

STRUCTURAL EQUATION MODELING (SEM) DENGAN SMARTPLS DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN DI BIDANG EKONOMI

Sayyida

Prodi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Wiraraja

sayyida@wiraraja.ac.id

ABSTRACT

Structural Equation Modeling (SEM) is a statistical analysis tool that is widely used today. SEM is a multivariate analysis tool that allows to solve complex problems. There are several software developed to assist analysis using SEM. SmartPLS is software that is widely used in management research because it is able to solve complex problems without any normality assumptions. There are three stages of completion with SmartPLS software, namely making drawings, testing measurement models, and testing structural models. Drawings are made according to the conceptual framework and the hypothesized variable relationships. The measurement model test aims to test the validity and reliability of indicators. While the structural test aims to answer the research hypothesis. This paper is expected to help novice researchers overcome limitations or inability to use SEM analysis, especially using smartPLS software.

Keywords: *Structural Equation Modeling, SEM, SmartPLS*

ABSTRAK

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan alat analisis statistik yang banyak digunakan saat ini. SEM merupakan alat analisis multivariat yang memungkinkan untuk menyelesaikan permasalahan yang rumit. Terdapat beberapa software yang dikembangkan untuk membantu analisis menggunakan SEM. SmartPLS merupakan software yang banyak digunakan dalam penelitian manajemen karena mampu menyelesaikan permasalahan yang rumit tanpa adanya asumsi normalitas. Terdapat tiga tahapan penyelesaian dengan software SmartPLS, yaitu membuat gambar, uji model pengukuran, dan uji model struktural. Gambar dibuat sesuai kerangka konseptual dan hubungan variabel yang dihipotesiskan. Uji model pengukuran bertujuan untuk menguji validitas dan reliabilitas dari indikator. Sedangkan Uji struktural bertujuan untuk menjawab hipotesis dari penelitian. Tulisan ini diharapkan dapat membantu peneliti pemula dalam menyelesaikan keterbatasan atau ketidakmampuan dalam menggunakan analisis SEM, khususnya menggunakan Software smartPLS.

Kata Kunci : *Structural Equation Modeling, SEM, SmartPLS*

PENDAHULUAN

Permasalahan ekonomi merupakan permasalahan yang rumit. Banyak sekali variabel-variabel yang terlibat didalamnya. Dalam permasalahan ekonomi, khususnya manajemen, banyak sekali variabel yang tidak dapat diukur secara langsung. Contoh variabel dalam bidang manajemen yang tidak dapat diukur langsung antara lain kepuasan konsumen, loyalitas konsumen, kinerja karyawan, dan lain sebagainya. Variabel-variabel tersebut hanya dapat diukur dengan beberapa indikator sesuai dengan teori yang ada. Permasalahan yang rumit dan permasalahan yang terdiri dari variabel-variabel yang tidak dapat diukur langsung merupakan permasalahan yang cocok diselesaikan menggunakan analisis *Structural*

Equation Modeling (SEM).

SEM mulai berkembang pada tahun 1970-an (Golob, 2001; Shah & Goldstein, 2006). SEM merupakan alat analisis multivariat yang dikembangkan untuk menyempurnakan alat analisis sebelumnya yang dianggap banyak keterbatasan (Awang, 2014). SEM mampu menyelesaikan beberapa alat analisis seperti, analisis faktor, Manova, dan juga regresi (Nachtigall et al., 2003). Tahapan-tahapan dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan SEM dimulai dengan menggambarkan hubungan variabel sesuai yang dihipotesiskan, untuk selanjutnya dilakukan dua tahap pengujian yaitu uji pengukuran dan uji struktural. Terdapat beberapa *software* yang bisa dipakai untuk membantu dalam menghitung analisis

SEM. Salah satu *software* yang banyak dipakai adalah SmartPLS karena SmartPLS tidak mensyaratkan asumsi normalitas dan bisa digunakan untuk data yang relatif kecil.

Banyak peneliti pemula (termasuk mahasiswa) yang mengalami kesulitan dalam melakukan analisis data untuk menyelesaikan penelitian yang dilakukan. Hal ini disebabkan keterbatasan pemahaman di bidang analisis data dan juga kesulitan dalam mengoperasikan *software* statistik untuk membantu menyelesaikan analisa data tersebut. Sebagaimana diuraikan diatas, permasalahan di bidang manajemen begitu kompleks dan banyak melibatkan variabel yang tidak dapat diukur langsung. Selain itu, sering kali data penelitian dihasilkan tidak memenuhi asumsi. Karena permasalahan - permasalahan tersebut, maka banyak kasus dalam penelitian di bidang manajemen yang sangat cocok jika menggunakan analisis SEM dengan *software* SmartPLS. Tulisan ini bertujuan untuk membantu mahasiswa dan juga peneliti pemula dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan SEM dengan bantuan *software* SmartPLS. Diharapkan tulisan ini dapat bermanfaat untuk para peneliti pemula dalam menyelesaikan penelitian khususnya dibidang manajemen.

LANDASAN TEORI

Variabel

Dalam *Structural Equation Modeling* (SEM) terdapat 2 jenis variabel yang penting diketahui, yaitu variabel laten dan variabel manifest. Variabel laten adalah variabel yang tidak dapat diukur langsung. Variabel manifest adalah variabel yang dapat diukur langsung, dan biasanya menjadi alat ukur untuk variabel laten. Variabel manifest sering disebut indikator karena dibangun berdasarkan indikator dari variabel laten sesuai teori (Sayyida & Alwiyah, 2018).

Structural Equation Modeling (SEM)

Structural Equation Modeling (SEM)

adalah alat statistik multivariat yang biasanya digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang rumit. SEM mampu menyelesaikan permasalahan yang terdiri dari variabel laten yang diukur dengan variabel manifest. Dengan SEM, peneliti bisa menyelesaikan permasalahan yang menghubungkan variabel secara fleksibel sesuai teori (Alshetewi & Karim, 2015). Banyak *software* yang dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan dengan SEM. AMOS dan SmatPLS merupakan dua diantaranya yang banyak digunakan. AMOS dibangun berdasarkan asumsi parametrik, sehingga terdapat asumsi yang harus terpenuhi. Analisis SEM dengan menggunakan *software* AMOS dapat memberikan hasil yang baik jika data yang di pakai berdistribusi secara normal dan berjumlah minimal 200 sampel (Shah & Goldstein, 2006). Sedangkan *software* SmartPLS dibangun berdasarkan asumsi nonparametrik, sehingga dapat digunakan untuk data yang tidak berdistribusi normal dan/atau berjumlah kurang dari 200. Di bidang sosial, khususnya bidang manajemen, banyak data penelitian yang berdistribusi tidak normal. SmartPLS menjadi alat yang bisa diandalkan dalam menyelesaikan penelitian dengan data yang tidak berdistribusi normal.

METODE PENELITIAN

Contoh kasus

Dalam tulisan ini, diberikan contoh kasus yang melibatkan 4 variabel laten yaitu *online customer review* (OCR), *choice confidence* (CC), *smart feeling* (SF), dan *review sharing* (RS). OCR merupakan variabel eksogen sedangkan CC, SF dan RS merupakan variabel endogen. OCR diukur menggunakan lima variabel manifest, CC diukur menggunakan tujuh variabel manifest, SF diukur menggunakan enam variabel manifest dan RS diukur menggunakan tiga variabel manifest. Contoh kasus tersebut terdiri dari enam hipotesis yang digambarkan dalam kerangka konseptual pada gambar 1. Enam

Hipotesis tersebut sebagai berikut.

H1: terdapat pengaruh OCR ke CC

H2: terdapat pengaruh OCR ke SF

H3: terdapat pengaruh OCR ke RS

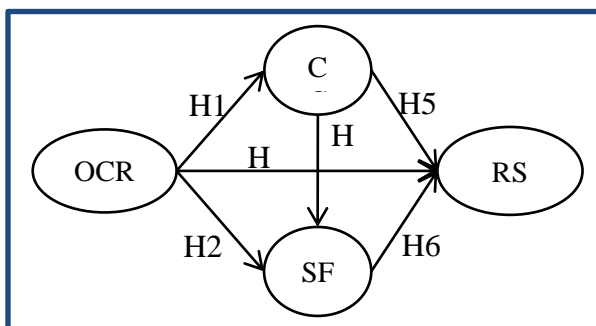
H4: terdapat pengaruh CC ke SF

H5: terdapat pengaruh CC ke RS

H6: terdapat pengaruh SF ke RS

Gambar 1

Kerangka Konseptual



Tahapan Analisa data

Dalam melakukan analisis SEM, terdapat dua tahap pengujian yaitu uji model pengukuran / *outer model* / *measurement model* dan uji struktural / *inner model* / *structural model*). Pengujian model pengukuran bertujuan untuk menguji indikator-indikator (variabel manifest) terhadap variabel laten. Uji validitas dan reliabilitas berdasarkan output dari pengujian model pengukuran untuk memastikan bahwa indikator valid dan reliabel dalam mengukur variabel laten. Uji validitas terdiri dari validitas konvergen dan validitas diskriminan. Indikator dinyatakan valid secara konvergen jika faktor *loading* lebih besar dari 0,708 dan nilai Average Variance Extracted (AVE) lebih besar dari 0,5 (Hair et al., 2019). Indikator dinyatakan valid secara diskriminan jika nilai *heterotrait-monotrait* (HTMT) *ratio of correlation* kurang dari 0,85 dan nilai *cross loading* menunjukkan bahwa faktor *loading* indikator terhadap variabel laten lebih besar dari faktor *loading* indikator tersebut terhadap variabel laten yang lain (Hair et al., 2019). Pengujian reliabilitas menggunakan *internal consistency reliability*, dengan melihat nilai *Cronbach's Alpha* (CA), *Composite*

Reliability (CR), dan *rho_A* masing-masing lebih besar dari 0,7 (Hair et al., 2019).

Uji model struktural yang bertujuan menguji hubungan variabel yang telah dihipotesiskan (Adedeji et al., 2016). Dalam uji model struktural ini akan diuji pengaruh antar variabel laten sesuai hipotesis. Tahapan uji model struktural diawali dengan uji kolinieritas untuk memastikan hasil regresi tidak bias. Data dinyatakan bebas kolinieritas jika nilai VIF kurang dari 4 (Hair et al., 2019). Selanjutnya dilakukan uji koefisien determinasi untuk memastikan kekuatan sampel dalam menjelaskan model. Sampel dianggap mampu menjelaskan model jika nilai *R-square* lebih besar dari 0,19 (Garson, 2016). Uji kesesuaian model (*goodness of fit*) dilakukan dengan melihat nilai *standardized root mean square residual* (SRMS). Pada analisis SEM menggunakan SmartPLS, jika SRMS lebih kecil dari 0,08 maka model dapat dikatakan cocok/*fit* (Garson, 2016). Setelah model sesuai, langkah selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk memastikan hubungan variabel yang telah dihipotesiskan diterima atau ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

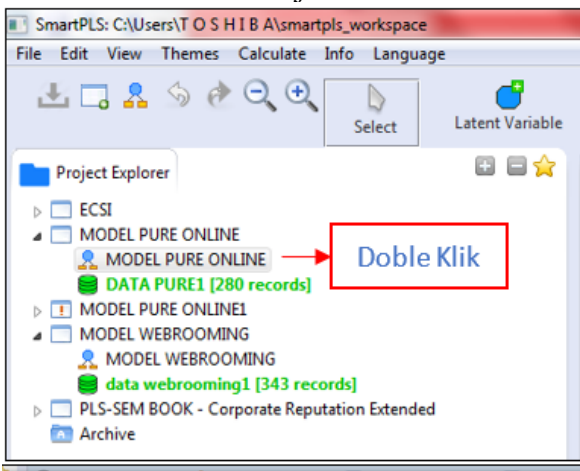
Penyelesaian SEM menggunakan SmartPLS diawali dengan membuat gambar sesuai hipotesa. Terdapat dua tahap pengujian yaitu uji pengukuran dan uji struktural. Uji pengukuran bertujuan untuk melihat kecocokan indikator dalam mengukur variabel laten, sedangkan uji struktural bertujuan untuk menguji hubungan variabel laten yang dihipotesiskan. Berikut diuraikan cara menggunakan *software* SmartPLS sesuai tahapan.

Membuat Gambar

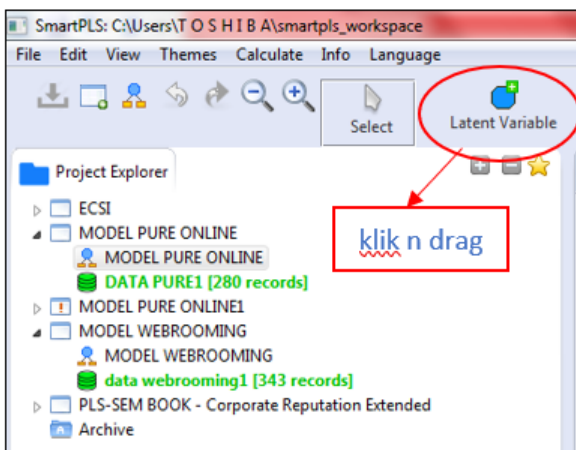
Cara membuat gambar sesuai kerangka konseptual pada SmartPLS dengan langkah-langkah sebagai berikut. Pertama buka aplikasi SmartPLS, selanjutnya klik "New Project" diatas layar. Selanjutnya akan muncul kotak

dialog “*create a new project*” yang meminta untuk mengisi nama. Isi “*name*” dengan nama sesuai yang inginkan, kemudian klik “*ok*”. Disisi kiri layar, di kotak “*Project Explorer*” akan muncul nama yang dibuat. Dibawah nama terdapat keterangan “*Doble click to import data*” yang dicetak miring. Klik 2 kali pada keterangan “*Doble click to import data*”, dan akan muncul kotak dialog “*Import Datafile*”. Kemudian cari data yang akan dianalisis, dan tekan “*ok*”. Doble Klik pada “*nama yang dibuat*” sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar 2, untuk membuka jendela model dalam aplikasi. Selanjutnya dibuat gambar hubungan variabel sesuai yang dihipotesiskan dalam penelitian. Tahap awal menggambar dengan membuat variabel laten terlebih dahulu.

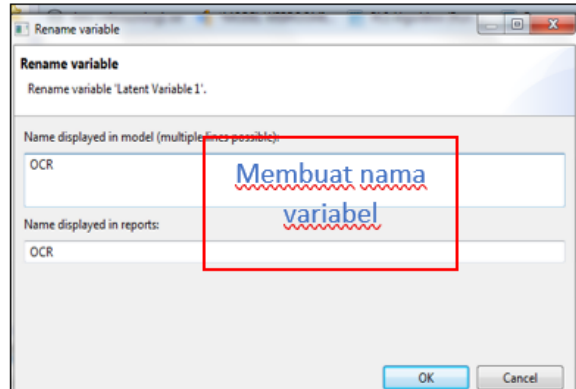
Gambar 2.
Membuka jendela model



Gambar 3.
Membuat laten variabel

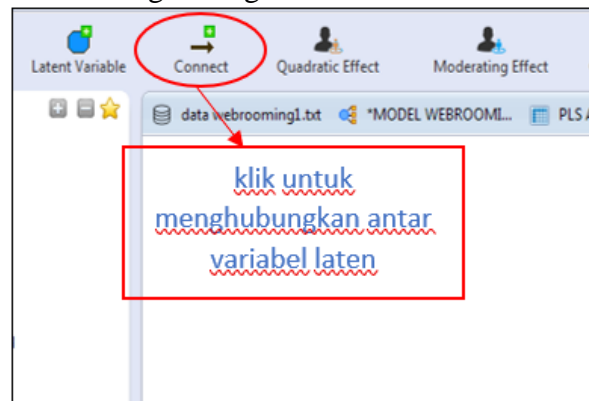


Gambar 4.
Memberi nama variabel

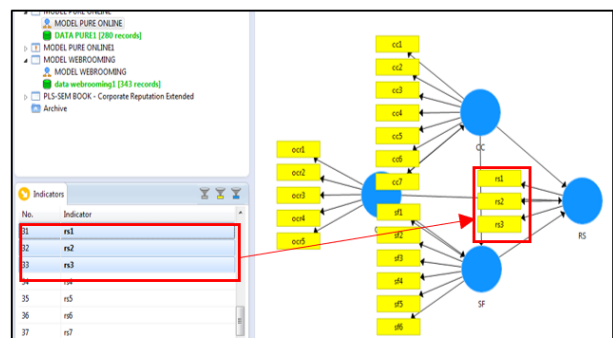


Sesuai gambar 3, klik n drag “*Latent Variable*” ke bidang gambar sesuai variabel laten yang ada dalam model. Beri nama masing-masing variabel laten dengan cara klik kanan- klik “*Rename*” sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar 4. Beri nama sesuai nama variabel, dan ulangi untuk semua variabel laten. Hubungkan semua variabel laten sesuai model dengan panah, dengan cara klik “*connect*” sebagaimana yang ditunjukkan gambar 5.

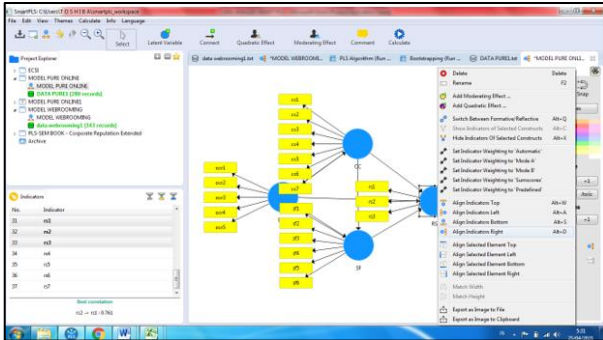
Gambar 5.
Menghubungkan antar variabel laten



Gambar 6.
Menambahkan indikator



Gambar 7.
 Merapikan gambar

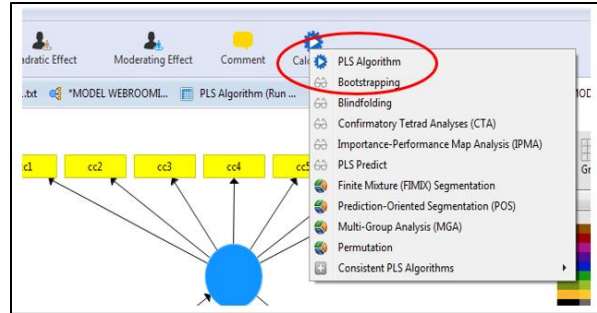


Sesuai gambar 6, pada bagian kiri dibawah layar (tampilan aplikasi) ditunjukkan indikator sesuai data. Blok semua indikator untuk 1 variabel laten kemudian tarik ke variabel laten yang diukur. Ulangi untuk semua variabel laten. Rapikan dan pindahkan indikator dengan klik kanan pada variabel laten sebagaimana gambar 7. Klik “Align Indikator top” jika ingin memindahkan indikator keatas variabel laten, “Align Indikator left” jika ingin memindahkan indikator ke sebelah kiri variabel laten, “Align Indikator bottom” jika ingin memindahkan indikator ke bawah variabel laten, dan “Align Indikator right” jika ingin memindahkan indikator ke bagian kanan variabel laten.

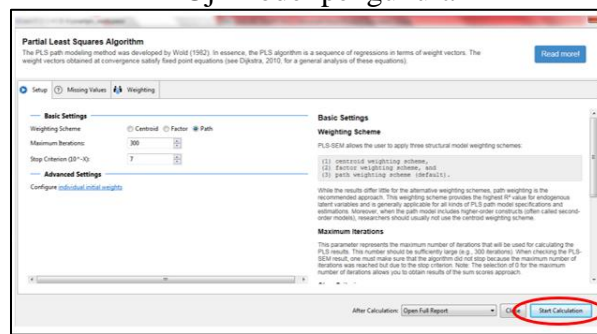
Model Pengukuran / Uji Outer Model/ Measurement Model

Selanjutnya dilakukan uji model pengukuran / outer model/ measurement model dengan klik “calculate – PLS Algorithm” (gambar 8), dan klik “Start calculation” (gambar 9). Dibagian bawah layar, akan muncul daftar output / hasil analisis seperti pada gambar 10. Untuk menyalin gambar ke lembar kerja, buka jendela “model” kemudian klik kanan. Akan muncul kotak dialog seperti pada gambar 11, dan klik “Export as Image to clipboard” dan “paste” di lembar kerja.

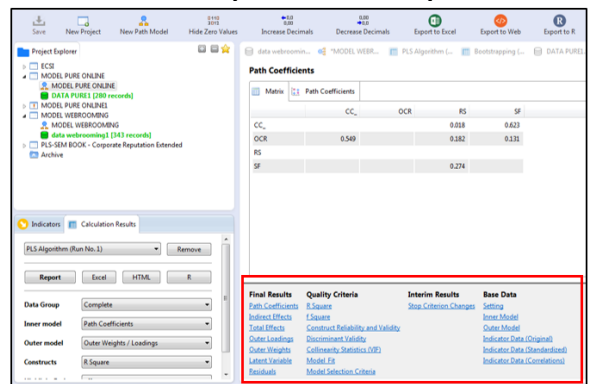
Gambar 8.
 Uji model pengukuran



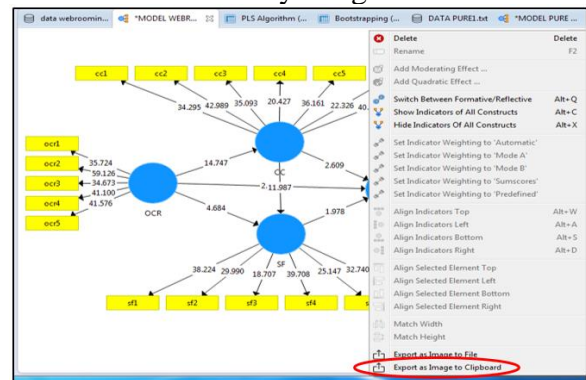
Gambar 9.
 Uji model pengukuran



Gambar 10.
 Tampilan daftar output



Gambar 11.
 Cara menyalin gambar



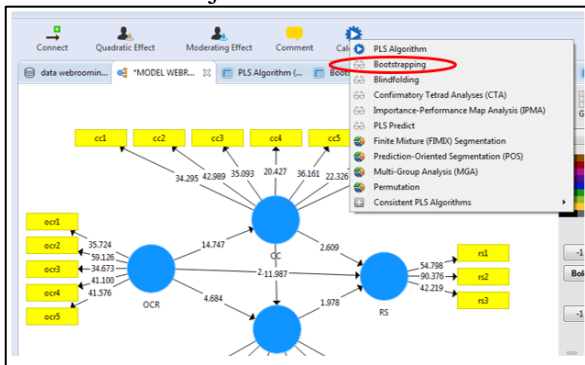
Uji model struktural / Inner Model / Structural Model

Setelah dilakukan uji model pengukuran, dilanjutkan dengan uji model

struktural. Tahap pertama, buka jendela “model” dan klik “calculate” di atas layar. Kemudian klik “Bootstrapping” (gambar 12) dan klik “Start calculation” di kotak dialog seperti pada gambar 13. Daftar output ditunjukkan dibagian bawah layar. Untuk melihat output, klik nama output yang ingin dibuka.

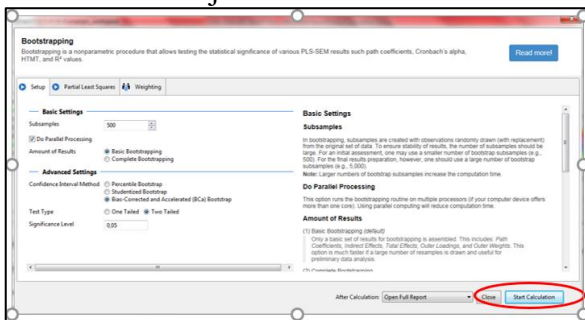
Gambar 12.

Uji model struktural



Gambar 13.

Uji model struktural



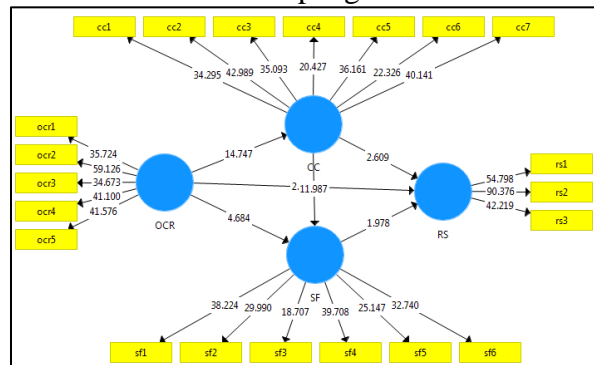
Interpretasi Hasil Uji Model pengukuran

Gambar 14 menunjukkan model pengukuran. Berdasarkan uji model pengukuran, akan diperoleh hasil validitas dan reliabilitas dari pengukuran masing-masing variabel. Uji validitas diukur berdasarkan validitas konvergen dan validitas deskriminan. Validitas konvergen dapat dilihat berdasarkan *outer loading* dari masing-masing indikator. Untuk memunculkan hasil validitas konvergen ini dengan cara klik “*outer loading*” pada bagian bawah layar seperti yang ditunjukkan pada gambar 10. Hasil *outer loading* ditunjukkan pada gambar 15. Alat pengukuran dinyatakan valid secara konvergen jika nilai *loading factor* lebih besar

dari 0,7 (Hair *et al.*, 2019).

Gambar 14.

Model pengukuran



Gambar 15.

Outer loadings

	CC_	OCR	RS	SF
cc1	0.766			
cc2	0.779			
cc3	0.823			
cc4	0.855			
cc5	0.802			
cc6	0.868			
cc7	0.825			
ocr1		0.883		
ocr2		0.899		
ocr3		0.870		
ocr4		0.822		
ocr5		0.822		
rs1			0.883	
rs2			0.899	
rs3			0.870	
sf1				0.822
sf2				0.822
sf3				0.822
sf4				0.822
sf5				0.822
sf6				0.822

Gambar 16.

Discriminat validity

	CC_	OCR	RS	SF
cc1	0.766	0.470	0.282	0.520
cc2	0.779	0.465	0.210	0.487
cc3	0.823	0.465	0.314	0.559
cc4	0.855	0.432	0.224	0.584
cc5	0.802	0.409	0.234	0.605
cc6	0.868	0.423	0.236	0.595
cc7	0.825	0.477	0.260	0.615
ocr1	0.457	0.883	0.266	0.422
ocr2	0.496	0.899	0.335	0.419
ocr3	0.481	0.870	0.316	0.438
ocr4	0.478	0.822	0.218	0.378
ocr5	0.464	0.822	0.217	0.369
rs1	0.464	0.883	0.317	0.369
rs2	0.464	0.899	0.317	0.369
rs3	0.464	0.870	0.317	0.369
sf1	0.464	0.822	0.317	0.369
sf2	0.464	0.822	0.317	0.369
sf3	0.464	0.822	0.317	0.369
sf4	0.464	0.822	0.317	0.369
sf5	0.464	0.822	0.317	0.369
sf6	0.464	0.822	0.317	0.369

Selanjutnya perlu diuji pula validitas diskriminan dengan melihat nilai cross loading. Untuk memunculkan nilai cross loading, dengan cara klik “*discriminant validity*” pada bagian bawah layar seperti pada gambar 10. Hasil *cross loading* ditunjukkan

pada gambar 16. Jika indikator sebagai alat ukur suatu variabel memiliki nilai *cross loading* yang lebih tinggi terhadap variabel yang diukur dibandingkan nilai *cross loading* pada variabel lainnya, maka indikator tersebut dianggap valid secara diskrimin (Hair *et al.*, 2019). Sebagai contoh pada kasus diatas, nilai *cross loading* cc1 ke CC lebih tinggi dibandingkan nilai cc1 ke variabel lainnya (OCR, SF, dan RS), maka dapat disimpulkan bahwa cc1 valid secara diskrimin dalam mengukur variabel CC.

Setelah uji validitas, perlu dilakukan uji reliability, dengan melihat hasil “*cronbach’s Alpha*” dan “*composite reliability*”. Hasil tersebut dapat dilihat dengan cara mengklik “*construct reliability and validity*” pada bagian bawah layar seperti yang ditunjukkan gambar 10. Semua indikator dari masing-masing variabel dinyatakan reliabel dalam mengukur variabel laten jika nilai *cronbach’s Alpha* dan *composite reliability* untuk masing-masing variabel laten lebih dari 0,7(Hair *et al.*, 2019).

Interpretasi Hasil Uji Model struktural

Uji kolinieritas dibutuhkan untuk memastikan hasil regresi tidak bias. Bebas kolinieritas jika nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) untuk masing-masing kontruk kurang dari 4 (Garson, 2016). Selanjutnya koefisien determinasi atau R^2 , semakin tinggi nilai R^2 maka semakin besar kontribusi sampel dalam menjelaskan model. Untuk melihat apakah model yang diperoleh sudah cocok atau tidak, dapat dilihat dari nilai *standardized root mean square residual* (SRMR). Jika nilai SRMR kurang dari 0,08 maka model fit (Garson, 2016). Selanjutnya dilakukan uji koefisien jalur untuk melihat pengaruh masing-masing variabel. Jika nilai Nilai *p-value* menunjukkan angka kurang dari 0,05 maka pengaruh variabel tersebut signifikan. Dalam SEM, kita juga bisa melihat pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung, dan pengaruh total dari suatu variabel ke variabel

yang lain.

KESIMPULAN

Struktural Equation Modelling (SEM) merupakan teknis analisis multivariat yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian yang rumit. SEM juga mampu menyelesaikan permasalahan yang terdiri dari variabel yang tidak dapat diukur langsung/variabel laten. Terdapat beberapa *software* yang dikembangkan untuk membantu peneliti dalam menggunakan SEM. SmartPLS merupakan *software* yang dibangun berdasarkan konsep *nonparametric* sehingga tidak memerlukan asumsi normalitas dan dapat digunakan untuk sampel yang relatif kecil. SmartPLS merupakan software yang populer digunakan di bidang manajemen karena dapat menyelesaikan permasalahan yang rumit dan tanpa asumsi data berdistribusi normal dan data yang berukuran kecil. Uji model pengukuran memberikan hasil validitas dan reliabilitas dari alat ukur yang selanjutnya disebut variabel manifest. Uji model struktural memberikan jawaban dari hipotesis penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adedeji, A. N., Sidique, S. F., Rahman, A. A., & Law, S. H. (2016). The role of local content policy in local value creation in Nigeria’s oil industry: A structural equation modeling (SEM) approach. *Resources Policy*, 49, 61–73. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.04.006>
- Alshetewi, S., & Karim, F. (2015). A Structural Equation Model (SEM) of Governing Factors Influencing the Implementation of T- Government. 6(11), 119–125.
- Awang, Z. (2014). *A Handbook on SEM for Academicians ang practitioners*. MPWS Rich Resources.
- Garson, G. D. (2016). *Partial Least Squares : Regression & Structural Equation Models*. Statistical Associates Publishing.

- Golob, T. F. (2001). Structural Equation Modeling for Travel Behavior Research.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Nachtigall, C., Kroehne, U., Funke, F., & Steyer, R. (2003). (Why) Should We Use SEM? Pros and Cons of Structural Equation Modeling. 8(2), 1–22.
- Sayyida, S., & Alwiyah, A. (2018). Perkembangan Structural Equation Modeling (SEM) dan Aplikasinya dalam Bidang Ekonomi. *PERFORMANCE*, 8(1), 1–12. <https://ejournalwiraraja.com/index.php/FEB/article/view/465>
- Shah, R., & Goldstein, S. M. (2006). Use of structural equation modeling in operations management research : Looking back and forward. *Journal of Operations Management*, 24, 148–169. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.05.001>