

**PENGARUH LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG
DALAM MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL
DENGAN METODE *PARTIAL LEAST SQUARE* (PLS)**

(Skripsi)

Oleh

Tasya Marina



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRACT

DIRECT AND INDIRECT IN THE STRUCTURAL EQUATION MODELING BY USING PARTIAL LEAST SQUARE METHOD

By

Tasya Marina

Research can be done in all fields, one of them in economic field. In economic field, closely related to customer satisfaction where it is a latent variable in a study. Latent variable are divided into two, endogenous and exogenous latent variable. This research aim to determine the direct and indirect of exogenous latent variables on endogenous latent variables in the structural equation modeling. The method used in this research is Partial Least Square method. Model consist of 3 latent variables (ξ_1, η_1, η_2) and 10 indicator variables ($X_1, X_2, X_3, Y_1, Y_2, \dots, Y_7$). Exogenous latent variables may directly or indirectly affect endogenous latent variables. Direct effects is where exogenous latent variables affect endogenous latent variables without mediator variable. Whereas, indirect effect is exogenous latent variable affects endogenous mediated by mediator variable. If the indirect effect is better than the direct effect then the actual effect of an exogenous latent variable on the endogenous latent variable is indirect. But if the error is large, then better exogenous latent variable directly affects endogenous latent variables.

Key word : Variable on SEEM, direct and indirect effect, structural equation modeling.

ABSTRAK

PENGARUH LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG DALAM MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL DENGAN METODE *PARTIAL LEAST SQUARE* (PLS)

Oleh

Tasya Marina

Penelitian dapat dilakukan dalam semua bidang, salah satunya dalam bidang ekonomi. Pada bidang ekonomi, erat kaitannya dengan kepuasan pelanggan di mana kepuasan pelanggan merupakan variabel laten pada penelitian. Variabel laten dibedakan menjadi dua, yaitu variabel laten endogen dan eksogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen dalam model persamaan struktural. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Partial Least Square* (PLS). Model terdiri dari 3 variabel laten (ξ_1, η_1, η_2) dan 10 variabel indikator ($X_1, X_2, X_3, Y_1, Y_2, \dots, Y_7$). Variabel laten eksogen dapat mempengaruhi secara langsung maupun secara tidak langsung terhadap variabel laten endogen. Pengaruh langsung adalah di mana variabel laten eksogen mempengaruhi variabel laten endogen tanpa dimediasi atau dipengaruhi oleh variabel perantara. Sedangkan pengaruh tidak langsung adalah pengaruh variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen dengan dimediasi oleh variabel perantara. Apabila pengaruh tidak langsung lebih besar dari pada pengaruh langsung maka pengaruh sebenarnya dari suatu variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen adalah tidak langsung. Namun, jika error atau galat yang dihasilkan besar maka lebih baik variabel laten eksogen mempengaruhi variabel laten endogen secara langsung.

Kata kunci: Variabel dalam SEM, pengaruh langsung dan tidak langsung, Model Persamaan Struktural.

**PENGARUH LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG
DALAM MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL
DENGAN METODE *PARTIAL LEAST SQUARE* (PLS)**

Oleh

TASYA MARINA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

Jurusan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : PENGARUH LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG DALAM MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL DENGAN METODE PARTIAL LEAST SQUARE (PLS)

Nama Mahasiswa : Tasya Marina

No. Pokok Mahasiswa : 1317031085

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Eri Setiawan, M.Si.
NIP 19581101 198803 1 002

Dra. Dorrah Aziz, M.Si.
NIP 19610128 198811 2 001

2. Ketua Jurusan Matematika

Drs. Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D.
NIP 19620704 198803 1 002

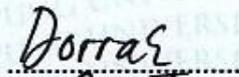
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

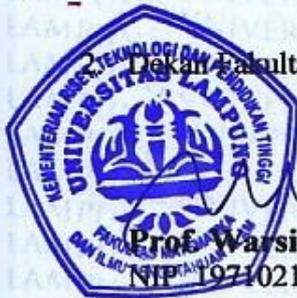
Ketua : Drs. Eri Setiawan, M.Si.



Sekretaris : Dra. Dorrah Aziz, M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dian Kurniasari, S.Si., M.Sc.**



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.
NIP. 19710212 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 Juni 2017

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Tasya Marina**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1317031085**

Jurusan : **Matematika**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung Dalam Model Persamaan Struktural Dengan Metode *Partial Least Square (PLS)***” adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan semua tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah karya penulisan ilmiah Universitas Lampung.

Bandar Lampung, 06 Juni 2017

Penulis,



Tasya Marina
NPM. 1317031085

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Tasya Marina, dilahirkan di Sumber Jaya Lampung Barat pada tanggal 14 Maret 1996 sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Suryadi dan Ibu Hermala Dewi, S.H.

Penulis menyelesaikan pendidikan di TK YAPSI Sukapura pada tahun 2001, sekolah dasar di SDN 4 Simpang Sari pada tahun 2007, sekolah menengah pertama di SMPN 1 Sumber Jaya pada tahun 2010, dan sekolah menengah atas di SMAN 1 Sumber Jaya pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis bergabung dalam Himpunan Mahasiswa Jurusan Matematika (HIMATIKA) sebagai anggota Bidang Kaderisasi periode 2014-2015 hingga periode 2015-2016.

Pada Januari 2016 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Tanjung Raya, Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat. Selanjutnya pada Juli 2016 penulis melaksanakan Kerja Praktik di Perwakilan Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) guna mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dalam perkuliahan.

MOTTO

“Allah meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(QS. Al-Mujadallah: 11)

“Dan bahwa seorang manusia tidak akan memperoleh sesuatu selain apa yang telah diusahakannya sendiri”

(QS. An-Najm [53] : 39)

“Sekali anda mengerjakan sesuatu, jangan takut gagal dan jangan tinggalkan itu. Orang-orang yang bekerja dengan ketulusan hati adalah mereka yang paling bahagia”

(Chanakya)

“Life is where we can be useful and make people around us happy”

(Tasya Marina)

*Dengan mengucap Alhamdulillah,
puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, serta
suri tauladan Nabi Muhammad SAW yang menjadi pedoman hidup dalam
berikhtiar.*

Kupersembahkan sebuah karya sederhana ini untuk:

Ayahanda Suryadi & Almh. Ibunda Hermala Dewi

*Terimakasih Ayah, Ibu untuk semua limpahan kasih sayang, pengorbanan, doa,
dan dukungan selama ini. Karena atas ridho kalianlah Allah memudahkan setiap
langkah-langkah yang aku tapaki.*

*Mungkin karya ini tak sebanding dengan pengorbanan yang telah kalian lakukan.
Tapi percayalah ini sebuah titik awal perjuangan baktiku untuk kalian, karena
kalian adalah motivasi terbesar dalam hidupku.*

*Nenekku Hj. Nur' aini, Hj. Asmara dan Adikku Dendri Rahmawan yang
senantiasa berdoa untuk keberhasilanku.*

Serta,

*Almamater tercinta yang turut dalam pembentukan pribadi menjadi lebih
dewasa dalam berpikir, berucap, dan bertindak.*

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung Dalam Model Persamaan Struktural Dengan Metode *Partial Least Square (PLS)*”** ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Eri Setiawan, M.Si. selaku pembimbing utama atas kesediaan waktu dan pengarahan dalam proses penyusunan skripsi.
2. Ibu Dorrah Aziz, Dra., M.Si. selaku pembimbing kedua atas kesediaan waktu, tenaga dan pengarahan yang telah diberikan.
3. Ibu Dian Kurniasari, S.Si., M.Sc. selaku pembahas atas kesediaan waktu, tenaga dan pemikiran dalam memberikan evaluasi, arahan, dan saran yang membangun dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Rudi Ruswandi, Drs., M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah memberi arahan dan nasihat kepada penulis selama proses perkuliahan.
5. Bapak Tiryono Ruby, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Matematika atas izin dan bantuan selama masa pendidikan.
6. Bapak Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.

7. Seluruh dosen Jurusan Matematika atas bimbingan, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi.
8. Almh. Mama, Papa, Nenek dan Aden yang telah memberikan doa, dorongan, semangat, dan kasih sayang yang tulus kepada penulis.
9. Boga Kharisma, S.H. yang terus memberikan semangat serta saran.
10. Shela Malinda, Cinkia Eagseli Ewys, Retno Safitri, Nurul Nikmah dan Tina Maulida atas kebersamaan, keceriaan, dan dukungannya selama ini. Semoga akan terus berlanjut sampai kapanpun.
11. Mrs. Venny Yulia, Bela Reskya, Ilwan Pusaka dan Verdinan Pradana yang selalu memberikan bantuan dan dukungan.
12. Teman-teman satu bimbingan Heni Noviyanti, Mediana Suri, Besti Bhaiti, Dian Puspita Sari, Sinta Maya Fransiska dan Pranoto atas bantuan, semangat, dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-teman seperjuangan Matematika angkatan 2013 atas keakraban dan kebersamaan selama ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Bandar Lampung, 06 Juni 2017

Penulis,

Tasya Marina

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Model Persamaan Struktural	4
2.2 Variabel-Variabel Dalam Model Persamaan Struktural.....	5
2.3 Model-Model Dalam Model Persamaan Struktural	6
2.4 Galat Model Persamaan Struktural	9
2.5 Model <i>Partial Least Square</i>	9
2.5.1 Langkah-Langkah Analisis PLS	10
2.6 Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung	12
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Data Penelitian	14
3.3 Langkah-Langkah Penelitian	14

IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Merancang Model Struktural	16
4.2	Merancang Model Pengukuran	18
4.3	Membangkitkan Data dengan <i>Software Minitab16</i>	20
4.4	Konstruksi Diagram Jalur	20
4.5	Algoritma <i>Partial Least Square</i>	21
4.5.1	Perhitungan Dari Koefisien Jalur, Total Efek dan <i>Loading</i>	24
4.5.2	Estimasi Parameter SEM-PLS	28
4.5.3	Pengujian Model Struktural	34
4.6	Pengaruh Langsung (<i>Direct</i>) dan Tidak Langsung (<i>Indirect</i>).....	35
4.6.1	Pengaruh Langsung (<i>Direct</i>)	36
4.6.2	Pengaruh Tidak Langsung (<i>Indirect</i>)	37
4.6.3	Total Efek (<i>Total Effects</i>)	41
4.7	Evaluasi Model PLS	42
V.	KESIMPULAN	
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Pendekatan Matriks Model Struktural	17
Tabel 2. Variabel Penelitian	18
Tabel 3. Pendekatan Matriks Model Pengukuran	20
Tabel 4. <i>Outer Loading</i>	30
Tabel 5. <i>Cross Loading</i>	30
Tabel 6. <i>Outer Loading</i> Re-estimasi	32
Tabel 7. <i>Cross Loading</i> Re-estimasi	32
Tabel 8. <i>Average Variance Extracted (AVE)</i>	33
Tabel 9. <i>Composite Reliability</i>	33
Tabel 10. <i>R-Square</i>	34
Tabel 11. <i>Path Coefficients</i>	34
Tabel 12. <i>Path Coefficients</i> untuk Pengaruh Langsung	36
Tabel 13. Pengaruh Tidak Langsung	38
Tabel 14. <i>Total Effects</i>	41
Tabel 15. Standar Error	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Variabel laten.....	5
Gambar 2. Variabel indikator	6
Gambar 3. Model persamaan struktural	12
Gambar 4. Model struktural	17
Gambar 5. Model pengukuran	19
Gambar 6. Diagram jalur	21
Gambar 7. Diagram alir Algoritma PLS-SEM	21
Gambar 8. Graf dari matriks adjacency.....	28
Gambar 9. Diagram jalur yang telah diestimasi	29
Gambar 10. Diagram jalur setelah di re-estimasi	31
Gambar 11. Pengaruh langsung dari ξ_1 terhadap η_2	36
Gambar 12. Pengaruh tidak langsung dari ξ_1 terhadap η_2	37
Gambar 13. Diagram jalur tanpa ada variabel perantara	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Penelitian adalah proses atau kegiatan dalam penyelidikan sistematis yang bertujuan untuk memberikan informasi dalam memecahkan masalah (Cooper dan Emory, 1995). Penelitian dapat dilakukan dalam semua bidang, salah satunya dalam bidang ekonomi. Pada bidang ekonomi, persaingan atau kompetisi adalah hal yang biasa di mana para pelaku ekonomi sama-sama bersaing untuk mendapatkan keuntungan, pangsa pasar, dan jumlah penjualan yang besar. Untuk mendapatkan keuntungan, pelaku ekonomi harus memiliki dan mempertahankan pelanggan. Oleh karena itu, kepuasan pelanggan menjadi suatu hal yang penting. Namun, tingkat kepuasan pelanggan tidak dapat diketahui atau diukur secara langsung, sehingga banyak pelaku ekonomi yang melakukan survei atau penelitian untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggannya.

Kepuasan pelanggan merupakan suatu variabel dalam penelitian, di mana variabel tersebut nilai kuantitatifnya tidak dapat diukur secara langsung sehingga dalam pengukurannya memerlukan beberapa indikator. Variabel yang tidak dapat diukur secara langsung disebut variabel laten (variabel *unobserved*), sedangkan indikator

sebagai variabel terukur disebut variabel *manifest* (variabel *observed*). Variabel laten dibedakan menjadi dua, yaitu variabel laten eksogen dan endogen. Variabel laten eksogen adalah variabel laten yang tidak dipengaruhi oleh variabel laten lainnya di dalam model, sedangkan variabel laten endogen adalah variabel laten yang dipengaruhi oleh variabel laten lainnya. Variabel laten eksogen dapat mempengaruhi variabel laten endogen secara langsung maupun secara tidak langsung.

Metode statistika yang mampu menganalisa pola hubungan antara variabel laten dan indikatornya, variabel laten yang satu dengan yang lainnya, serta kesalahan pengukuran secara langsung adalah metode *Structural Equation Modeling* (SEM). Analisis SEM memerlukan landasan teori yang kuat dan terdefinisi dengan jelas. Metode ini juga mensyaratkan sampel besar dengan asumsi bahwa data harus berdistribusi normal multivariat.

Pada umumnya terdapat dua jenis SEM yang sudah dikenal yaitu *Covariance Based Structural Equation Modeling* (CB-SEM) yang dikembangkan oleh Joreskog dan *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) yang dikembangkan oleh Wold. Banyak peneliti yang menggunakan CB-SEM untuk melihat pengaruh suatu variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen, dengan menggunakan jumlah sampel yang besar. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan PLS-SEM untuk melihat pengaruh suatu variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen menggunakan jumlah data kecil dan data tidak berdistribusi normal multivariat.

Partial Least Square adalah metode analisis yang tidak mengasumsikan data harus dengan pengukuran skala tertentu. PLS juga menggunakan pendekatan *distribution free* di mana data tidak harus mengikuti suatu distribusi tertentu.

1.2 Tujuan Penelitian

Ada pun tujuan dari penelitian ini adalah :

Melihat pengaruh langsung dan tidak langsung variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen dalam model persamaan struktural menggunakan metode *Partial Least Square* (PLS).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menambah wawasan mengenai SEM-PLS dan *software smartPLS*.
2. Mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung dalam model persamaan struktural dengan metode PLS.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Persamaan Struktural

Model persamaan struktural (*Structural Equation Modeling*, SEM) adalah salah satu teknik peubah ganda yang dapat menganalisa secara simultan beberapa peubah laten *endogenous* dan *eksogenous*. Dalam bentuk umum, model persamaan struktural didefinisikan sebagai berikut:

Misalkan vektor acak $\eta^T = (\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_m)$ dan $\xi^T = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$ berturut-turut adalah variabel laten endogen dan eksogen membentuk persamaan simultan dengan sistem hubungan persamaan linier:

$$\eta_j = \beta_{ji}\eta_i + \Gamma_{jb}\xi_b + \zeta_j \quad (2.1)$$

Keterangan :

β_{ji} : matriks koefisien peubah *laten endogenous* berukuran $m \times m$

Γ_{jb} : matriks koefisien peubah *laten eksogenous* berukuran $m \times n$

η_j : vektor peubah *laten endogenous* berukuran $m \times 1$

η_i : vektor peubah *laten endogenous* berukuran $m \times 1$

ξ_b : vektor peubah *laten endogenous* berukuran $n \times 1$

ζ_j : vektor sisaan acak hubungan antara η_j dan ξ_b berukuran $m \times 1$

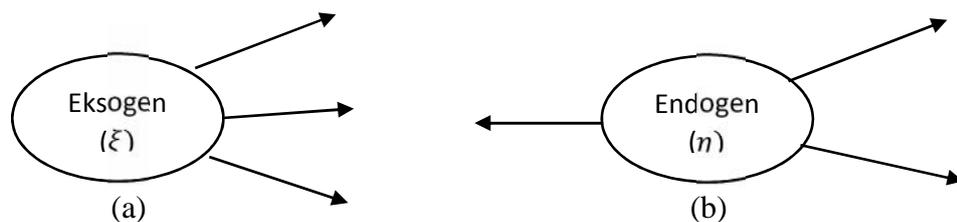
diasumsikan bahwa tidak berkorelasi dengan dan - adalah nonsingular (Bollen, 1989).

2.2 Variabel-variabel dalam Model Persamaan Struktural

Terdapat dua variabel dalam model persamaan struktural, yaitu :

1. Variabel Laten

Variabel laten merupakan konsep abstrak, sebagai contoh : perilaku orang, sikap, perasaan, dan motivasi. Variabel laten hanya dapat diamati secara tidak sempurna melalui efeknya terhadap variabel teramati. Terdapat dua jenis variabel laten, yaitu variabel laten endogen dan variabel laten eksogen. Variabel eksogen muncul sebagai variabel bebas dalam model, sedangkan variabel endogen merupakan variabel terikat pada paling sedikit satu persamaan model. Variabel laten eksogen dinotasikan dengan (ξ) dan variabel laten endogen dinotasikan dengan (η) .



Gambar 1. Variabel laten

2. Variabel Indikator

Variabel teramati atau terukur adalah variabel yang dapat diamati atau dapat diukur secara empiris dan sering disebut indikator. Variabel teramati merupakan

efek atau ukuran dari variabel laten. Variabel teramati yang berkaitan atau merupakan efek dari variabel laten eksogen () diberi notasi matematik dengan label X, sedangkan yang berkaitan dengan variabel laten endogen () diberi label Y. Simbol diagram lintasan dari variabel teramati adalah bujur sangkar (Wijayanto, 2007).



Gambar 2. Variabel indikator

2.3 Model-model dalam Model Persamaan Struktural

Model-model yang terdapat dalam model persamaan struktural meliputi:

1) Model struktural

Model struktural bertujuan untuk memeriksa hubungan yang mendasari atau yang menyusun variabel laten ke dalam model pengukuran dan variabel konstruk lainnya berdasarkan teori. Parameter yang menunjukkan regresi variabel laten eksogen diberi label dengan huruf Yunani (“gamma”), sedangkan untuk regresi variabel laten endogen diberi label dengan huruf Yunani (“beta”), dan matriks kovarians variabel-variabel laten eksogen diberi label dengan huruf Yunani (“phi”).

Model variabel laten adalah:

$$I_1 = \gamma_{11} \xi_1 + \zeta_1 \quad (2.2)$$

$$I_2 = \beta_{21} \eta_1 + \beta_{22} \eta_2 + \zeta_2 \quad (2.3)$$

Dari persamaan (2.2) dan (2.3) dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \beta_{21} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} \\ \gamma_{21} \end{bmatrix} [\xi_1] + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

Dapat ditulis :

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

dengan asumsi:

$$E(\eta) = 0, E(\xi) = 0, E(\zeta) = 0$$

tidak berkorelasi dengan

($\mathbf{I} - \Gamma$) nonsingular

2) Model pengukuran

Model pengukuran digunakan untuk menduga hubungan antar variabel laten dengan variabel-variabel teramatinya. Variabel laten dimodelkan sebagai sebuah faktor yang mendasari variabel-variabel teramati yang terkait. Muatan-muatan faktor atau *factor loadings* yang menghubungkan variabel laten dengan variabel-variabel teramati disimbolkan dengan huruf Yunani (λ (“lambda”)).

Pada model variabel laten SEM, hubungan kausal (sebab-akibat) terjadi di antara variabel-variabel tidak teramati (*unobserved variables*) atau variabel-variabel laten. Parameter-parameter dari persamaan pada model pengukuran SEM merupakan *factor loadings* dari variabel laten terhadap indikator-indikator atau tentang hubungan kausal (sebab-akibat) simultan di antara variabel-variabelnya, memberikan informasi tentang muatan faktor dan galat-galat pengukuran.

Berdasarkan contoh dalam Bollen (1989) diberikan model pengukuran yaitu:

$$\begin{aligned} x_1 &= \lambda_{11}\eta_1 + \zeta_1 \\ x_2 &= \lambda_{21}\eta_1 + \zeta_2 \\ x_3 &= \lambda_{31}\eta_1 + \zeta_3 \end{aligned} \tag{2.5}$$

$$\begin{aligned}
 y_1 &= 4x_1 + \varepsilon_1, & y_5 &= 8x_2 + \varepsilon_5 \\
 y_2 &= 5x_1 + \varepsilon_2, & y_6 &= 9x_2 + \varepsilon_6 \\
 y_3 &= 6x_1 + \varepsilon_3, & y_7 &= 10x_2 + \varepsilon_7 \\
 y_4 &= 7x_1 + \varepsilon_4, & y_8 &= 11x_2 + \varepsilon_8
 \end{aligned} \tag{2.6}$$

Persamaan model pengukuran dalam bentuk matriks dapat dituliskan sebagai

berikut:

$$x = \lambda_x + \xi_1 \tag{2.7}$$

$$y = \lambda_y + \varepsilon \tag{2.8}$$

di mana,

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}, \quad \lambda_x = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix}, \quad \xi_1 = [\xi_1], \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \end{bmatrix} \tag{2.9}$$

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \\ y_5 \\ y_6 \\ y_7 \\ y_8 \end{bmatrix}, \quad \lambda_y = \begin{bmatrix} \lambda_4 & 0 \\ \lambda_5 & 0 \\ \lambda_6 & 0 \\ \lambda_7 & 0 \\ 0 & \lambda_8 \\ 0 & \lambda_9 \\ 0 & \lambda_{10} \\ 0 & \lambda_{11} \end{bmatrix}, \quad \eta = \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix}, \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \\ \varepsilon_7 \\ \varepsilon_8 \end{bmatrix} \tag{2.10}$$

di mana,

- Variabel

x : (berukuran $q \times 1$) indikator variabel laten eksogen dari

y : (berukuran $p \times 1$) indikator variabel laten endogen dari

ξ_1 : (berukuran $q \times 1$) galat pengukuran dari x

ε : (berukuran $p \times 1$) galat pengukuran dari y

- Koefisien

λ_x : (berukuran $q \times n$) matriks koefisien dengan x dan

γ : (berukuran $p \times m$) matriks koefisien dengan y dan

dengan asumsi:

$$E(\epsilon) = 0, E(\eta) = 0, E(\zeta) = 0, E(\delta) = 0$$

tidak berkorelasi dengan η , ζ , dan

tidak berkorelasi dengan ζ , δ , dan

2.4 Galat dalam Model Persamaan Struktural

Galat yang terdapat dalam model persamaan struktural meliputi:

1) Galat Struktural (*Structural Error*)

Dilambangkan dengan “zeta”, untuk memperoleh estimasi parameter yang konsisten, galat struktural diasumsikan tidak berkorelasi dengan variabel-variabel eksogen dari model. Walaupun begitu, galat struktural bisa dimodelkan berkorelasi dengan galat struktural yang lain.

2) Galat Pengukuran (*Measurement Error*)

Variabel teramati X dilambangkan dengan “delta” dan variabel teramati Y dilambangkan dengan “epsilon”. Matriks kovarians dari δ diberi tanda dengan huruf Yunani “theta epsilon”. Galat pengukuran berpengaruh pada penduga parameter dan besar kecilnya varians. Hal ini dapat diatasi oleh SEM melalui persamaan-persamaan yang ada pada model pengukuran.

2.5 Metode *Partial Least Square*

Partial Least Square (PLS) adalah suatu metode yang berbasis keluarga regresi yang dikenalkan oleh Herman O.A Wold untuk penciptaan dan pembangunan

model dan metode untuk ilmu-ilmu sosial dengan pendekatan yang berorientasi pada prediksi. PLS memiliki asumsi data penelitian bebas distribusi, artinya data penelitian tidak mengacu pada salah satu distribusi tertentu (misalnya distribusi normal). PLS merupakan metode alternatif dari (SEM) yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan hubungan di antara variabel yang kompleks namun ukuran sampel datanya kecil (30 sampai 100), mengingat SEM memiliki ukuran sampel data minimal 100 (Hair /et.al./, 2010).

2.5.1 Langkah – langkah Analisis PLS

Analisis data dan pemodelan persamaan struktural dengan menggunakan *software* PLS, adalah sebagai berikut (Ghazali,2006):

1. Merancang Model Struktural (*Inner Model*)

Model Struktural menggambarkan hubungan antar variabel laten berdasarkan pada *substantive theory*. Perancangan model struktural hubungan antar variabel laten didasarkan pada rumusan masalah atau hipotesis penelitian.

2. Merancang Model Pengukuran (*Outer Model*)

Model Pengukuran mendefinisikan bagaimana setiap blok indikator berhubungan dengan variabel latennya. Perancangan model pengukuran menentukan sifat indikator dari masing-masing variabel laten, apakah refleksif atau formatif, berdasarkan definisi operasional variabel.

3. Konversi Diagram Jalur ke Sistem Persamaan

a. Model persamaan dasar dari *Inner Model* dapat ditulis sebagai

berikut :
$$= 0 + + + j = i j i + i j b b + j$$

b. Model persamaan dasar *Outer Model* dapat ditulis sebagai berikut:

$$X = x + x Y = y + y$$

4. Estimasi: *Weight*, Koefisien Jalur, dan *Loading* metode pendugaan parameter (estimasi) di dalam PLS adalah metode kuadrat terkecil (*least square methods*). Proses perhitungan dilakukan dengan cara iterasi, di mana iterasi akan berhenti jika telah tercapai kondisi konvergen.

Pendugaan parameter di dalam PLS meliputi 3 hal, yaitu:

- a. *Weight estimate* yang digunakan untuk menghitung data variabel laten.
- b. *Path estimate* yang menghubungkan antar variabel laten dan estimasi *loading* antara variabel laten dengan indikatornya.
- c. *Means* dan parameter lokasi (nilai konstanta regresi, intersep) untuk indikator dan variabel laten.

5. Evaluasi *Goodness of Fit*

Goodness of Fit Model diukur menggunakan R^2 variabel laten *dependen* dengan interpretasi yang sama dengan regresi. *Q2 predictive relevance* untuk model struktural mengukur seberapa baik nilai observasi dihasilkan oleh model dan juga estimasi parameternya.

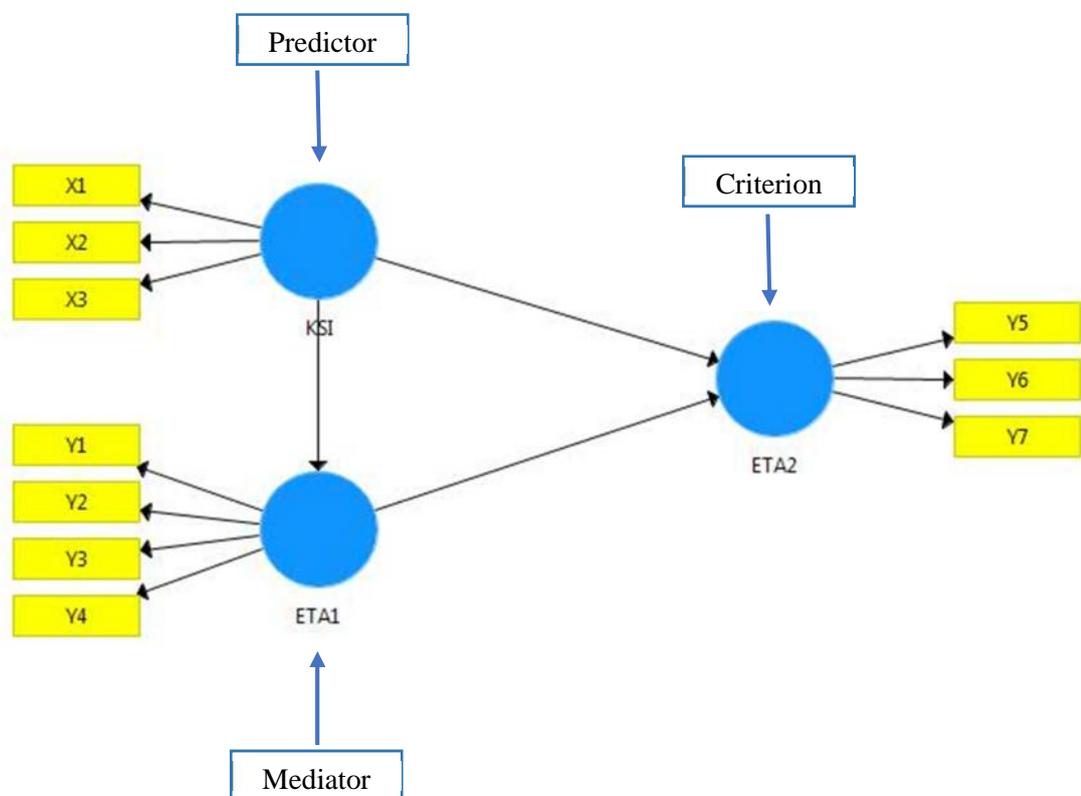
6. Pengujian Hipotesis (*Resampling Bootstrapping*).

Pengujian Hipotesis (, , dan) dilakukan dengan metode *resampling Bootstrap* yang dikembangkan oleh Geisser & Stone. Statistik uji yang digunakan adalah statistik t atau uji t. Penerapan metode *resampling*, memungkinkan berlakunya data berdistribusi bebas (*distribution free*) tidak memerlukan asumsi distribusi normal, serta tidak memerlukan

sampel yang besar (direkomendasikan sampel minimum 30). Pengujian dilakukan dengan t-test.

2.6 Pengaruh Langsung dan Pengaruh Tidak Langsung

Pengaruh langsung adalah pengaruh yang dapat dilihat dari koefisien jalur dari satu variabel ke variabel lainnya. Pengaruh tidak langsung merupakan urutan jalur melalui satu atau lebih variabel perantara (Irianto, 2004).



Gambar 3. Model persamaan struktural.

Dalam menguji pengaruh tidak langsung dikenal dengan tiga variabel, yaitu *predictor*, *mediator*, dan *criterion*. Untuk menguji pengaruh tidak langsung dapat dilakukan melalui empat tahap, yaitu :

1. Tahap pertama menguji pengaruh langsung dari *predictor* kepada *criterion*.
2. Tahap kedua melihat apakah *predictor* memiliki pengaruh terhadap *mediator*.
3. Tahap ketiga melihat apakah *mediator* memiliki pengaruh terhadap *criterion*.
4. Tahap keempat adalah melihat pengaruh *predictor* terhadap *criterion* dengan tetap memasukkan pengaruh *mediator* (Kenny and Baron, 1986).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 bertempat di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

3.2 Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data yang dibangkitkan dengan *software* minitab16.

3.3 Langkah-Langkah Penelitian

Dengan menggunakan *software smartPLS*, langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Merancang model struktural

Model struktural menggambarkan hubungan antar variabel laten. Penelitian ini terdiri dari 3 variabel laten yaitu η_1 , η_2 dan η_3 . Perancangan model struktural didasarkan pada hipotesis penelitian.

2. Merancang model pengukuran.

Model pengukuran mendefinisikan bagaimana setiap blok indikator berhubungan dengan variabel latennya. Blok adalah semua variabel indikator yang dihubungkan dengan satu variabel laten. Dalam penelitian ini terdiri dari 10 variabel indikator, yaitu X_1 , X_2 , X_3 , Y_1 , Y_2 , Y_3 , Y_4 , Y_5 , Y_6 , dan Y_7 . Perancangan menggunakan model pengukuran yang bersifat refleksif.

3. Membangkitkan data dengan *software* minitab16.

Data yang dibangkitkan mengikuti distribusi normal dengan jumlah data dari setiap indikator sebanyak 50.

4. Kontruksi diagram jalur (*path diagram*)

Mengkontruksi diagram jalur adalah membangun hubungan-hubungan antara variabel laten yaitu ξ_1 dan ξ_2 . Diagram jalur dibentuk berdasarkan hipotesis pada penelitian.

5. Estimasi parameter menggunakan *smartPLS*.

PLS menggunakan iterasi algoritma yang terdiri dari seri analisis *Ordinary Least Square* dalam mengestimasi parameter.

6. Melihat pengaruh langsung (*direct*) dan tidak langsung (*indirect*) variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen.

7. Evaluasi model jalur PLS.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis pada penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Variabel laten eksogen dapat mempengaruhi secara langsung maupun secara tidak langsung terhadap variabel laten endogen. Pengaruh langsung dapat dilihat melalui koefisien jalur pada model struktural.
2. Pengaruh langsung adalah di mana variabel laten eksogen mempengaruhi variabel laten endogen tanpa dimediasi atau dipengaruhi oleh variabel perantara. Sedangkan pengaruh tidak langsung adalah pengaruh variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen dengan dimediasi oleh variabel perantara.
3. Apabila pengaruh tidak langsung lebih besar dari pada pengaruh langsung maka pengaruh sebenarnya dari suatu variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen adalah tidak langsung. Namun, jika error atau galat yang dihasilkan besar maka lebih baik variabel laten eksogen mempengaruhi variabel laten endogen secara langsung.

5.2 Saran

Bagi peneliti dapat mengembangkan model yang lebih banyak melibatkan variabel indikator dan variabel laten.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, I. 2004. *Statistik Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Prenada Media. Jakarta.
- Baron, R. M. and Kenny, D. A. 1986. *The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Bollen, Kenneth A. 1989. *Structural Equations Model With Latent Variable*. John Wiley and Sons, inc., New York.
- Ghazali, G. 2006. *Structural Equation Modelling: Metode Alternatif dengan Partial Least Square*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hair, J.F. 2010. *Multivariate Data Analysis, 7th edition*. Pearson Prentice Hall.
- Wijayanto, Setyo Hari. 2007. *Structural Equation Modelling dengan Lisrel 8.80*. Graha Ilmu, Yogyakarta.