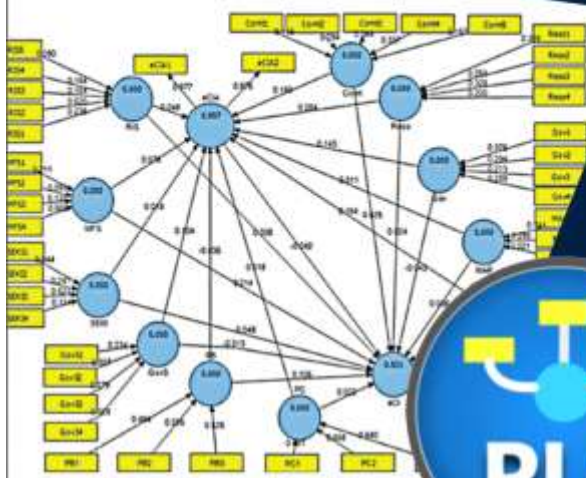
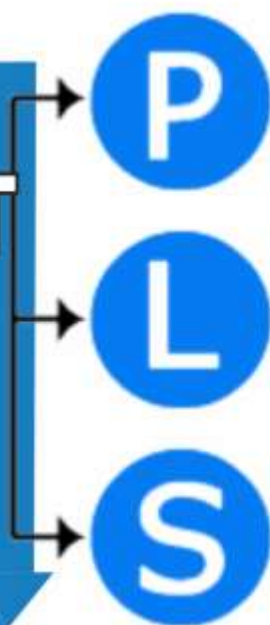




PARTIAL LEAST SQUARES

(TEORI DAN PRAKTEK)



Tiolina Evi
Widarto Rachbini

PARTIAL LEAST SQUARES (TEORI DAN PRAKTEK)

Tiolina Evi
Widarto Rachbini



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

PARTIAL LEAST SQUARES (TEORI DAN PRAKTEK)

Penulis:
Tiolina Evi
Widarto Rachbini

Desain Cover:
Tahta Media

Editor:
Dr. Miftahus Surur M.Pd

Proofreader:
Tahta Media

Ukuran:
v, 85 , Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-5488-83-7

Cetakan Pertama:
November 2022

Hak Cipta 2022, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2022 by Tahta Media Group
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP
(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan selalu kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya karena para penulis dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia mampu menyelesaikan naskah buku kolaborasi dengan Judul “Partial Least Squares (Teori dan Praktek)”.

Latar belakang dari penerbit mengadakan kegiatan Menulis Kolaborasi adalah untuk membiasakan Dosen menulis sesuai dengan rumpun keilmuannya. Buku dengan judul “Partial Least Squares (Teori dan Praktek)” merupakan buku yang disusun sebagai media pembelajaran, sumber referensi dan pedoman belajar bagi dosen, mahasiswa, praktisi pendidikan dan masyarakat umum. Buku ini juga akan memberikan informasi secara lengkap mengenai materi apa saja yang akan mereka pelajari yang berasal dari berbagai sumber terpercaya yang berguna sebagai tambahan wawasan mengenai bab-bab yang dipelajari tersebut.

Buku ini tentu memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis dengan tangan terbuka menerima segala kritik dan saran yang membangun untuk peningkatan kualitas di masa yang akan datang. Tidak lupa penulis sangat berterima kasih atas segala motivasi dan dukungan semua pihak yang berperan langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian buku ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Penerbit Tahta Media Group yang telah berkenan menerbitkan karya akademik ini.

Akhir kata dengan terbitnya buku ini, harapan penerbit ialah menambah referensi dan wawasan baru dibidang pendidikan dan dapat dinikmati oleh kalangan pembaca baik Akademisi, Dosen, Peneliti, Mahasiswa atau Masyarakat pada umumnya

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
PENGENALAN PLS.....	1
TAHAPAN ANALISIS SMARTPLS.....	8
EVALUASI MODEL	18
EVALUASI MODEL STRUKTURAL.....	24
MODEL JALUR FIRST ORDER DENGAN MEDIASI.....	26
MODEL JALUR FIRST ORDER DENGAN MODERASI	47
KONSTRUK REFLEKSIF DAN FORMATIF	67
KONSTRUK UNIDEIMENSIONAL DAN MULTIDIMENSIONAL .	76
Daftar Pustaka	84
Profil Penulis.....	85



PENGENALAN PLS

PENGERTIAN PLS

PLS pertama kali dikembangkan oleh Herman O. A. Wold dalam bidang ekonometrik pada tahun 1960-an. Kelebihan dari Partial Least Square yang penting adalah dapat menangani banyak variabel independen, bahkan meskipun terjadi multikolinieritas diantara variabel-variabel independen. Analisis regresi berganda sebenarnya masih dapat digunakan ketika terdapat variabel prediktor yang banyak. Namun, jika jumlah variabel tersebut terlalu besar (misal lebih banyak variabel dari pada jumlah observasi), maka akan diperoleh model yang fit dengan data sampel, tapi akan gagal memprediksi untuk data baru. Fenomena ini disebut overfitting. Dalam kasus overfitting seperti itu, meskipun terdapat banyak faktor manifes, mungkin saja hanya terdapat sedikit faktor laten yang paling bisa menjelaskan variasi dalam respon. Maka muncullah ide PLS. Ide umum dari PLS adalah untuk mengekstrak faktor-faktor laten tersebut, yang menjelaskan sebanyak mungkin variasi faktor manifes saat memodelkan variabel respon.

Partial Least Squares merupakan jenis analisis statistik multivariat yang kegunaannya sama dengan SEM di dalam analisis covariance. PLS sering juga disebut “SEM berbasis komposit”, “SEM berbasis komponen”, atau “SEM berbasis varians”, berbeda dengan “SEM berbasis kovarians”, merupakan tipe biasa yang biasanya diterapkan oleh Amos, SAS, Stata, MPlus, LISREL, EQS dan software lainnya. PLS ini bisa menangani banyak variabel respon serta variabel eksplanatori sekaligus. Metode ini sangat baik digunakan untuk metode analisis regresi berganda dan regresi komponen utama, karena metode ini bersifat lebih robust. Robust merupakan parameter model tidak banyak berubah ketika sampel baru diambil dari total populasi.

PLS mampu menghubungkan kumpulan variabel independen dengan beberapa variabel dependen (respon). Pada sisi prediktor, PLS dapat menangani banyaknya variabel independen bahkan ketika prediktor

menampilkan multikolineritas. PLS dapat diimplementasikan sebagai model regresi, memprediksi satu atau lebih tanggungan dari satu set atau lebih independen. PLS juga dapat mengimplementasikannya sebagai model jalur, menangani jalur kausal yang menghubungkan prediktor dengan jalur serta menghubungkan prediktor dengan variabel respons. SmartPLS adalah implementasi yang paling umum sebagai model jalur, bahkan sampai diimplementasikan sebagai model regresi oleh SPSS dan PROC PLS SAS.

PLS-SEM menggunakan proxy untuk mewakili konstruksi yang menarik, merupakan komposit tertimbang dari variabel indikator untuk konstruksi tertentu. Menggunakan komposit tertimbang variabel indikator memfasilitasi seorang akuntansi untuk kesalahan pengukuran, sehingga menjadikan PLS-SEM lebih unggul dibandingkan regresi berganda dengan menggunakan skor penjumlahan.

Menurut Jogiyanto dan Abdillah (2009), PLS dapat digunakan untuk analisis Structural Equation Modeling (SEM) berbasis varian yang secara simultan dapat melakukan pengujian model pengukuran sekaligus pengujian model struktural. Model pengukuran digunakan untuk uji validitas dan reabilitas, sedangkan model struktural digunakan untuk uji kausalitas (pengujian hipotesis dengan model prediksi).

Masih menurut Jogiyanto dan Abdillah (2009) menyatakan analisis Partial Least Squares (PLS) adalah teknik statistika multivarian yang melakukan perbandingan antara variabel dependen berganda dan variabel independen berganda. PLS merupakan salah satu metode statistika SEM berbasis varian yang didesain untuk menyelesaikan regresi berganda ketika terjadi permasalahan spesifik pada data. Sedangkan menurut Ghozali (2006) menjelaskan bahwa PLS adalah software yang dapat digunakan untuk analisis yang bersifat soft modeling karena tidak mengasumsikan data harus dengan pengukuran skala tertentu, yang berarti jumlah sampel dapat kecil (dibawah 100 sampel), hal ini merupakan perbedaan mendasar PLS yang merupakan SEM berbasis varian dengan LISREL atau AMOS yang berbasis kovarian adalah tujuan penggunaannya.

Menurut Field (2000), PLS dimaksudkan untuk mengatasi keterbatasan analisis regresi dengan teknik OLS (*Ordinary Least Square*) ketika karakteristik datanya mengalami masalah, seperti : (1). ukuran data kecil, (2). adanya *missing value*, (3). bentuk sebaran data tidak normal, dan (4). adanya

gejala multikolinearitas. OLS regression biasanya menghasilkan data yang tidak stabil apabila jumlah data yang terkumpul (sampel) sedikit, atau adanya *missing values* maupun multikolinearitas antar prediktor karena kondisi seperti ini dapat meningkatkan *standard error* dari koefisien yang diukur

Terdapat beberapa alasan yang menjadi penyebab digunakan PLS dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini alasan-alasan tersebut yaitu: pertama, PLS (Partial Least Square) merupakan metode analisis data yang didasarkan asumsi sampel tidak harus besar, dan residual distribution. Kedua, PLS (Partial Least Square) dapat digunakan untuk menganalisis teori yang masih dikatakan lemah, karena PLS (Partial Least Square) dapat digunakan untuk prediksi. Ketiga, PLS (Partial Least Square) memungkinkan algoritma dengan menggunakan analisis series ordinary least square (OLS) sehingga diperoleh efisiensi perhitungan algoritma (Ghozali, 2006). Keempat, pada pendekatan PLS, diasumsikan bahwa semua ukuran variance dapat digunakan untuk menjelaskan.

PERBANDINGAN PENDEKATAN VARIANCE (PLS-SEM) DENGAN PENDEKATAN COVARIANCE (AMOS DAN LISREL)

Analisis SEM secara umum dapat dibedakan menjadi *Variance Based SEM* (VB SEM) dan *Covariance Based SEM* (CBSEM). Pendekatan PLS-SEM didasarkan pada pergeseran analisis dari pengukuran estimasi parameter model menjadi pengukuran prediksi model yang relevan. PLS-SEM menggunakan algoritma iteratif yang terdiri atas beberapa analisis dengan metode kuadrat terkecil biasa (*Ordinary Least Squares*). Oleh karena itu, dalam PLS-SEM persoalan identifikasi tidak penting. PLS-SEM justru mampu menangani masalah yang biasanya muncul dalam analisis SEM berbasis kovarian. *Pertama*, solusi model yang tidak dapat diterima (*inadmissible solution*) seperti munculnya nilai *standardized loading factor* > 1 atau varian bernilai 0 atau negatif. *Kedua*, faktor *indeterminacy* yaitu faktor yang tidak dapat ditentukan seperti nilai amatan untuk variable laten tidak dapat diproses. Karena PLS memiliki karakteristik algoritma iteratif yang khas, maka PLS dapat diterapkan dalam model pengukuran reflektif maupun formatif. Sedangkan analisis CB-SEM hanya menganalisis model pengukuran reflektif (Yamin dan Kurniawan, 2011:15).

Dengan demikian, PLS-SEM dapat dikatakan sebagai komplementari atau pelengkap CB SEM (AMOS dan LISREL) bukannya sebagai pesaing. Terdapat 10 kriteria perbandingan antara penggunaan VBSEM (PLS–SEM) dengan CBSEM (AMOS dan LISREL) dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

Tabel 1 Perbandingan Antara Penggunaan PLS dengan AMOS dan LISREL

No	Kriteria	PLS	AMOS-Lisrel
1	Tujuan	Orietnasi prediksi dan analisis eksplorasi	Taksran parameter dan konfirmatori
2	Asumsi	Non-parametrik, tidak mengikuti pola tertentu	Parametrik , mengikuti pola distribusi normla Multivariate
3	Pendekatan	Varaiance atau Component Based (VB-SEM)	Covariance Based (CB-SEM)
4	Jumlah Sampel	30-100 kasus, semakin jumlah sampel model semakin baik	200-800 kasus
5	Hubungan Indikator-Konstruk-Laten	Reflektif maupun Formatif	Reflektif
6	Kompleksitas Model	Mampu menangani hubungan yang sangat komplek, bisa terdiri dari 100 kosntruk laten dan 1000 variabel manifest	Kurang dari 100 variabel
7	Kebutuhan Teori	Fleksibel, optimal prediksi dan kurasi model	Asumsi dasr toeri kuat, pengembangan model berorientasi akurasi parameter

No	Kriteria	PLS	AMOS-Lisrel
8	Identifikasi Model	Model Rekursif dan non Rekursif	Algoritma CBSEM hanya menangani model rekursif
9	Uji GOF	Sedikit alat parameter GOF	Lebih banyak alat parameter GOF
10	Kekuatan Taksiran Parameter	Konsisten ketika jumlah sampel meningkat	Lebih baik, kuat dan konsisten
11	Skor Variabel Laten	Secara Eksplisit destimasi	Interminate
12	Implikasi	Optimal untuk ketepatan Prediksi	Optimal untuk ketepatan parameter

MODEL DALAM PLS

Model Jalur PLS terdiri dari dua elemen, Pertama, ada model struktural (bagian dalam) model dalam konteks PLS-SEM yang mewakili kontruksi (lingkaran atau oval). Struktur model juga menampilkan hubungan jalur antara kontruksi. Kedua, ada model pengukuran (model luar dalam PLS-SEM) dari kontruksi yang menampilkan hubungan antara konstruk dan variabel indikator (persegi panjang). Ada dua jenis model pengukuran : satu untuk variabel laten eksogen (kontruksi yang menjelaskan kontruksi lain dalam model) dan satu lagi untuk variabel laten endogen (kontruksi yang sedang menjelaskan dalam model).

Model jalur dikembangkan berdasarkan teori. Teori merupakan seperangkat hipotesis yang terkait secara sistematis diembangkan mengikuti metode ilmiah yang dapat digunakan untuk menjelaskan dan memprediksi hasil. Dengan begitu, hipotesis merupakan dugaan individu, sedangkan teori adalah beberapa hipotesis yang logis dihubungkan bersama dan dapat diuji secara empiris. Diperlukan dua jenis teori untuk mengembangkan jalur; model; teori pengukuran dan teori struktural. Penentuan bagaimana kontruksi terkait satu sama lain dalam model struktural, sedangkan teori pengukuran menentukan bagaimana setiap konstruk diukur bagian terakhir.

Pemilihan SEM PLS menjadi salah satu software pembantu dalam penelitian, dapat dilihat dari beberapa penyebab, diantaranya :

1. Tujuannya adalah memprediksi konstruksi target utama atau mengidentifikasi konstruksi "penggerak" utama.
2. Konstruksi yang diukur secara formatif adalah bagian dari model struktural. Perhatikan bahwa tindakan formatif juga dapat digunakan dengan CB-SEM, tetapi melakukannya memerlukan modifikasi spesifikasi konstruk (misalnya, konstruk harus menyertakan keduanya formatif dan indikator reflektif untuk memenuhi persyaratan identifikasi).
3. Model strukturalnya kompleks (banyak konstruksi dan banyak indikator).
4. Ukuran sampelnya kecil dan/atau datanya tidak terdistribusi secara normal.
5. Rencananya adalah menggunakan skor variabel laten dalam analisis selanjutnya.

KELEBIHAN DAN KEKURANGAN PLS

Kelebihan PLS

1. PLS memiliki kemampuan untuk memodelkan beberapa tanggungan serta beberapa independen;
2. Pendekatan smartPLS dianggap *powerful* karena tidak mendasarkan pada berbagai asumsi;
3. Memiliki kemampuan untuk menangani multikolinearitas di antara independen;
4. Ketahanan dalam menghadapi gangguan data dserta data yang hilang;
5. Membuat variabel laten independen secara langsung berdasarkan produk silang yang melibatkan variabel respons, membuat prediksi lebih kuat;
6. Jumlah sampel yang dibutuhkan untuk analisis relatif kecil, ini menjadi solusi saat kita memiliki keterbatasan jumlah sampel sementara model yang dibangun kompleks.

Kekurangan PLS

1. PLS kesulitan dalam menafsirkan pemuatan variabel laten independen (didasarkan pada hubungan lintas produk dengan variabel respons) sangat besar;
2. SmartPLS hanya bisa membaca data *excel* dalam bentuk *csv*.

Dilihat dari kekurangan dan kelebihanannya, PLS lebih disukai sebagai teknik prediksi dan bukan sebagai teknik interpretasi, kecuali untuk analisis eksplorasi sebagai pendahuluan untuk teknik interpretasi seperti regresi linear berganda atau pemodelan persamaan struktural berbasis kovarians. Pemodelan jalur PLS direkomendasikan pada tahap awal pengembangan teoritis untuk menguji dan menvalidasi model eksplorasi.

FUNGSI PLS

Fungsi dari PLS, yaitu sebagai berikut:

1. Partial Least Square adalah analisis yang fungsi utamanya untuk perancangan model, tetapi juga dapat digunakan untuk konfirmasi teori.
2. PLS tidak butuh banyak syarat atau asumsi seperti SEM. Apa itu SEM nanti akan saya jelaskan lebih lanjut pada artikel lainnya.
3. Fungsi Partial Least Square kalau dikelompokkan secara awam ada 2, yaitu inner model dan outer model. Outer model itu lebih ke arah uji validitas dan reliabilitas. Sedangkan inner model itu lebih ke arah regresi yaitu untuk menilai pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya.
4. Kecocokan model pada Partial Least Square tidak seperti SEM yang ada kecocokan global, seperti RMSEA, AGFI, PGFI, PNFI, CMIN/DF, dll. Dalam PLS hanya ada 2 kriteria untuk menilai kecocokan model, yaitu kecocokan model bagian luar yang disebut dengan outer model dan kecocokan bagian dalam yang disebut dengan inner model. Sehingga maksud poin 3 di atas adalah menjelaskan poin 4 ini. Untuk kecocokan model bagian luar ada 2 yaitu pengukuran reflektif dan pengukuran formatif, yang sudah dijelaskan di atas.
5. Penilaian kecocokan model bagian luar atau outer model antara lain: Reliabilitas dan validitas variabel laten reflektif dan validitas variabel laten formatif.
6. Penilaian kecocokan model bagian dalam antara lain: Penjelasan varian variabel laten endogenous, ukuran pengaruh yang berkontribusi dan relevansi dalam prediksi.

TAHAPAN ANALISIS SMARTPLS

Pada tahap awal proyek penelitian melibatkan penerapan SEM, langkah pertama yang peneliti yaitu menentukan diagram yang menggambarkan hipotesis penelitian dan menampilkan hubungan variabel yang akan diperiksa, diagram ini sering disebut model jalur. Model jalur merupakan diagram yang menghubungkan variabel/konstruk berdasarkan teori dan logika untuk menampilkan secara visual hipotesis yang akan diuji.

Sebagaimana yang sudah dijelaskan diatas model jalur terdiri dari dua elemen. Pertama, model struktural yang menggambarkan hubungan antara variabel laten. Kedua, pengukuran model yang menggambarkan hubungan antara variabel laten dan ukuran indikator.

Pertama, model struktural memiliki dua isu utama yang perlu dipertimbangkan yaitu, urutan konstruksi dan hubungan di antara mereka. Kedua isu tersebut sangatlah penting bagi konsep pemodelan karena memiliki hipotesis dan berhubungan dengan teori yang diuji.

Urutan konstruksi dalam model struktural didasarkan pada teori, logika, atau praktis pengalaman yang dialami peneliti. Urutan ditampilkan dari kiri ke kanan, dengan konstruksi independen (prediktor) berada di sebelah kiri sedangkan variabel dependen (hasil) berada di sebelah kanan samping. Dapat diartikan, konstruksi di sebelah kiri diasumsikan mendahului dan memprediksi konstruksi di sebelah kanan. Konstruk yang bertindak sebagai variabel independen biasanya disebut variabel laten eksogen dan berada disebelah sisi paling kiri dari model struktural. Variabel laten eksogen hanya memiliki panah yang menunjuk keluar dari mereka dan tidak pernah memiliki panah yang mengarah ke mereka.

Konstruksi dipertimbangkan bergantung pada model struktural yang memiliki panah menunjuk ke dalamnya atau lebih sering disebut variabel laten endogen dan berada di sebelah kanan model struktural. Konstruksi yang beroperasi baik sebagai variabel independen dan dependen dalam model juga

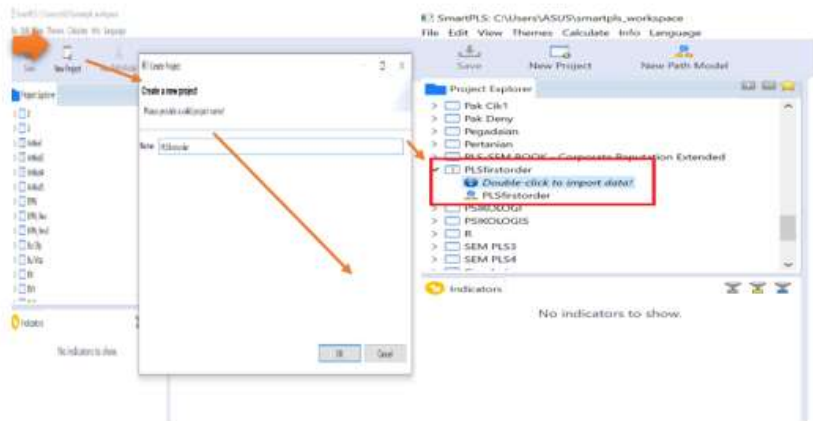
dianggap endogen serta mereka merupakan bagian dari model, munculnya di tengah diagram.

Setelah menetapkan metode jalur yang akan digunakan, tahap selanjutnya pembuatan model untuk melanjutkan ke algoritma PLS. langkah-langkah yang dilakukan untuk membuat jalur model : Setelah model jalur dibuat, peneliti mengklik dua kali pada model jalur di panel Project Explorer di sebelah kiri. Ini akan mengungkapkan jalannya diagram dan di atasnya sebuah ikon, ikon "Algoritma PLS", yang dapat diklik untuk menjalankan algoritma PLS yang konsisten. Atau, pilih Hitung > PLS

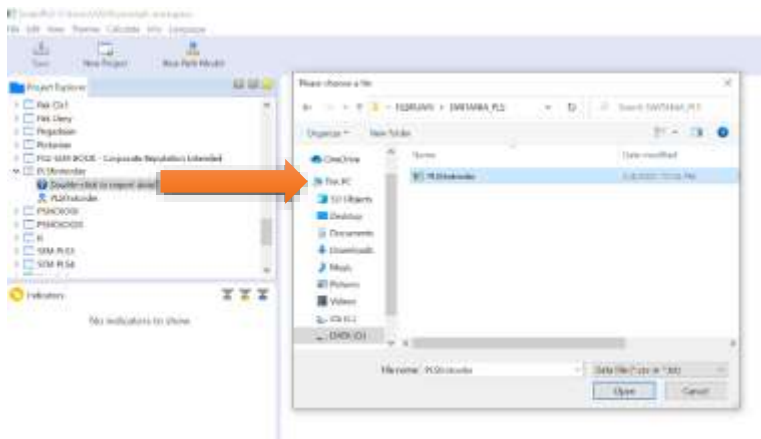
Algoritma dari menu utama juga menginstruksikan SmartPLS untuk menjalankan model menggunakan metode estimasi standar.

Menjalankan algoritma PLS menampilkan layar opsi yang ditunjukkan di bawah ini. Khas, peneliti menerima semua default dan mengklik tombol "Mulai Perhitungan" di kanan bawah.

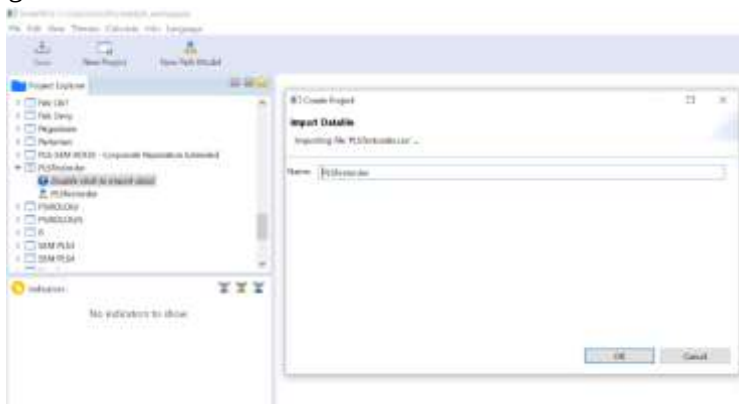
Buka software **PLS** dengan tampilan menu seperti di bawah ini, kemudian klik New Project. Kemudian isikan nama project yang akan kita buat, dalam contoh ini nama projectnya adalah PLSfirstorder kemudian klik **OK**, seperti gambar di bawah ini.



Kemudian **Double-click to import data**. Perintah “Double-click to import data” akan mengarahkan kita ke explorer untuk mencari dimana data file project baru tersebut disimpan (lihat gambar di atas). Setelah data ditemukan, kemudian disorot dan klik open.



Selanjutnya tampil menu SmartPLS untuk memverifikasi apakah sudah benar data tersebut yang akan digunakan, jika ya maka lanjutkan dengan klik OK, seperti gambar di bawah ini.



Maka secara otomatis data (PLSfirstorder) akan di import ke dalam project baru (PLSfirstorder) tersebut. Pada menu ini terdapat tiga pilihan tampilan, yaitu Indicators, Indicator Correlation, dan Raw File.

DAFTAR PUSTAKA

- Fornell, C.; Bookstein, F.L. 1982. "A Comparative Analysis of Two Structural Equation Models: LISREL and PLS Applied to Market Data", in C. Fornell [ed.]. *A Second Generation of Multivariate Analysis*, 1, 289-324. New York: Praeger Publishers.
- Garson, G. David. 2014. *Partial Least Squares: Regression & Structural Equation Models*. USA : Associates Publishing.
- Ghozali, I. (2014). *Structural Equation Modeling, Metode Alternatif dengan Partial Least Square (PLS)*. Edisi 4. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hair, et al. (1998). *Multivariate Data Analysis, Fifth Edition*, Prentice Hall, Upper Saddle. River : New Jersey.
- Hair, J. F., Hult, G. T., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Second* . Los Angeles: SAGE.
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis*. New York: The Guilford Press
- Jr, Joseph F Hair, dkk. 2017. *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Los Angeles : Sage Publications.inc.
- Prof. Dr. H. Siswoyo Haryono, MM, MPd. 2016. *Metode SEM Untuk Penelitian Manajemen dengan AMOS 22.00, LISREL 8.80 dan Smart PLS 3.0*. Jakarta. PT. Intermdedia Personalialia Utama
- Solimun, Fernandes, A. A., & Nurjannah. (2017). *Metode Statistika Multivariat Pemodelan Persamaan Struktural (SEM) Pendekatan WarpPLS*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Vinzi, V. Esposito, dkk. 2010. *Handbook of Partial Least Squares : Concepts, Methods and Applications*. Berlin : Springer.
- Yamin, Sofyan. 2021. *Olah Data Statistik SMARTPLS3, AMOS & STATA (Mudah & Praktis)*. Bekasi : PT Dewangga Energi Internasional.
- .

PROFIL PENULIS



Tiolina Evi, lahir di Jakarta 07 Agustus 1969, merupakan dosen mata kuliah Akuntansi di Sekolah Pascasarjana Perbanas Institute. Memperoleh gelar S1 di STIE Perbanas, S2 di IGI International dan pendidikan S3 diselesaikan di Universitas Pancasila. Untuk melakukan korespondensi, Tiolina dapat dihubungi melalui email: tiolinaevi@gmail.com dan Hp: 0816-485-3875.

Nama : Widarto Rachbini
Email : widarto@univpancasila.ac.id
Affiliasi : Universitas Pancasila
Profil :

Widarto Rachbini, lahir di Pamekasan 21 Desember 1963, merupakan dosen mata kuliah Statistika dan Analisis Multivariat di Program Doktor Ilmu Ekonomi, Sekolah Pascasarjana Universitas Pancasila. Memperoleh gelar S1 dan S3 di Institut Pertanian Bogor (IPB), sedangkan pendidikan S2 diselesaikan di Universitas Indonesia (UI). Selain aktif mengajar di kampus, saat ini Widarto juga memimpin dan menjadi instruktur senior di INDEF Pusat Statistik yang merupakan salah satu departemen di INDEF. Buku yang ditulis 1) Statistika Terapan Cara Mudah dan Cepat Menganalisis Data tahun 2018, 2) Penerapan Metoda *Analitycal Hierarchy Process* pada Strategi Pemasaran Produk tahun 2019, 3) Metode Riset Ekonomi dan Bisnis tahun 2020 dan Statistika Terapan, Pengolahan Data Time Series Menggunakan Evews tahun 2021. Widarto juga aktif mengasuh situs www.belajar-statistik.com dan www.olahdata.net. Untuk melakukan korespondensi, Widarto dapat dihubungi melalui email: widarto@univpancasila.ac.id dan WA: 0877-8467-3150.



CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : tahtamedigroup
Telp/WA : +62 813 5346 4169

ISBN 978-623-5488-83-7 (PDF)

