

Analisis SEM (*Structural Equation Modelling*) Dengan SMARTPLS (*Partial Least Square*)

Oleh :

Lenni Khotimah Harahap, M.Pd

Dosen Pendidikan Kimia

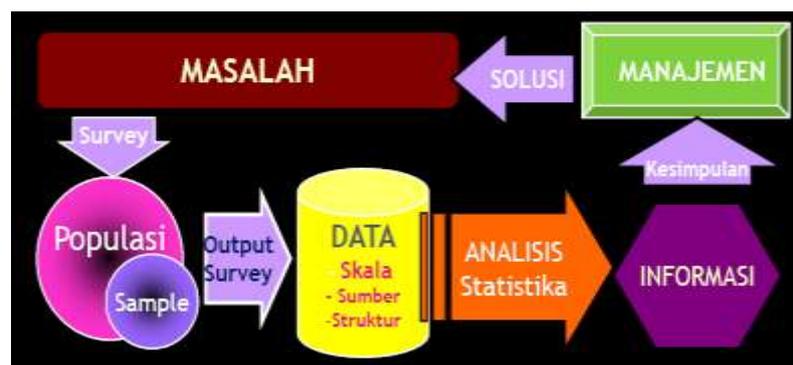
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

PENDAHULUAN

Statistik adalah kumpulan data yang bisa memberikan gambaran tentang suatu keadaan yang ditekankan pada angka. Sedangkan statistika adalah Ilmu yang mempelajari cara-cara pengumpulan, penyajian, analisis, interpretasi dan pengambilan kesimpulan dari data yang didapat. Dalam pengertian yang lebih luas, statistik artinya kumpulan data dalam bentuk angka maupun bukan angka yang disusun dalam bentuk tabel (daftar) dan atau diagram yang menggambarkan (berkaitan) dengan suatu masalah tertentu. Biasanya suatu data diikuti atau dilengkapi dengan keterangan-keterangan yang berkaitan dengan suatu peristiwa atau keadaan tertentu (Boediono & Koster, 2002). Menurut Sugiyono (2016) Statistik memiliki peranan penting dalam penelitian, yaitu sebagai : (1) alat untuk menghitung besarnya anggota sampel yang diambil dari suatu populasi. Dengan demikian jumlah sampel yang diperlukan lebih dapat dipertanggungjawabkan; (2) alat untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen. Sebelum instrumen digunakan untuk penelitian, maka harus diuji validitas dan reliabilitasnya terlebih dahulu; (3) teknik-teknik untuk menyajikan data, sehingga data lebih komunikatif. Teknik-teknik penyajian data ini antara lain : tabel, grafik, diagram lingkaran, dan pictogram; (4) alat untuk analisis data seperti menguji hipotesis penelitian yang diajukan. Dalam hal ini statistik yang digunakan antara lain; korelasi, regresi, t-tes, anova, dan lain-lain.

Selain berfungsi sebagai alat bantu, statistik memiliki beberapa kegunaan, diantaranya : (1) dapat meningkatkan efisiensi, dengan caramemebatasi dan memastikan cara kerja dan cara berpikir; (2) dapat meringkas hasil-hasil penelitian dalam bentuk yang sederhana; (3) dapat memberikan dasar-dasar untuk melakukan interpretasi dan menarik kesimpulan penelitian yang tepat; (4) dapat memberikan

gambaran eksak mengenai suatu peramalan untuk waktu yang akan datang; (5) dapat menguji/menganalisis faktor-faktor kausal dan perbedaan dari sejumlah faktor-faktor yang kompleks dan rumit (Somantri & Muhidin, 2011) Sedangkan kegunaan Statistik menurut Ridwan & Sumarto (2012), adalah sebagai alat untuk : (1) komunikasi ialah sebagai penghubung beberapa pihak yang menghasilkan data statistik atau berupa analisis statistik sehingga beberapa pihak tersebut akan dapat mengambil keputusan melalui informasi tersebut; (2) deskripsi yaitu penyajian data dan mengilustrasikan data misalnya mengukur hasil produksi, laporan hasil liputan berita, indeks harga konsumen, laporan keuangan, tingkat inflasi, jumlah penduduk, hasil pendapatan dan pengeluaran negara dan lain sebagainya; (3) regresi, yaitu meramalkan pengaruh data yang satu dengan data yang lainnya dan untuk mengantisipasi gejala-gejala yang akan datang; (4) korelasi, yaitu untuk mencari kuatnya atau besarnya hubungan data dalam suatu penelitian; (5) komparasi, yaitu membandingkan data dua kelompok atau lebih.



Gambar 1. Posisi Statistik Dalam Penelitian

SEM (Structural Equation Modelling)

Pemodelan Persamaan Struktural (*Structural Equation Modelling*) atau lebih dikenal dengan SEM memiliki beberapa sebutan lain, seperti analisis struktur kovarian (*covariance structure analysis*), analisis variabel laten (*latent variable analysis*) analisis faktor konfirmatori (*confirmatory factor analysis*) dan analisis *Linier Structural Relations* (Lisrel) (Hair, dkk. 1998). Berdasarkan sebutan-sebutan tersebut, SEM dapat dideskripsikan sebagai suatu analisis yang menggabungkan pendekatan analisis faktor (*factor analysis*), model struktural (*structural model*) dan analisis jalur (*path analysis*). SEM merupakan suatu metode analisis statistik multivariat. Melakukan olah data SEM berbeda dengan melakukan olah data regresi atau analisis jalur. Olah data SEM lebih

rumit, karena SEM dibangun oleh model pengukuran dan model struktural. *Structural Equation Modeling* (SEM) adalah sekumpulan teknik statistika yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian hubungan yang relatif rumit yang tidak dapat diselesaikan oleh persamaan regresi linear. SEM dapat juga dianggap sebagai gabungan dari analisis regresi dan analisis faktor. Disisi lain disebut juga *Path Analysis* atau *Confirmatory factor Analysis*, karena keduanya merupakan jenis-jenis khusus dari SEM. Hubungan tersebut dapat dibangun antara satu atau beberapa variabel dependen dengan satu atau beberapa variabel independen

Di dalam SEM terdapat 3 (tiga) kegiatan secara bersamaan, yaitu pemeriksaan validitas dan reliabilitas instrumen (*confirmatory factor analysis*), pengujian model hubungan antara variabel (*path analysis*), dan mendapatkan model yang cocok untuk prediksi (model struktural dan analisis regresi). Sebuah pemodelan lengkap pada dasarnya terdiri dari model pengukuran (*measurement model*) dan *structural model* atau *causal model*. Model pengukuran dilakukan untuk menghasilkan penilaian mengenai validitas dan validitas diskriminan, sedangkan model struktural, yaitu pemodelan yang menggambarkan hubungan-hubungan yang dihipotesakan. Untuk melakukan olah data SEM dengan lebih mudah dapat menggunakan bantuan software statistik. Saat ini sudah tersedia berbagai macam software untuk olah data SEM diantaranya adalah Lisrel, AMOS dan Smart PLS.

Dalam memudahkan kita mengolah data dengan analisa statistika dapat menggunakan berbagai macam alat bantu atau software. Adapun *software* statistika yang dapat digunakan sangatlah banyak namun tidak semuanya memiliki keakuratan yang baik. Ada beberapa software statistika yang sering digunakan baik dalam dunia pendidikan ataupun dalam bidang yang lain yaitu : SPSS (*Statistical Package for the Social Software*), Minitab, SAS (*Statistical Analysis System*), Lisrel (*Linear Structural Relationship*), SMARTPLS (PARTIAL LEAST SQUARE), AMOS (*Analysis of Moment Structure*), EVIEWS (*Economic Views*), R-Software, STATA (Statistika dan Data).

Kelebihan SMARTPLS

1. Smart PLS atau *Smart Partial Least Square* adalah software statistik yang sama tujuannya dengan Lisrel dan AMOS yaitu untuk menguji hubungan antara variabel.
2. Pendekatan smartPLS dianggap *powerful* karena tidak mendasarkan pada berbagai asumsi.

3. Jumlah sampel yang dibutuhkan dalam analisis relatif kecil. Penggunaan Smart PLS sangat dianjurkan ketika kita memiliki keterbatasan jumlah sampel sementara model yang dibangun kompleks. hal ini tidak dapat dilakukan ketika kita menggunakan kedua software di atas. Lisrel dan AMOS membutuhkan kecukupan sampel.
4. Data dalam analisis smartPLS tidak harus memiliki distribusi normal karena SmartPLS menggunakan metode *bootstrapping* atau penggandaan secara acak. Oleh karenanya asumsi normalitas tidak akan menjadi masalah bagi PLS. Selain terkait dengan normalitas data, dengan dilakukannya *bootstrapping* maka PLS tidak mensyaratkan jumlah minimum sampel.
5. SmartPLS mampu menguji model SEM formatif dan reflektif dengan skala pengukuran indikator berbeda dalam satu model. Apapun bentuk skalanya (rasio kategori, Likert, dan lain-lain) dapat diuji dalam satu model.

Kelemahan SMARTPLS

1. SmartPLS hanya bisa membaca data *excel* dalam bentuk *csv*

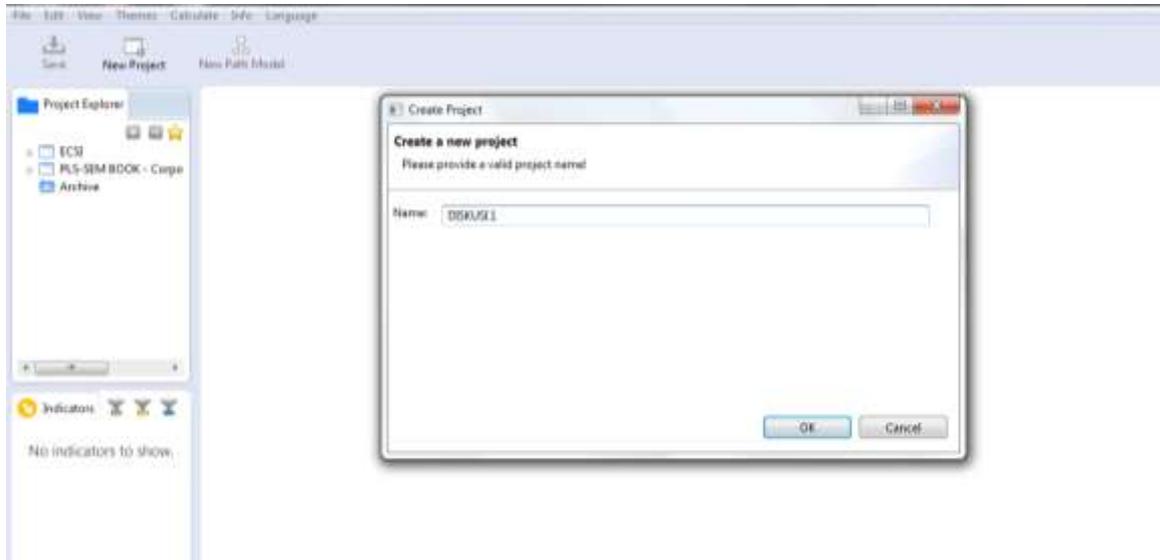
PEMBAHASAN

Adapun proses persiapan dalam menggunakan smartPLS adalah (1) Daftar dan *Download Software* PLS dari www.smartpls.com; (2) Install PLS yang sudah didownload dengan kode akses "user id" yang diterima by email (jika menggunakan PLS Professional (full version)); (3) Bila menggunakan *student version* tidak perlu daftar *login* dengan "user id"; (4) Persiapkan data di *Ms Excel* dan sudah di "save as" dalam format data CSV. Penggunaan SmartPLS meliputi ; *Create New Project, Import Data File, format CSV, Menggambar Model Penelitian Pada Bidang Gambar, Uji Validitas dan Uji Reliabilitas, Uji Regresi Berganda, Uji Intervening, Uji Moderating*

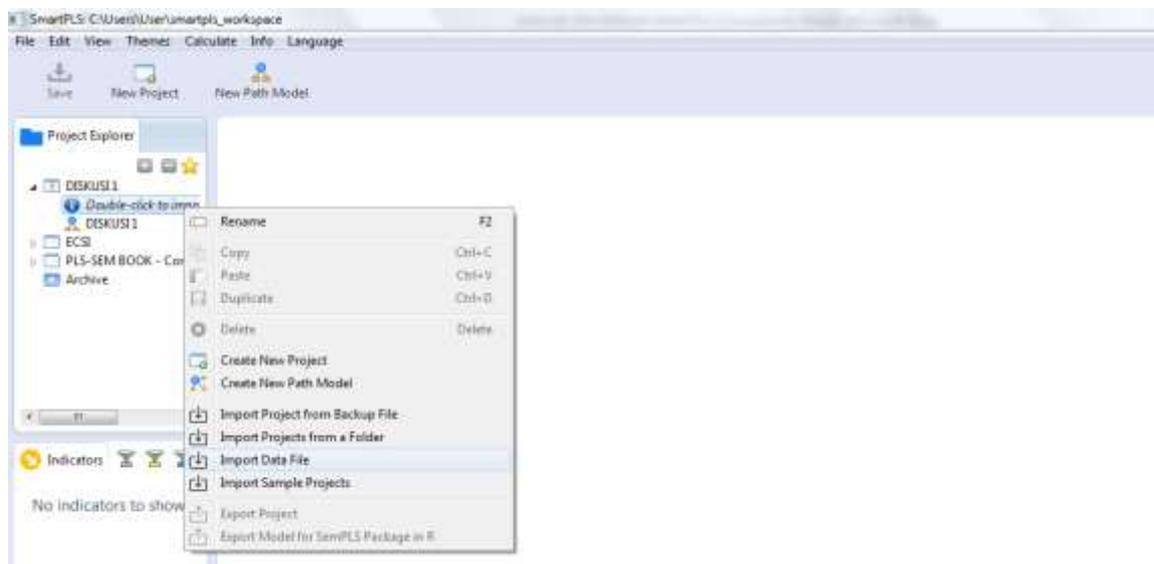
Langkah-Langkah Pengolahan Data dengan SmartPLS yaitu :

Sebelum memulai olah data pastikan data sudah tersimpan dalam bentuk CSV dan untuk memulai PLS data harus ditutup terlebih dahulu.

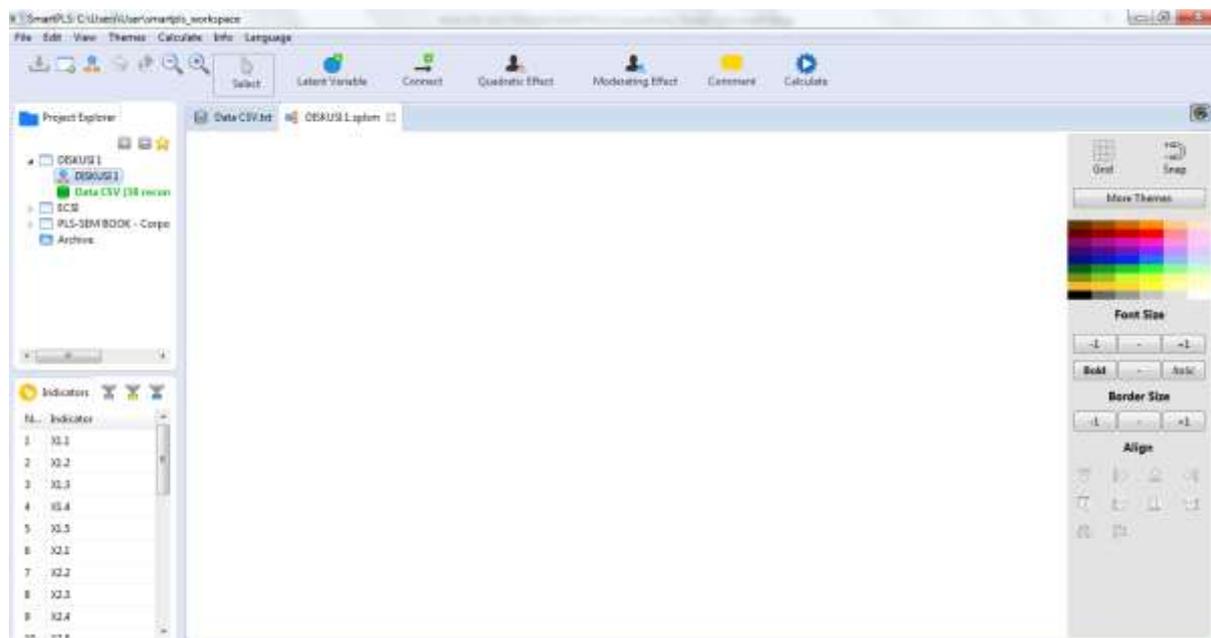
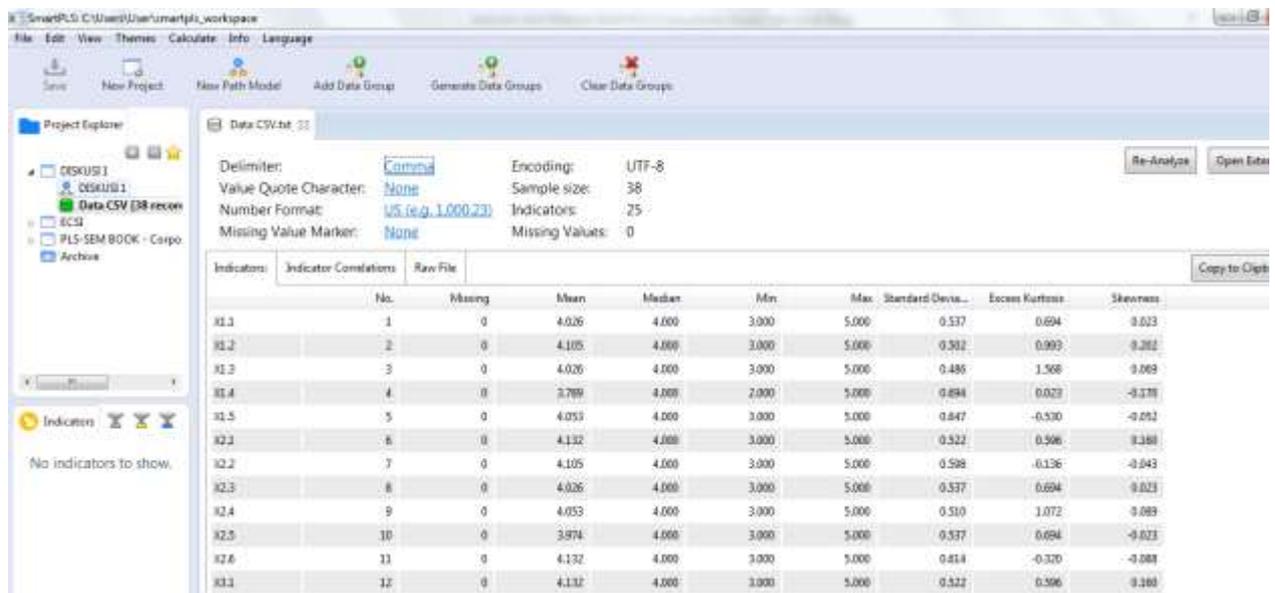
Langkah 1: Klik “*New Project*” untuk memulai pengolahan data dengan Smart PLS. Buatlah nama project tersebut. Dalam contoh ini menggunakan “Diskusi 1”. Kemudian klik Ok.



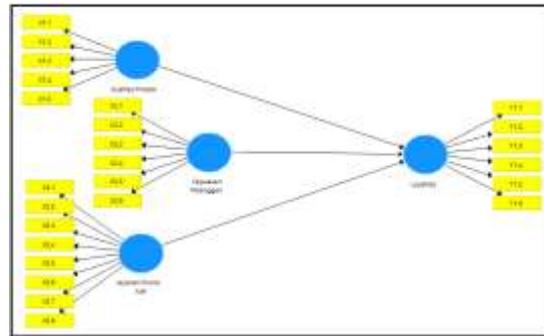
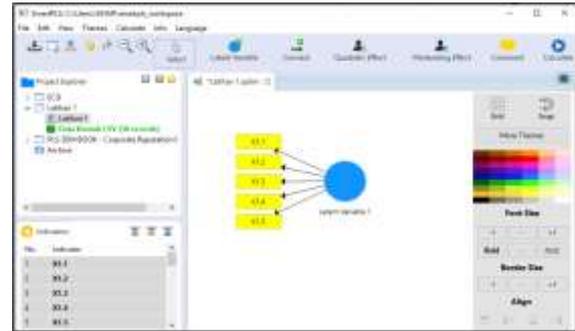
Langkah 2: Klik kanan pada *double-click* pada *project explore* dan pilih import data file, kemudian cari data dalam bentuk CSV lalu OK.



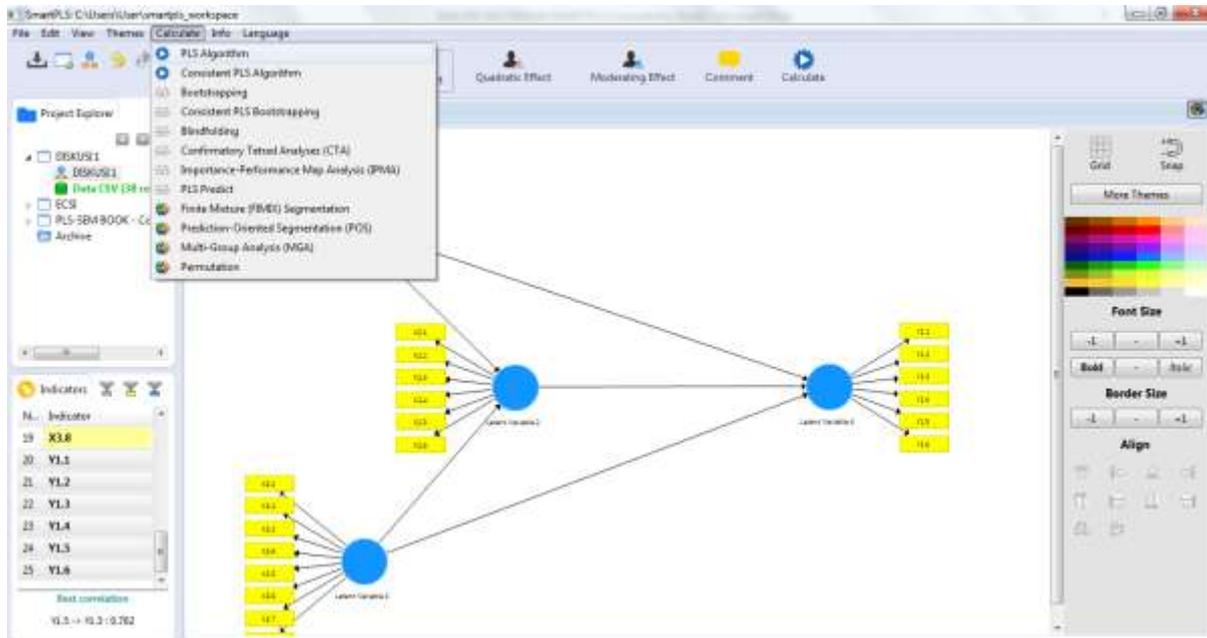
Langkah 3: Setelah *Import* data file CSV, akan muncul seperti gambar paling atas. Klik Diskusi 1 untuk memunculkan bidang gambar seperti gambar dibawahnya.



Langkah 4: Klik *drag* ke bidang gambar indikator per variabel (dalam contoh ini Variabel X1 5 indicator). Setelah dilepas akan muncul seperti gambar kedua. Klik kanan di bulatan biru untuk menentukan posisi indikator, seperti gambar 3. Lalu gambar lah model seperti dbawah. Gunakan tanda panah untuk menghubungkan variabel. Klik tanda Cussor untuk menetralkan kembali.



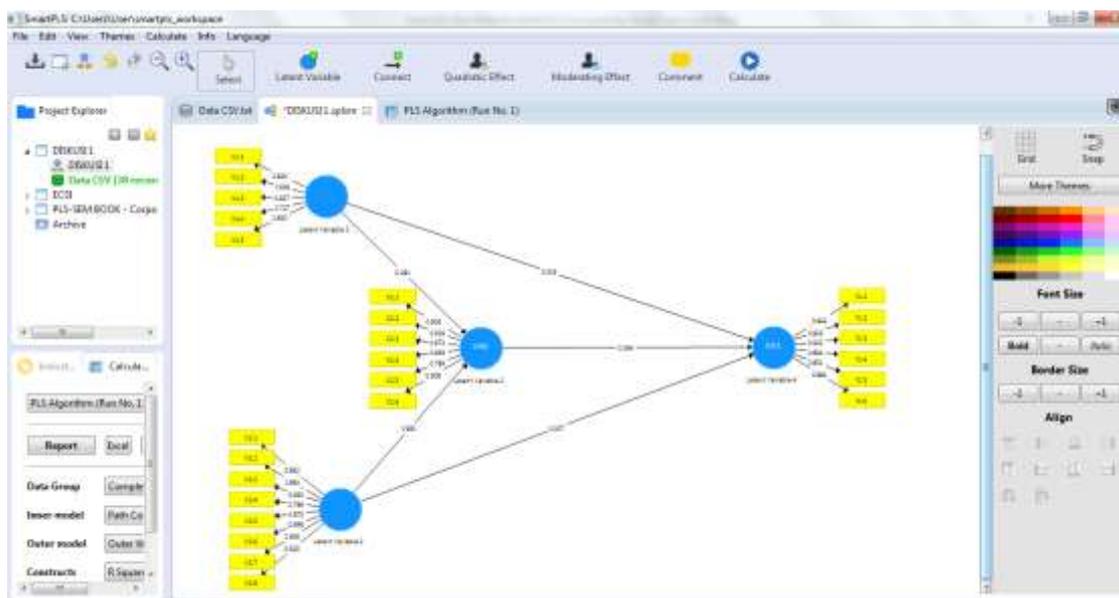
Langkah 5: Setelah gambar model telah selesai digambarkan, klik *Calculate*, PLS Algorithm. Maka akan muncul konfirmasi Maksimul Literasi



Langkah 6: Standar Maksimum Literasi adalah 300. Klik “*Start Calculation*” untuk run data



Langkah 7: Periksa Validitas dan Reliabilitasnya. Klik pada Quality Criteria (*Construct Reliability and Validity*) jika tidak valid pertanyaan dari sebuah indikator bisa dihapus.



The screenshot shows the SmartPLS interface with the 'Path Coefficients' table. The table displays the following data:

	Original Sampl...	Sample Mean (...)	Standard Devia...	T Statistics (O...	P Values
X1 -> X2	0.281	0.294	0.133	2.107	0.036
X1 -> Y	0.316	0.322	0.138	2.287	0.023
X2 -> Y	0.364	0.348	0.172	2.117	0.035
X3 -> X2	0.693	0.681	0.133	5.205	0.000
X3 -> Y	0.307	0.319	0.199	1.540	0.124

Dikatakan hipotesis diterima jika sig (P.Values) < 0,05 dan T-statistiknya > 1,96. Hasil tersebut memberikan informasi Signifikansi. X1 berpengaruh terhadap X2, X1 berpengaruh terhadap Y, X2 berpengaruh terhadap Y, X3 berpengaruh terhadap X2. Namun X3 tidak berpengaruh terhadap Y karena P.Values nya di atas 0,05 yaitu 0,124 dan t-statistiknya di bawah 1,96 yaitu 1,540. Ini merupakan pengaruh langsung.

Langkah 9: Perhatikan hasil uji pengaruh tidak langsung. Klik *specific indirect effect* pada *final result*.

The screenshot shows the SmartPLS interface with the 'Specific Indirect Effects' table. The table displays the following data:

	Original Sampl...	Sample Mean (...)	Standard Devia...	T Statistics (O...	P Values
X1 -> X2 -> Y	0.102	0.108	0.083	1.230	0.219
X3 -> X2 -> Y	0.252	0.231	0.120	2.097	0.036

KESIMPULAN

1. Fungsi utama statistik adalah sebagai alat bantu
2. Analisis SEM terdapat 3 (tiga) kegiatan secara bersamaan, yaitu pemeriksaan validitas dan reliabilitas instrumen (*confirmatory factor analysis*), pengujian model hubungan antara variabel (*path analysis*), dan mendapatkan model yang bermanfaat untuk predeksi (model structural dan analisis regresi).
3. Software untuk olah data SEM diantaranya adalah Lisrel, AMOS dan Smart PLS.
4. Kelebihan dari SmartPLS antara lain : jumlah sampel yang dibutuhkan dalam analisis relatif kecil dibanding dengan Lisrel dan AMOS, data dalam analisis smartPLS tidak harus memiliki distribusi normal karena SmartPLS menggunakan metode *bootstrapping*
5. SmartPLS hanya bisa membaca data excel dalam bentuk csv

REFERENSI

- Boediono & Koster, W. (2002). *Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Hair, et al.(1998). *Multivariate Data Analysis, Fifth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River* : New Jersey.
- Ridwan & Sunarto. (2012). *Pengantar Statistika Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta
- Somantri, A & Muhidin, S.A. (2011). *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian*. Bandung : Pustaka Setia
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet
- Otok, B.W., Guritno, S., Subanar., & Haryatmi, S. (2007). Mengatasi Penyimpangan Asumsi Normalitas Pada Pemodelan Persamaan Struktural Menggunakan Bootstrap. *Jurnal Widya Manajemen dan Akutansi*, Vol.7 No. 2.