calculation Method, pilih “Production Indicator”, dan OK

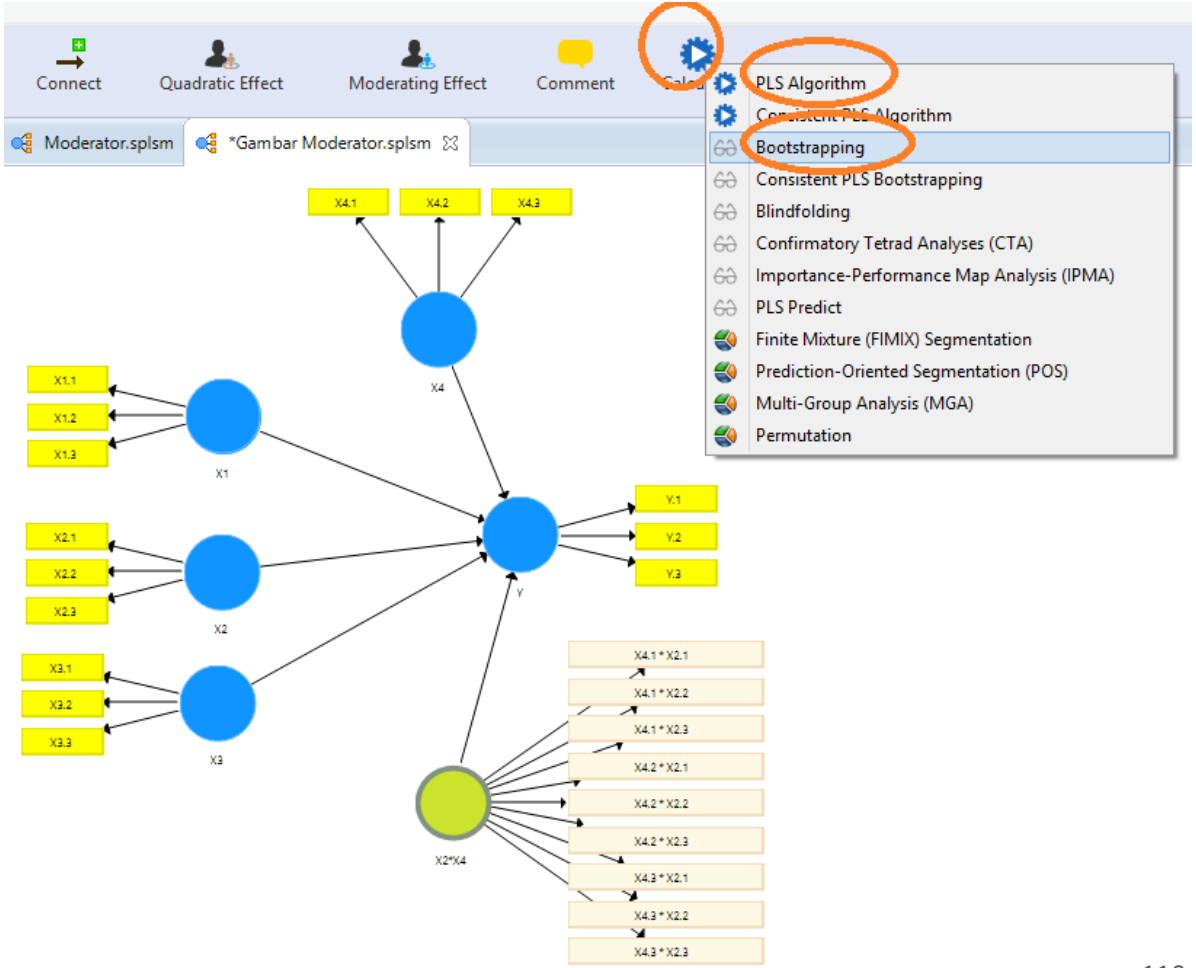




Lalu lakukanlah kalkulasi (Calculation):

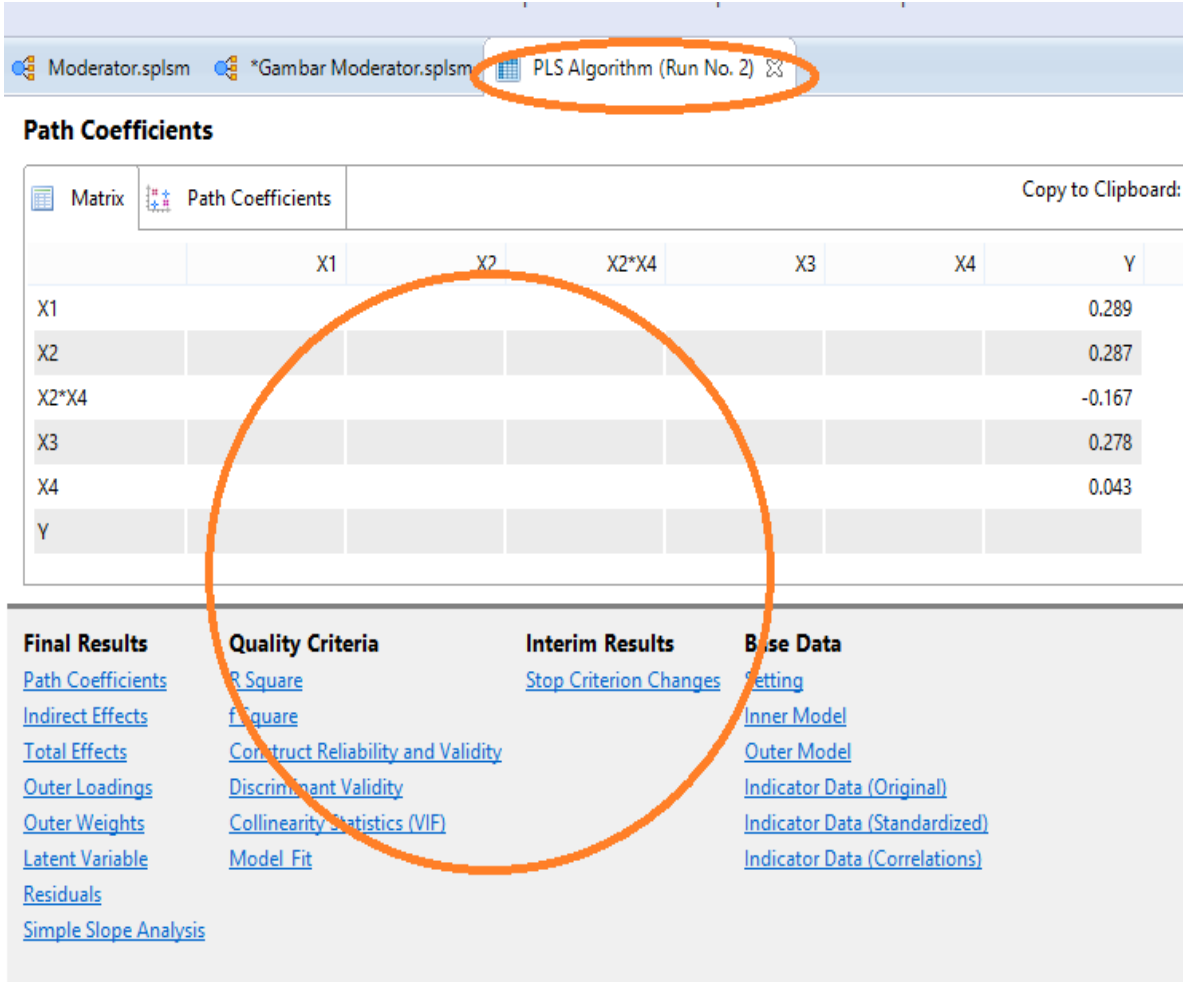
- ❏ PLS Algorithm
- ❏ Bootstraping

Lakukan satu persatu/bertahap



Hasil akan diperlihatkan

PLS Algorithm

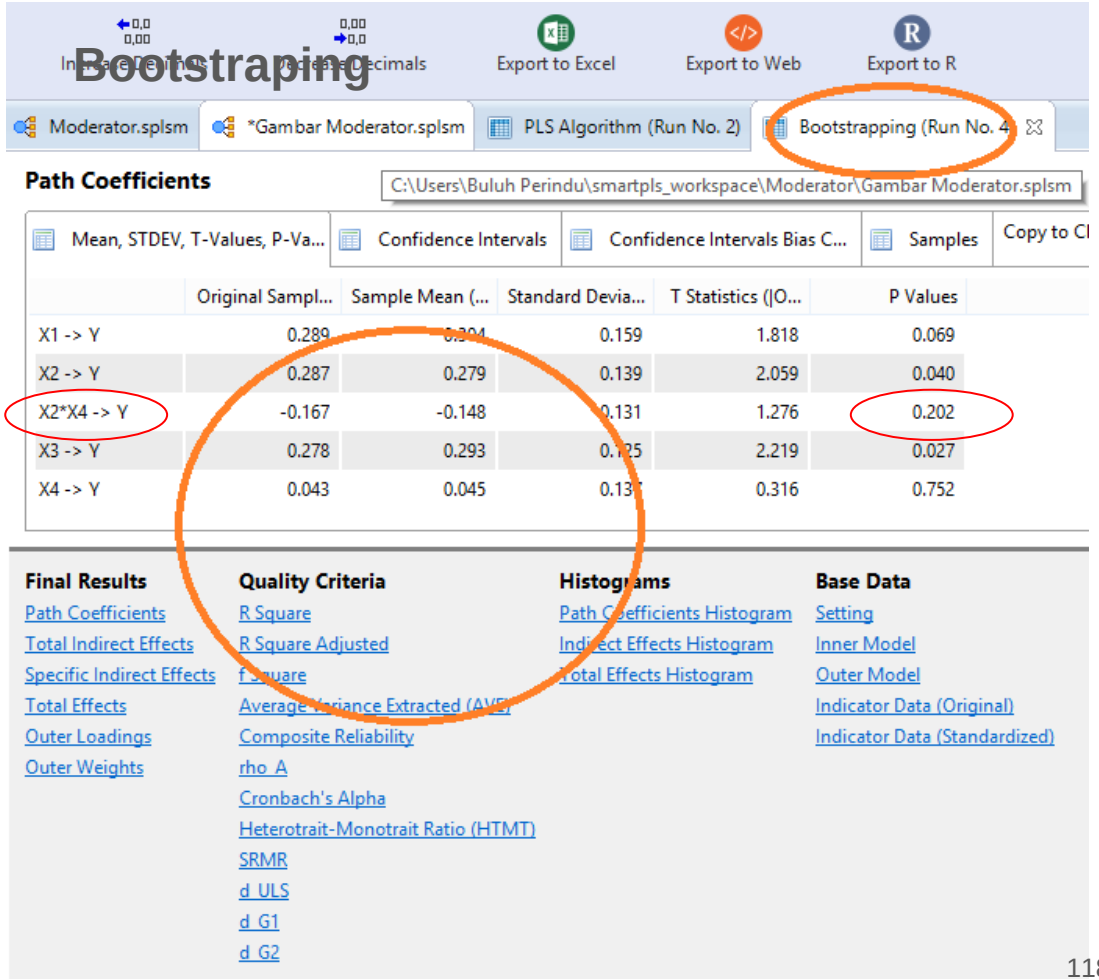


Hasil Bootstraping akan diperlihatkan

Kesimpulan:

Nilai interaksi X2*X4 terhadap Y adalah tidak signifikan (0,202>0,05).

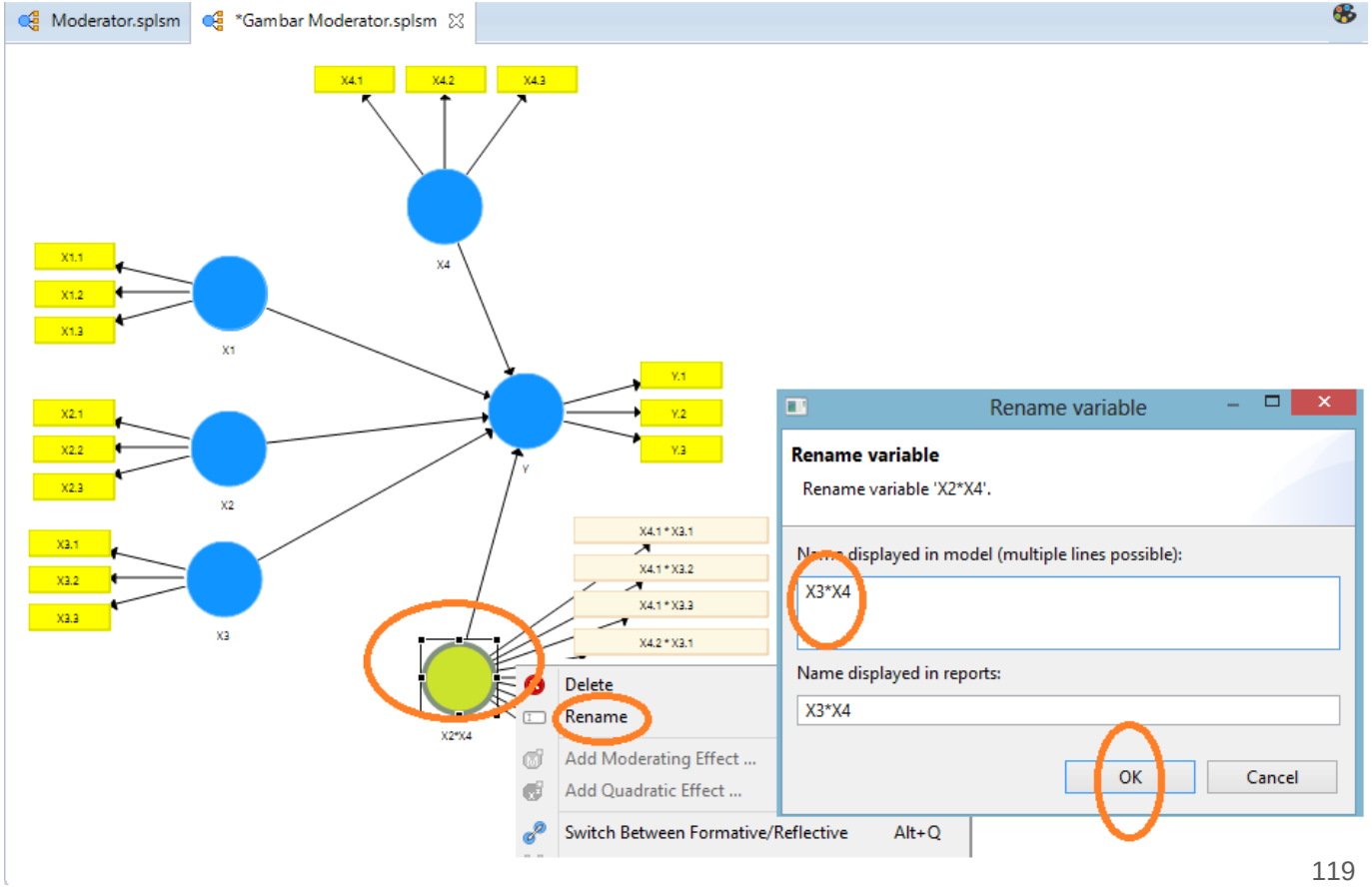
Dengan demikian, variabel X4 tidak memoderasi pengaruh X2 terhadap Y



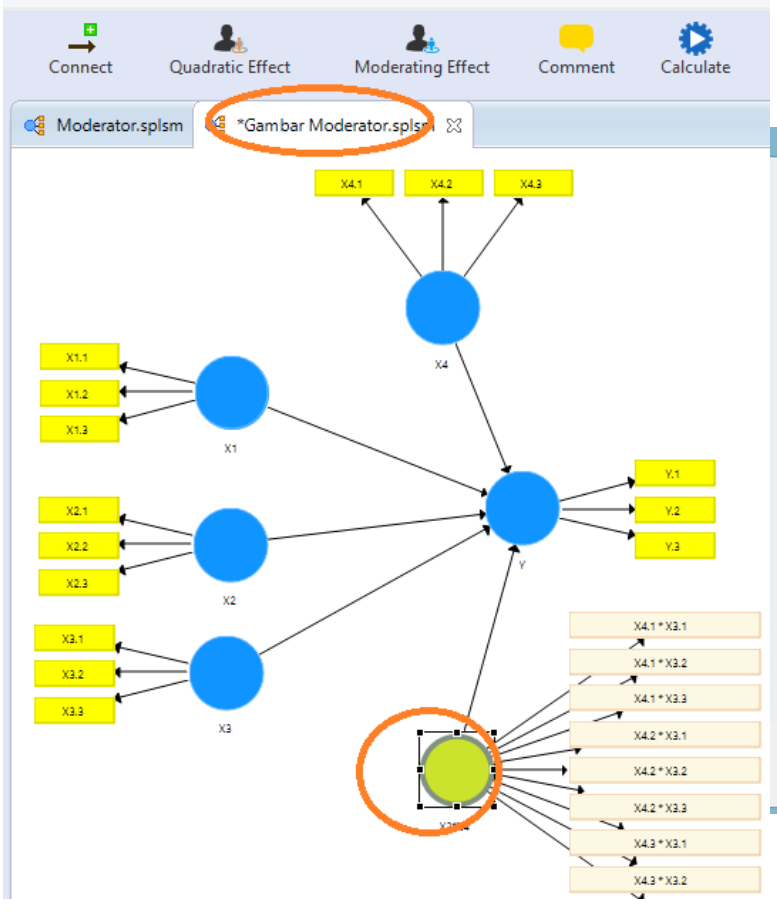
Lakukan Calculate untuk hubungan X3→ Y yang Dimoderasi X4

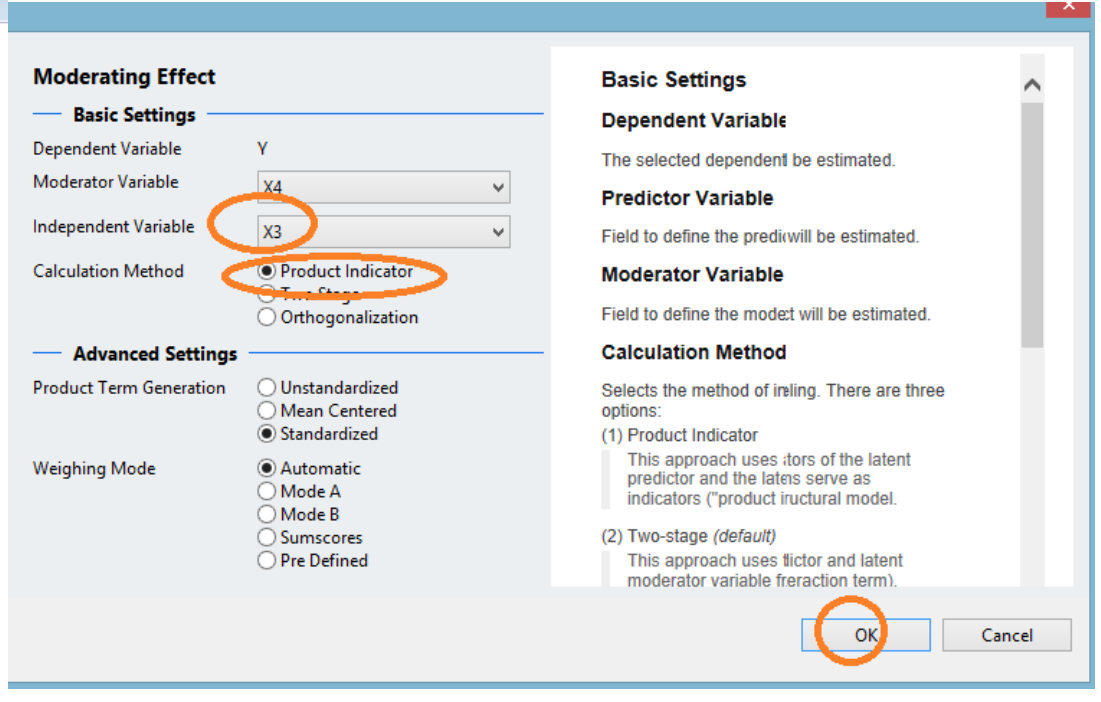
Lakukan cara yang sama seperti di atas, untuk menganalisis hubungan-hubungan X3→ Y yang dimoderasi X4

- ❑ Klik “kanan” pada variabel interaksi (X2*X4)
- ❑ Rename
- ❑ Ganti menjadi X3*X4
- ❑ OK



Klik 2 kali pada variabel interaksi (X3*X4), pada independent variable pilih X3, Calculation Method, pilih “Production Indicator”, dan OK

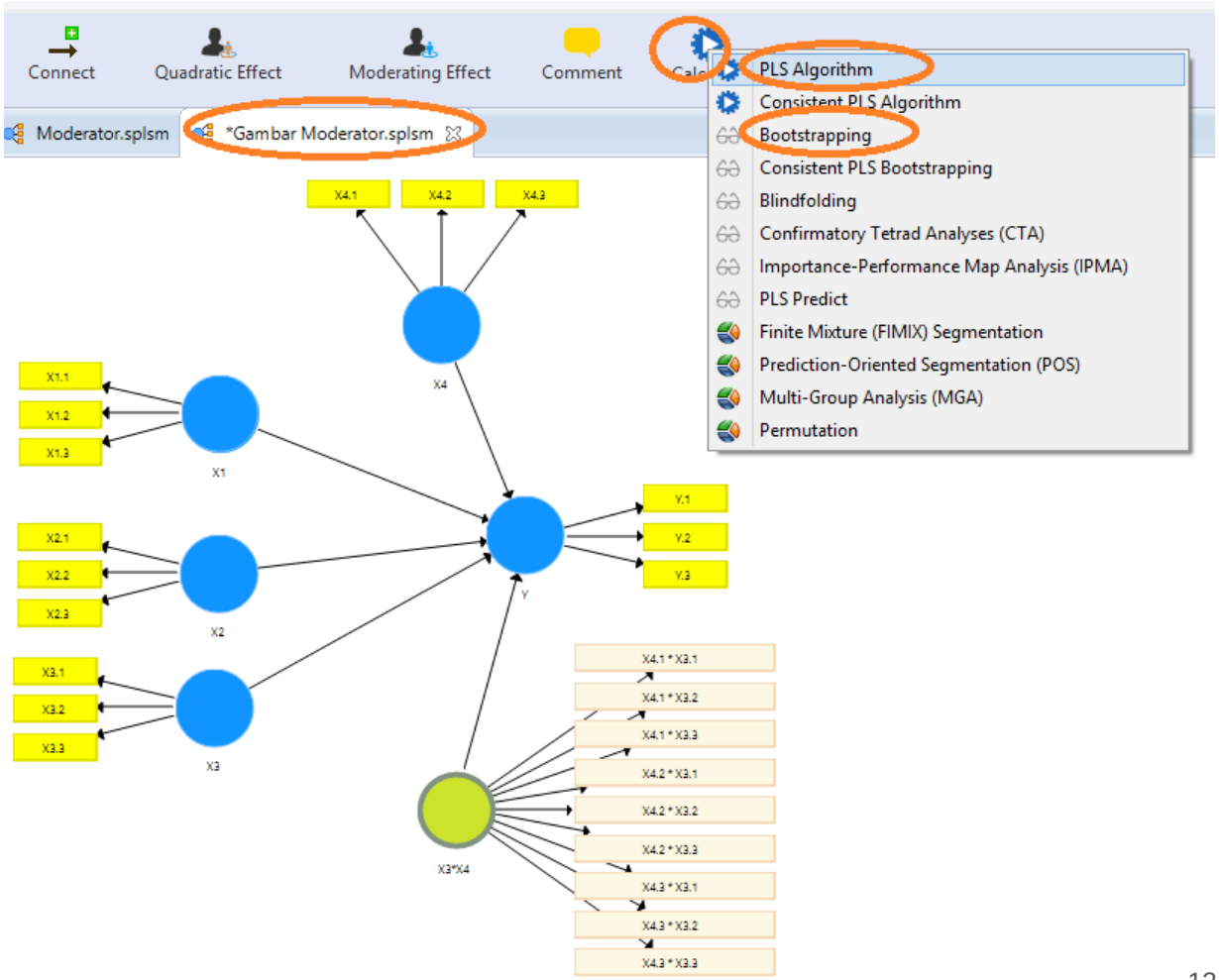




Lalu lakukanlah kalkulasi (Calculation):

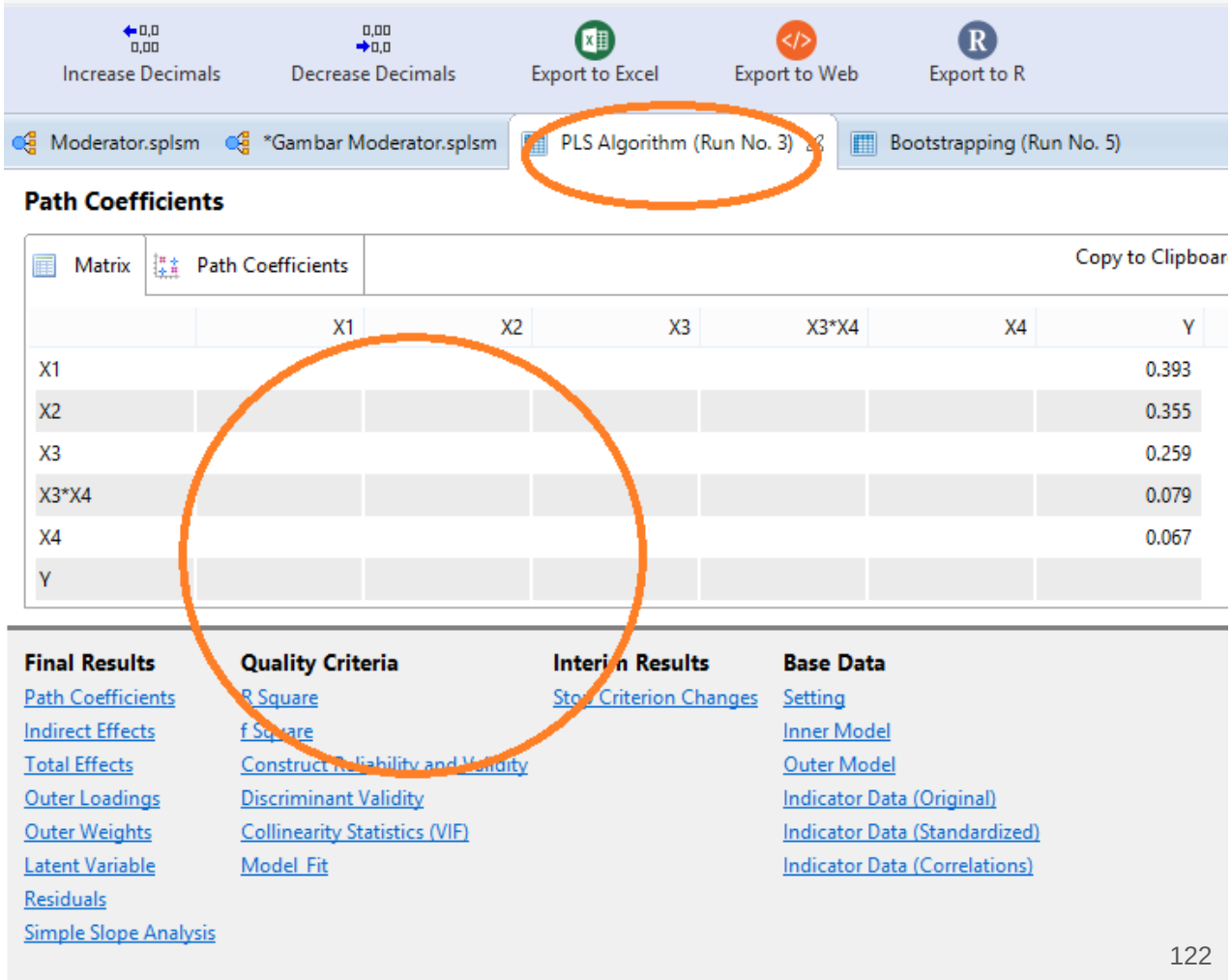
- ❏ PLS Algorithm
- ❏ Bootstraping

Lakukan satu persatu/bertahap



Hasil akan diperlihatkan

PLS Algorithm

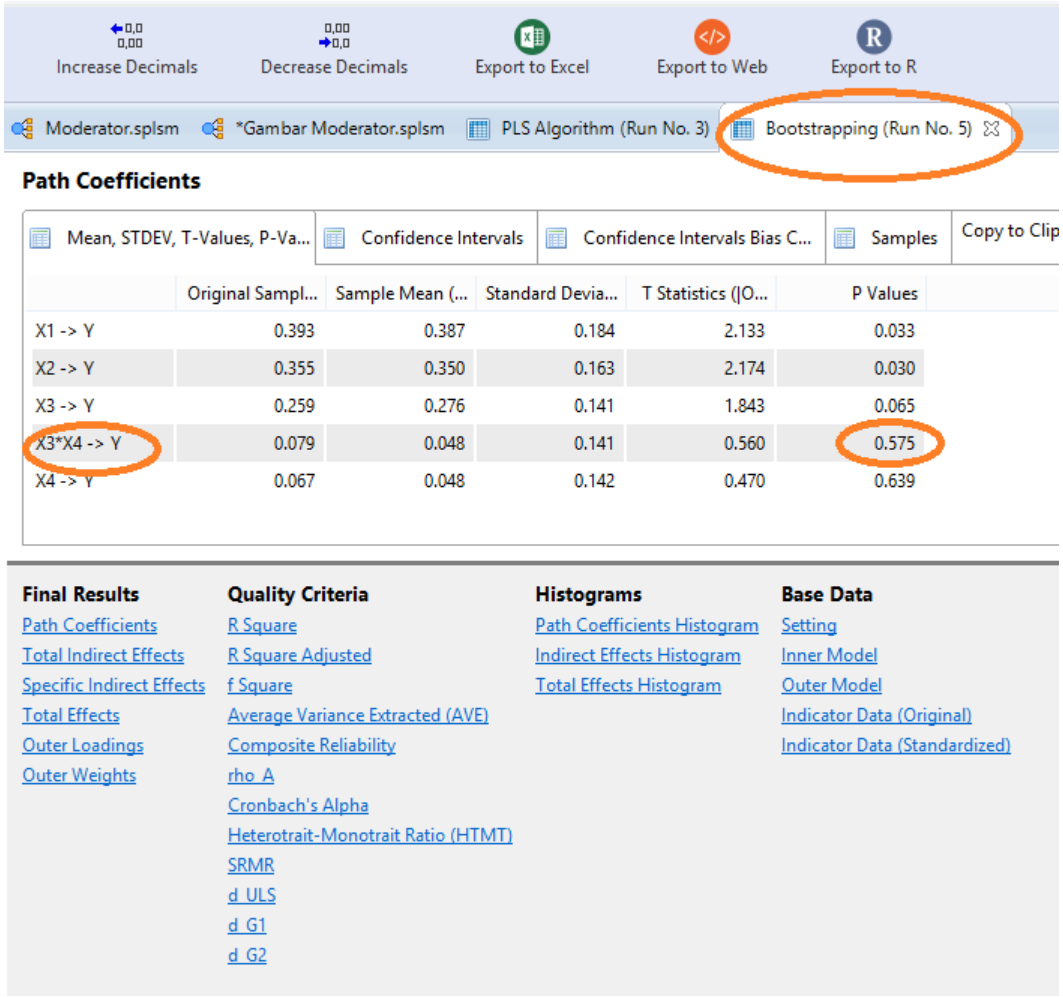


Hasil Bootstraping akan diperlihatkan

Kesimpulan:

Nilai interaksi X3*X4 terhadap Y adalah tidak signifikan (0,575>0,05).

Dengan demikian, variabel X4 tidak memoderasi pengaruh X3 terhadap Y



Setelah melakukan kalkulasi PLS Algorithm dan Bootstraping, maka dapat dilakukan analisis, khususnya:

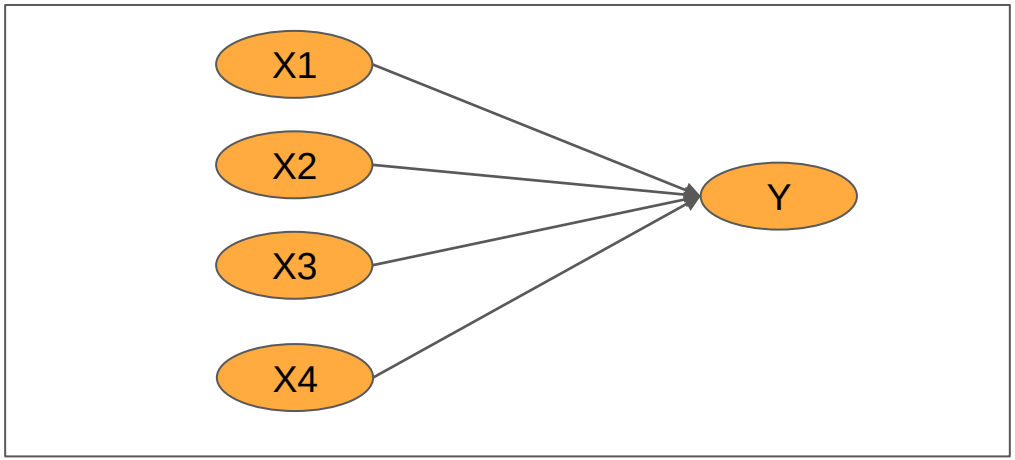
1. Analisis Model Pengukuran/Measurement Model Analysis(Outer Model)
   Menganalisis hubungan konstruk (variabel laten) dan indikator
   1.1. Construct Reliability and Validity
   1.2. Discriminant Validity
2. Analisis Model Struktural/Structural Model Analysis (Inner Model)
   Menganalisis hubungan antar konstruk (antar variabel laten) yakni eksogen dan endogen serta hubungan diantaranya
   2.1. R-Square
   2.2. F-Square
   2.3. Pengujian hipotesis (hanya direct effect)
   - X1→ Y yang dimoderasi X4
   - X2→ Y yang dimoderasi X4
   - X3→ Y yang dimoderasi X4

Analisis Regresi Biasa
(Ber-Variabel Eksogen/Bebas dan Endogen/Terikat)

Azuar Juliandi

SEM Bervariabel Eksogen dan Endogen Saja

- Variabel eksogen adalah variabel yang mempengaruhi (identik dengan variabel terikat dalam regresi biasa), sedangkan variabel endogen adalah variabel yang dipengaruhi (identik dengan variabel terikat dalam regresi biasa)
- Jika suatu model penelitian hanya menggunakan variabel eksogen dan endogen saja, maka analisis juga dapat menggunakan SmartPLS
- Contoh: Variabel eksogen/bebas ada 4 (X1, X2, X3, X4), variabel endogen/terikat ada 1 (Y), maka analisisnya adalah masing-masing:
  - X1→ Y
  - X2→ Y
  - X3→ Y
  - X4→ Y



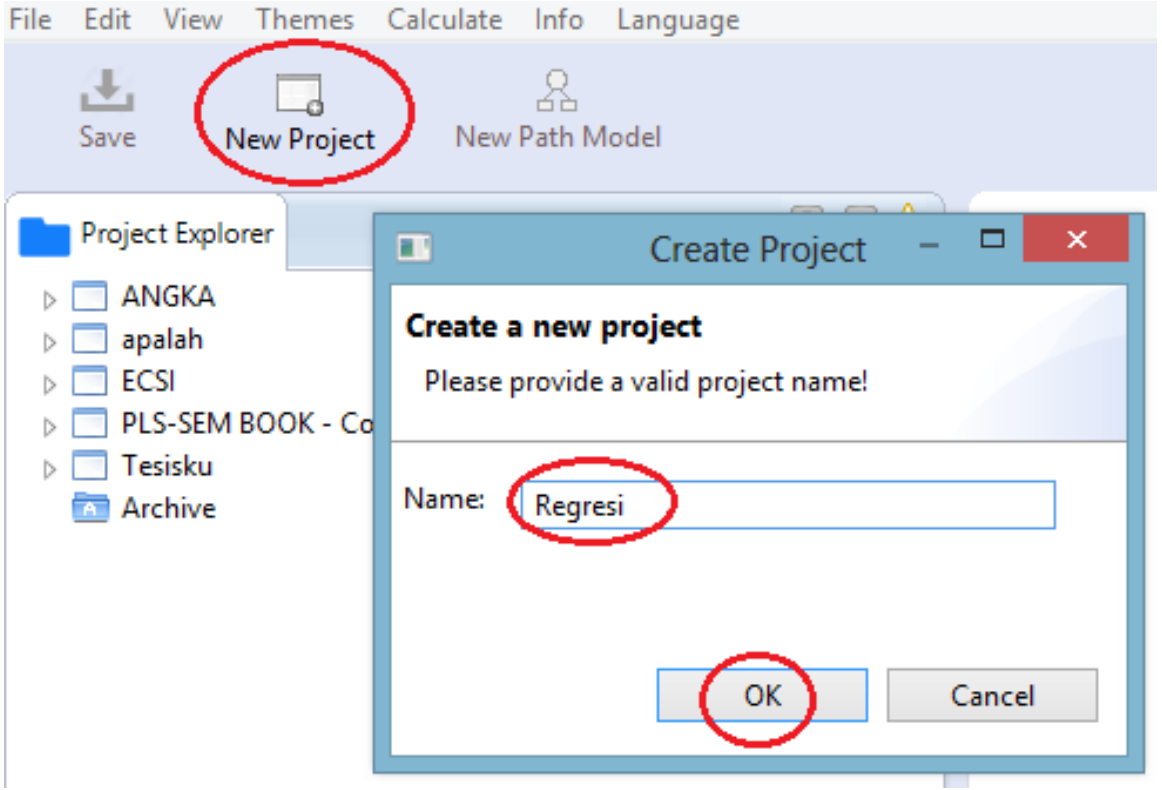
Data

- Download Contoh Data (Data dikemas dalam di Excel dengan save as type: CSV-MS DOS)
- Sampel: 50
- Variabel terdiri dari 5:
  - Variabel eksogen/bebas (X1, X2, X3, X4), indikatornya:
    - X1.1; X1.2; X1.3
    - X2.1; X2.2; X2.3
    - X3.1; X3.2; X3.3
    - X4.1; X4.2; X4.3
  - Variabel endogen/Terikat (Y), indikatornya:
    - Y.1; Y.2; Y.3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	X1.1	X1.2	X1.3	X2.1	X2.2	X2.3	X3.1	X3.2	X3.3	X4.1	X4.2	X4.3	Y.1	Y.2	Y.3
2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3
3	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4
4	3	3	3	5	5	4	2	2	2	3	4	3	3	3	4
5	4	3	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	3	5	4
6	3	4	3	5	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	5
7	3	4	3	4	4	5	5	3	3	3	4	3	3	3	5
8	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	3	5	4	4
9	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5
10	5	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	5	3	5
11	3	3	3	3	2	3	3	5	3	4	3	2	3	3	2
12	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
13	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5
14	3	4	5	3	4	5	2	4	4	3	2	3	3	3	5
15	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	2	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2
17	4	4	2	5	2	2	5	5	4	4	4	3	4	5	5
18	4	2	2	4	2	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3

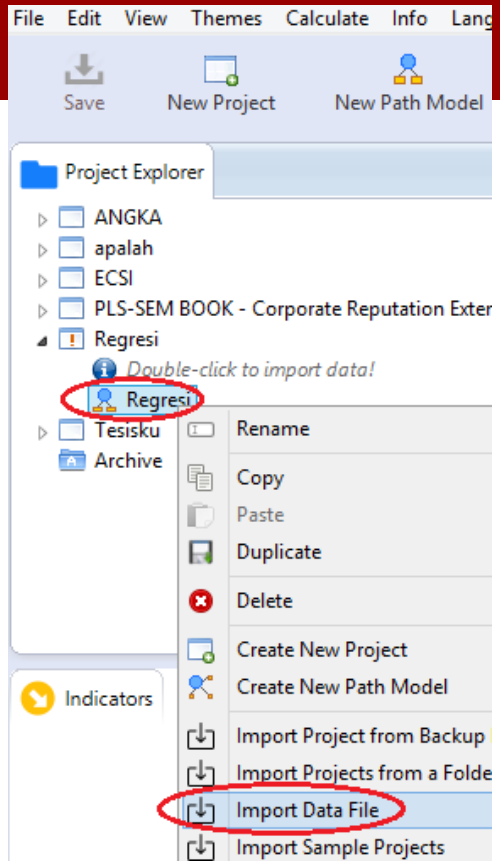
New Project

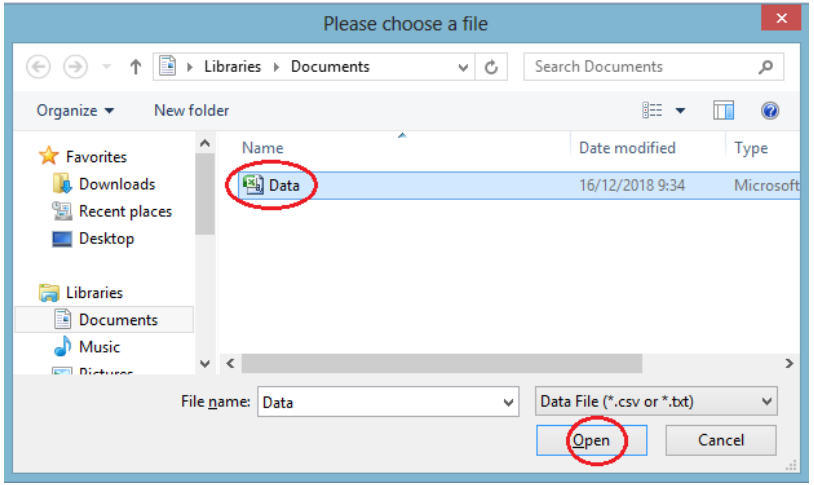
- New project
- Name: Ketikkan nama project, misalnya “Regresi”
- OK

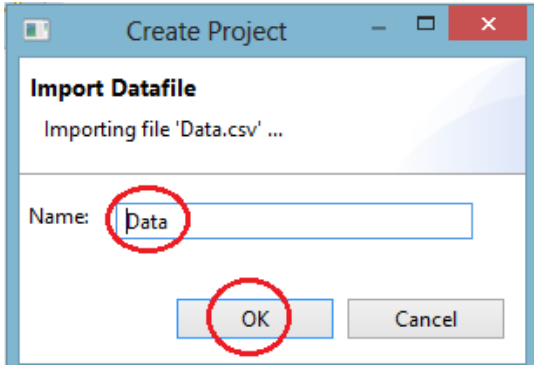


Import Data File

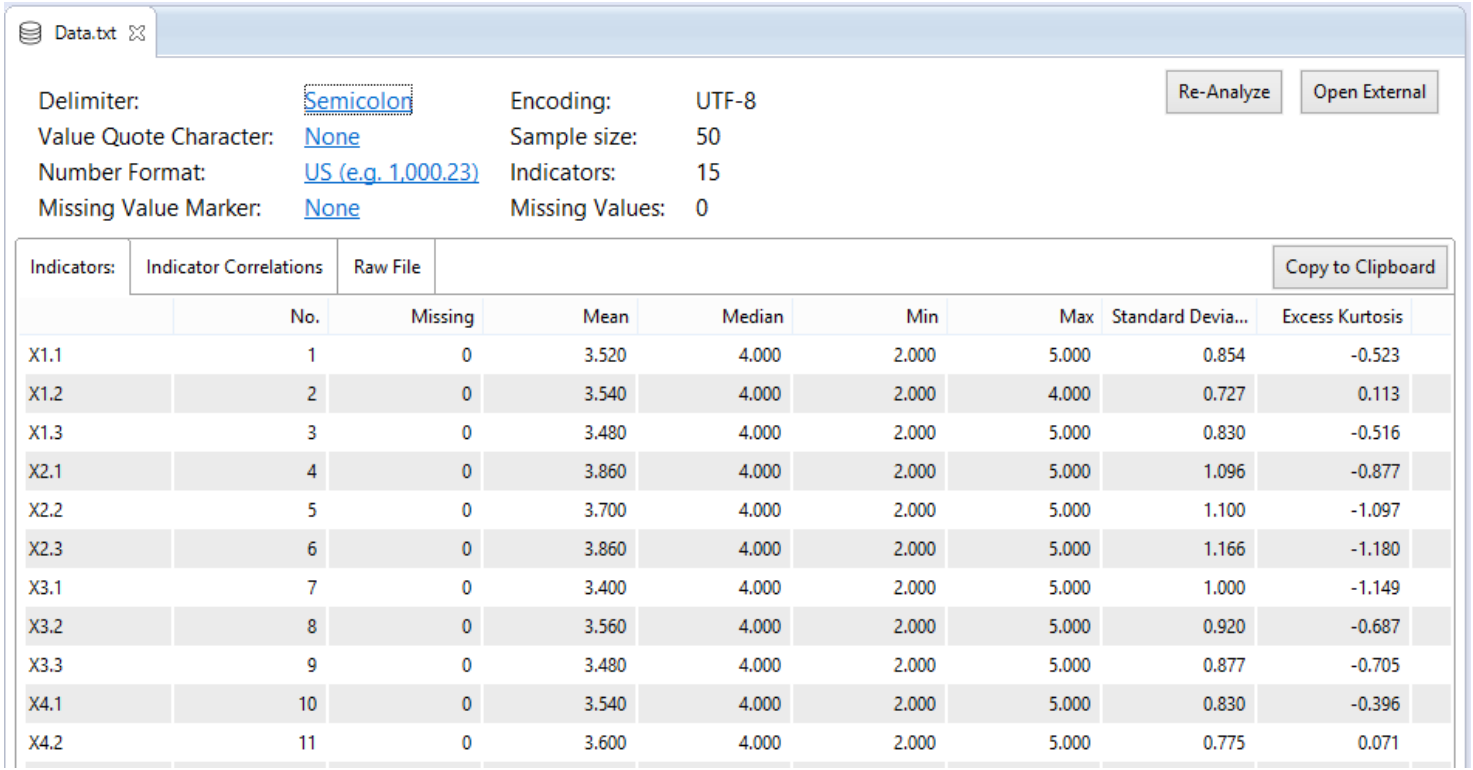
- Klik “kanan” pada nama project yang telah dibuat, misalnya “Regresi”
- Import Data File
- Klik file data
- Open
- Ketikkan nama, misalnya “Data”
- OK







- Hasil akan ditampilkan



Data.txt

Delimiter:	Semicolon	Encoding:	UTF-8
Value Quote Character:	None	Sample size:	50
Number Format:	US (e.g. 1,000.23)	Indicators:	15
Missing Value Marker:	None	Missing Values:	0

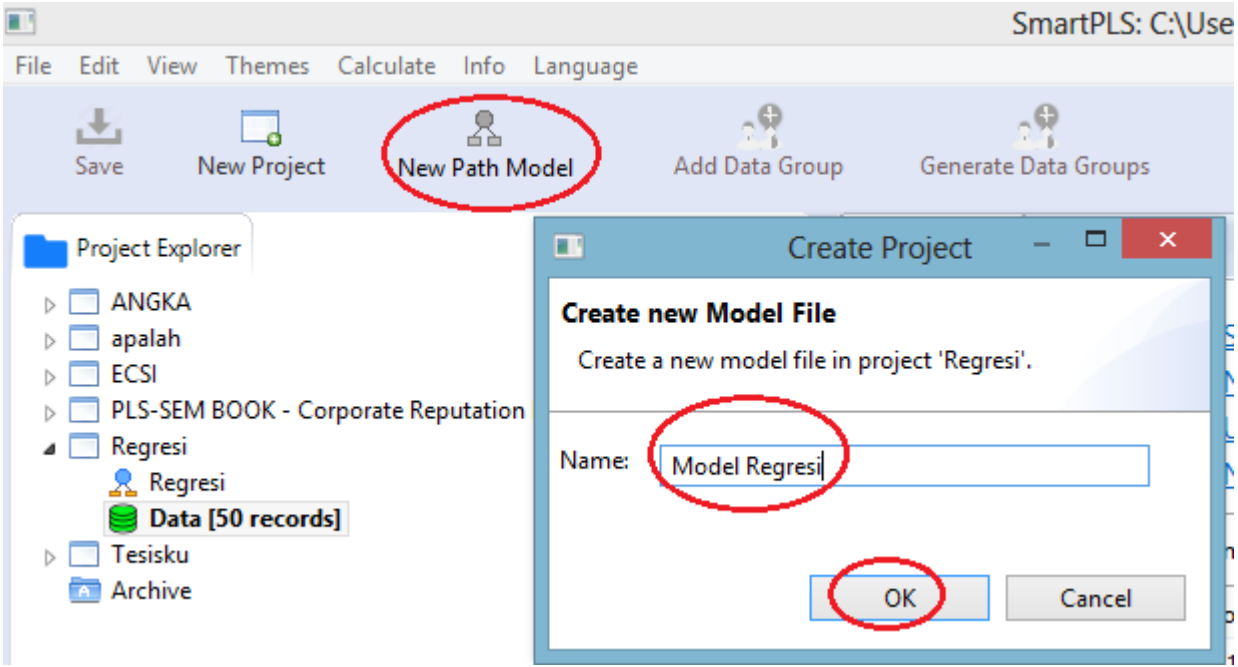
Re-Analyze | Open External

Indicators: | Indicator Correlations | Raw File | Copy to Clipboard

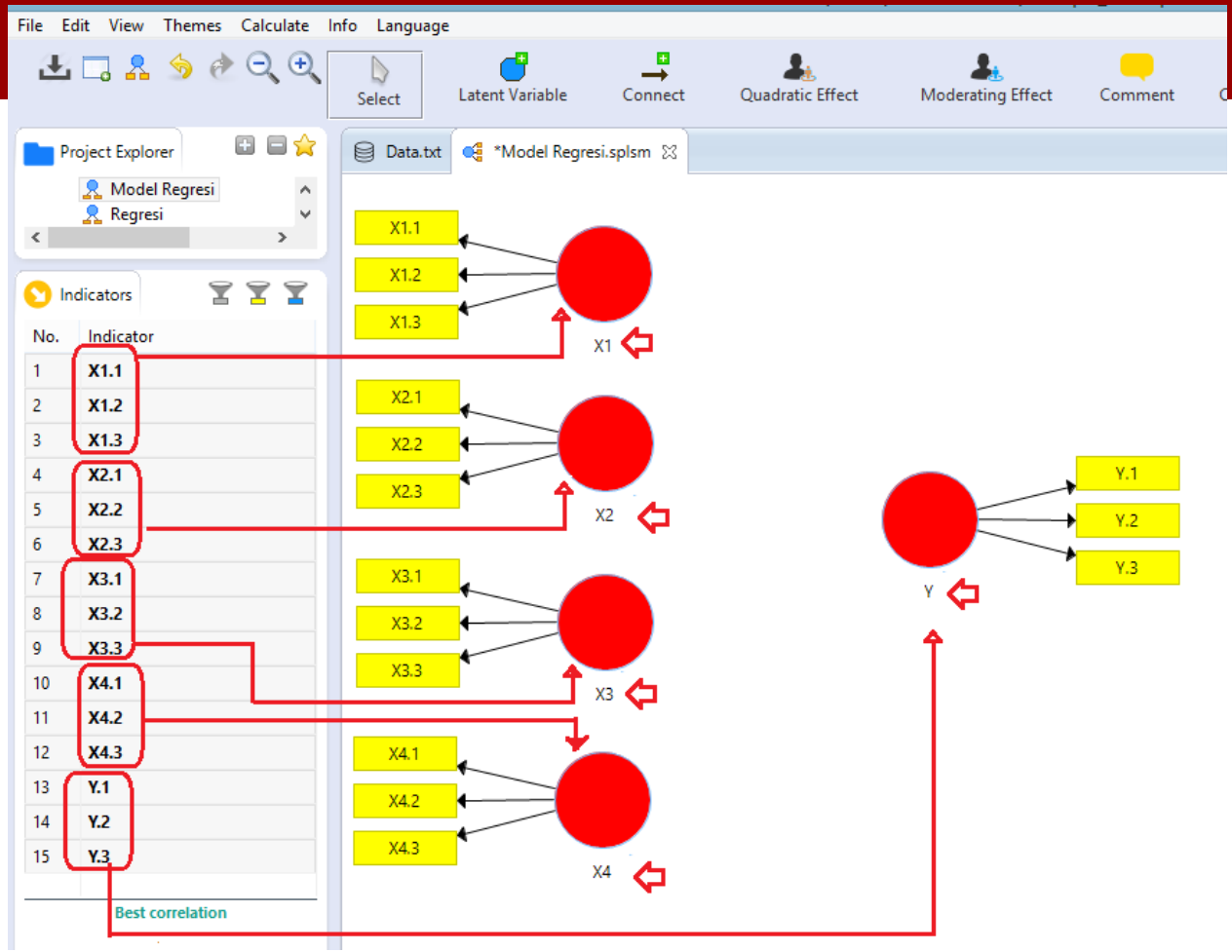
	No.	Missing	Mean	Median	Min	Max	Standard Devia...	Excess Kurtosis
X1.1	1	0	3.520	4.000	2.000	5.000	0.854	-0.523
X1.2	2	0	3.540	4.000	2.000	4.000	0.727	0.113
X1.3	3	0	3.480	4.000	2.000	5.000	0.830	-0.516
X2.1	4	0	3.860	4.000	2.000	5.000	1.096	-0.877
X2.2	5	0	3.700	4.000	2.000	5.000	1.100	-1.097
X2.3	6	0	3.860	4.000	2.000	5.000	1.166	-1.180
X3.1	7	0	3.400	4.000	2.000	5.000	1.000	-1.149
X3.2	8	0	3.560	4.000	2.000	5.000	0.920	-0.687
X3.3	9	0	3.480	4.000	2.000	5.000	0.877	-0.705
X4.1	10	0	3.540	4.000	2.000	5.000	0.830	-0.396
X4.2	11	0	3.600	4.000	2.000	5.000	0.775	0.071

New Path Model

- New Path Model
- Pada “Name” ketikkan nama model gambar, misalnya “Model Regresi”
- OK

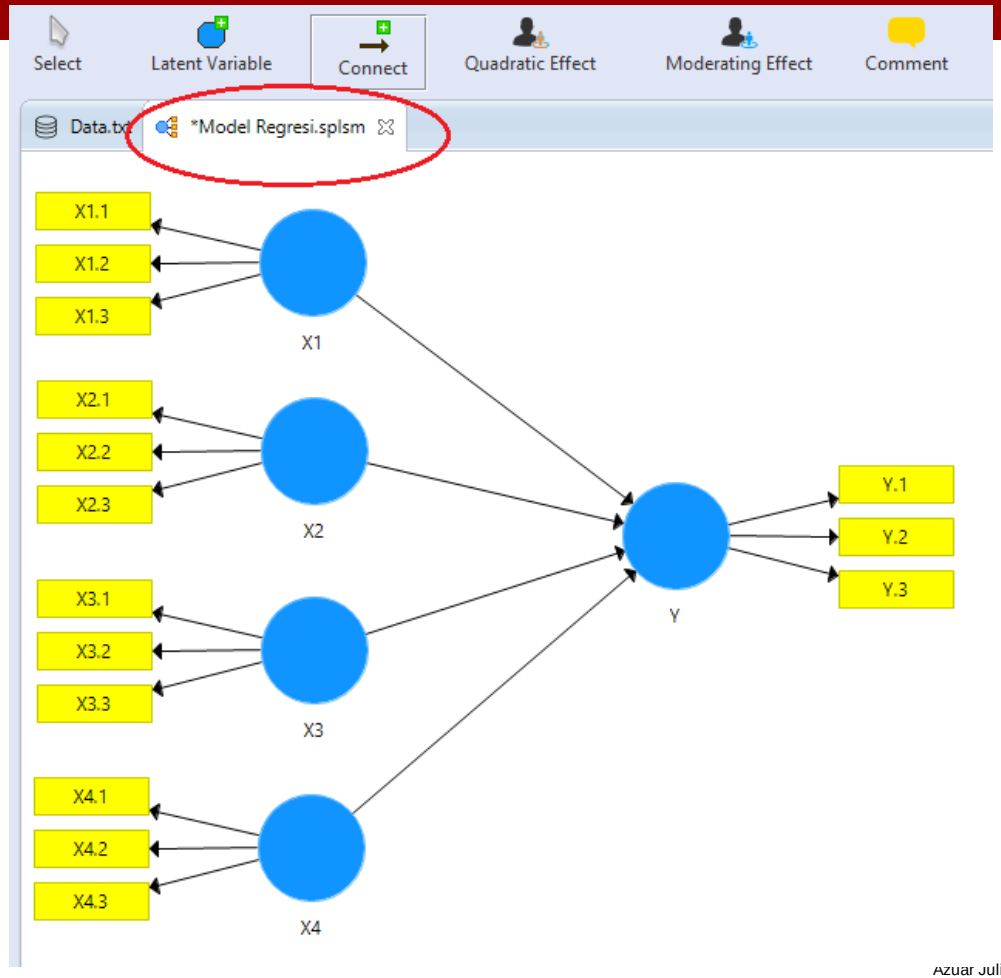


- Pindahkan seluruh indikator ke ruang kanan halaman
- Rubah nama variabel menjadi X1, X2, X3 X4 dan Y
- Atur posisi indikator jika dibutuhkan



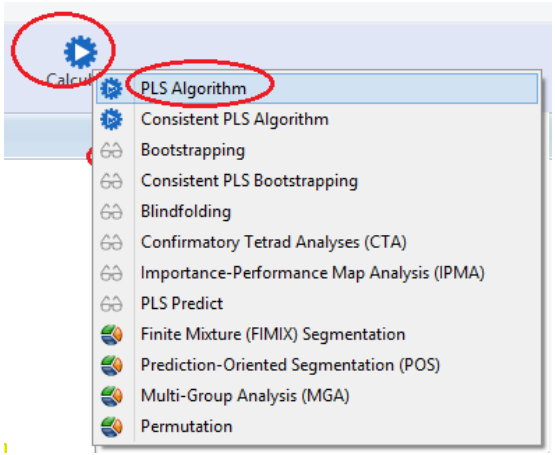
Connect

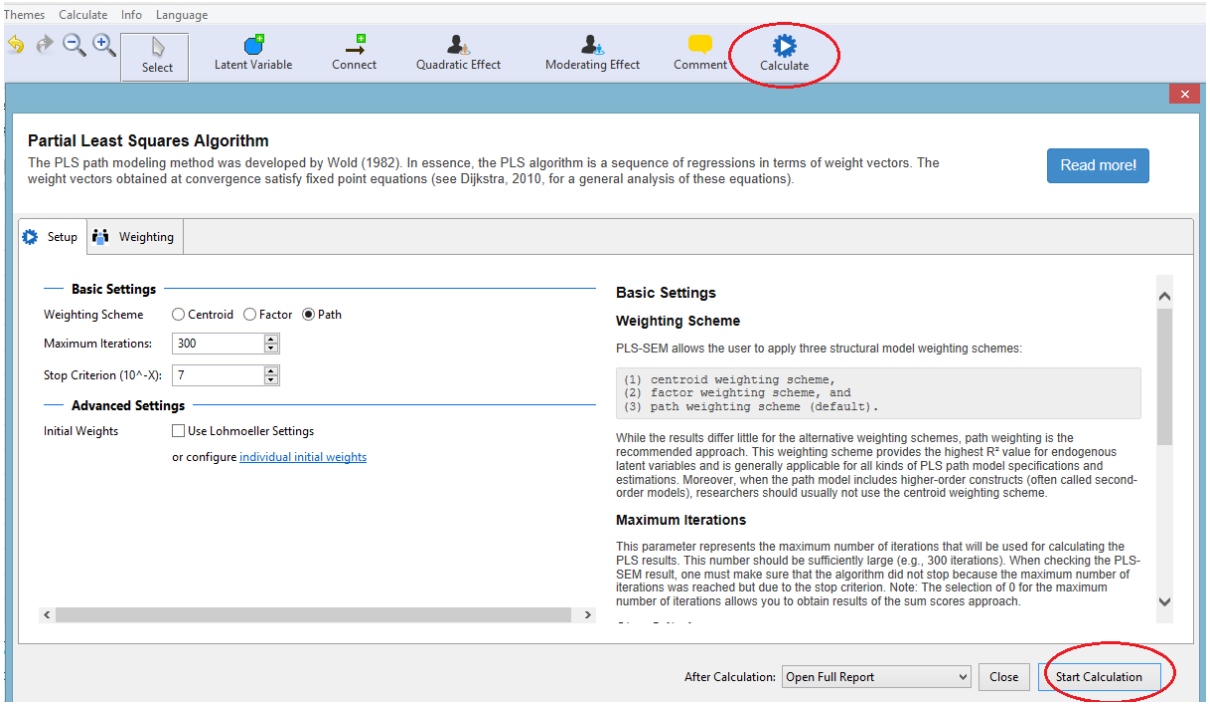
- Koneksikan jalur:
  - X1 ke Y
  - X2 ke Y
  - X3 ke Y
  - X4 ke Y



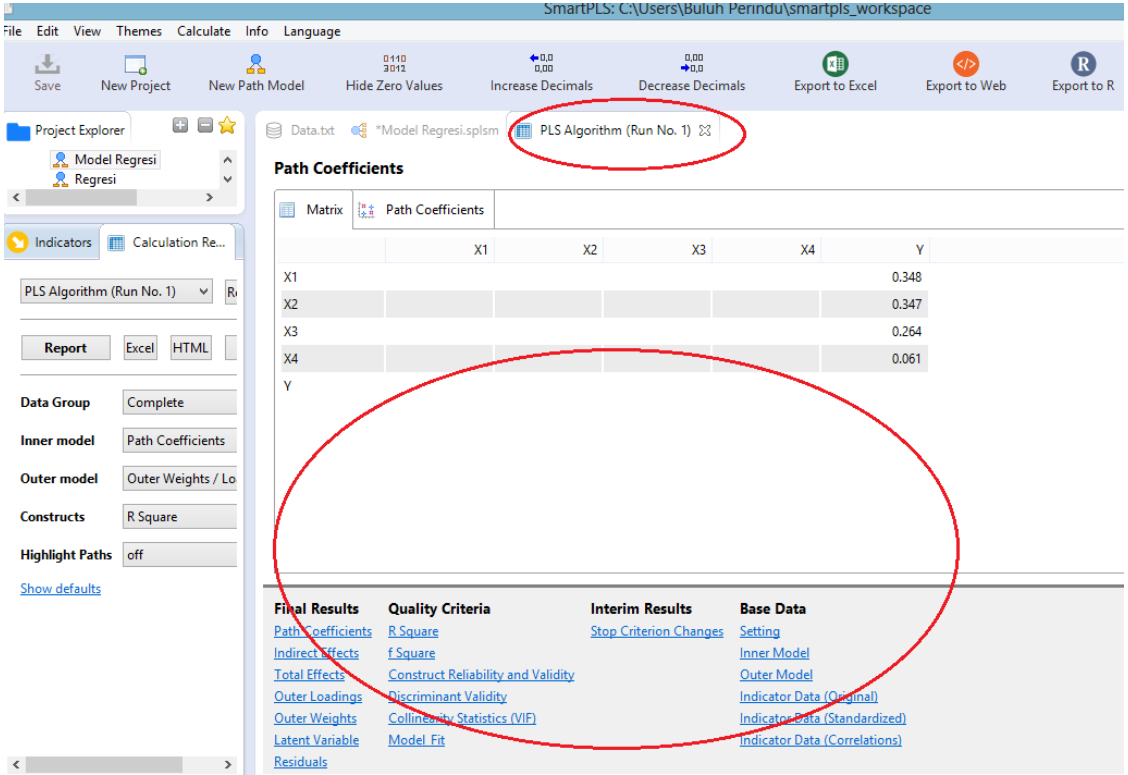
Kalkulasi PLS Algorithm

- Calculate >> PLS Algorithm >> Start Calculation



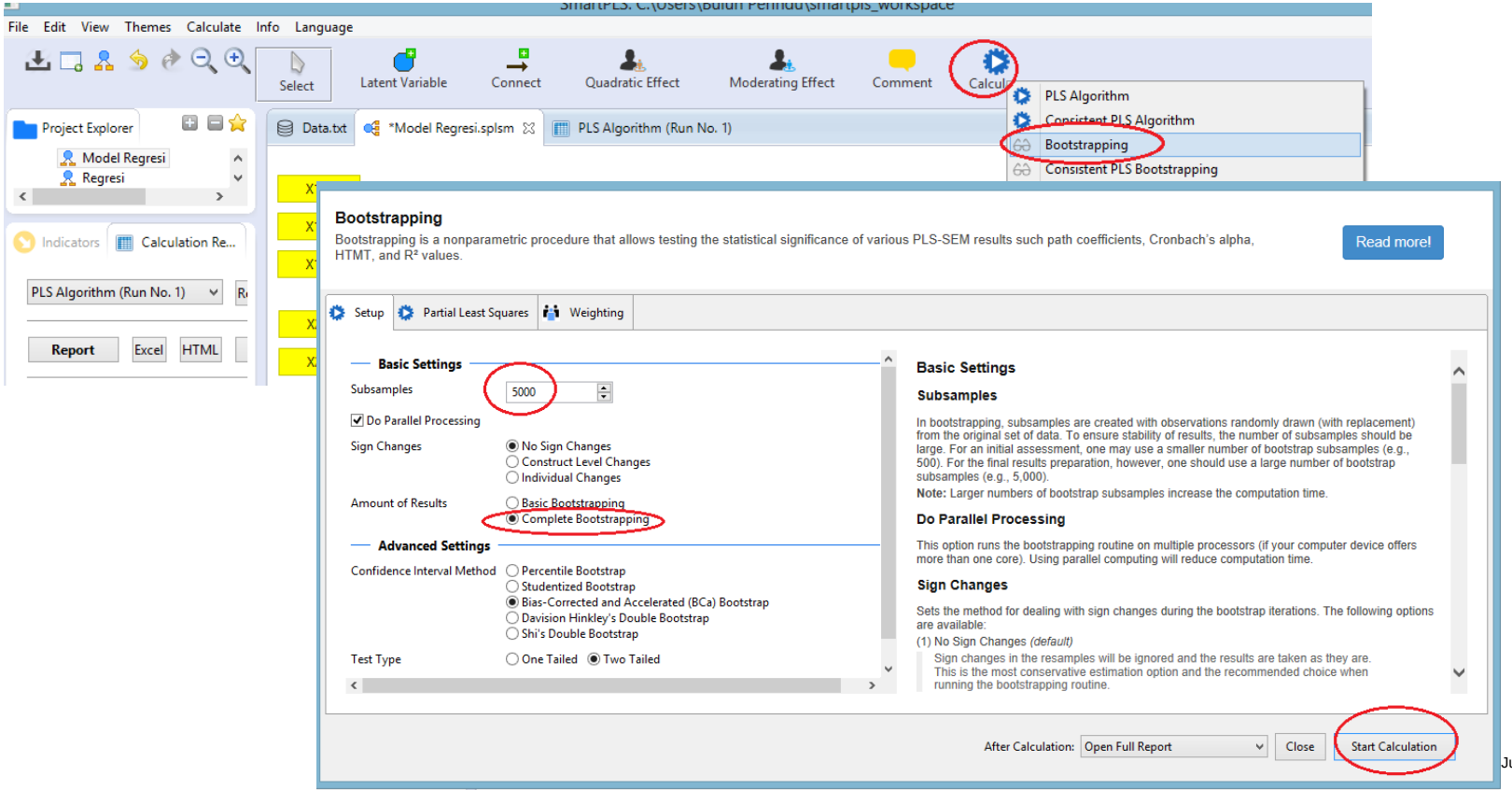


- Hasil kalkulasi PLS Algoritm akan diperlihatkan

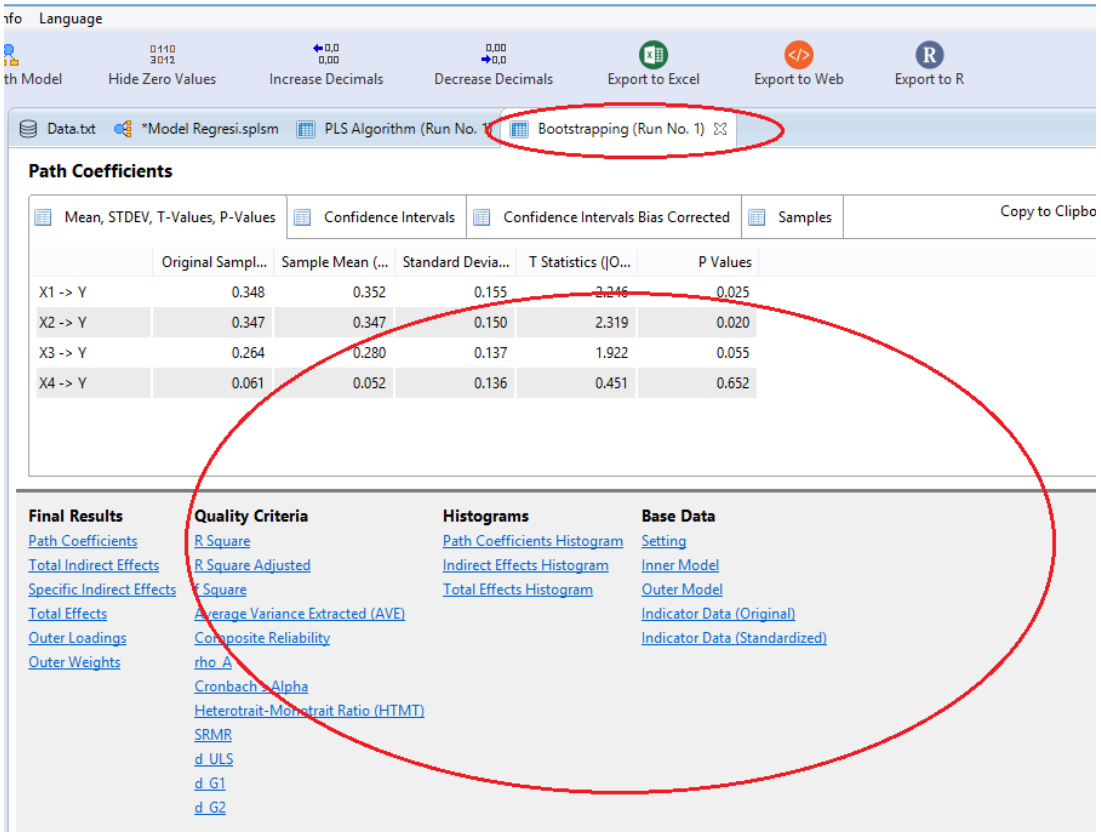


Kalkulasi Bootstrap

- Calculate >>Bootstrap>>Ketikkan 5000 pada Subsample>>Complete Bootstrap>>Start Calculation



- Hasil akan diperlihatkan



Analisis Data

Setelah melakukan kalkulasi PLS Algorithm dan Bootstraping, maka dapat dilakukan analisis, khususnya:

1. Analisis Model Pengukuran/Measurement Model Analysis(Outer Model)
   Menganalisis hubungan konstruk (variabel laten) dan indikator
   1.1. Construct Reliability and Validity
   1.2. Discriminant Validity
2. Analisis Model Struktural/Structural Model Analysis (Inner Model)
   Menganalisis hubungan antar konstruk (antar variabel laten) yakni eksogen dan endogen serta hubungan diantaranya
   2.1. R-Square
   2.2. F-Square
   2.3. Pengujian hipotesis (hanya direct effect)
      - Pengaruh X1 terhadap Y
      - Pengaruh X2 terhadap Y
      - Pengaruh X3 terhadap Y
      - Pengaruh X4 terhadap Y