

**PEMODELAN SEM BERBASIS VARIAN DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE *GENERALIZED STRUCTURED COMPONENT ANALYSIS*  
(GSCA)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**RATNA PUSPITA SARI**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRACT**

### **MODELING OF VARIAN BASED SEM BY USING GENERALIZED STRUCTURED COMPONENT ANALYSIS (GSCA) METHOD**

**By**

**RATNA PUSPITA SARI**

The purpose of this research is to obtain the model of varian based SEM by using Generalized Structured Component Analysis (GSCA) method and to know the indicators that have good reliability and validity to the model. The competency assessment report data is used in the framework of the assessment of Lampung University officicers in 2016. The results showed that the career directly affect the management and affect indirectly the career development and the competence.

Key words: varian based SEM, Generalized Structured Component Analysis (GSCA)

## **ABSTRAK**

### **PEMODELAN SEM BERBASIS VARIAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *GENERALIZED STRUCTURED COMPONENT ANALYSIS* (GSCA)**

**Oleh**

**RATNA PUSPITA SARI**

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan pemodelan SEM berbasis varian dengan menggunakan metode *Generalized Structured Component Analysis* (GSCA) dan mengetahui indikator yang memiliki reliabilitas dan validitas yang baik terhadap model. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data dari laporan *Competency Assessment* dalam rangka penilaian pejabat Universitas Lampung tahun 2016. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa karir dipengaruhi langsung oleh manajemen dan dipengaruhi tidak langsung oleh pengembangan karir dan kompetensi.

Kata kunci: SEM berbasis varian, *Generalized Structured Component Analysis* (GSCA)

**PEMODELAN SEM BERBASIS VARIAN DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE *GENERALIZED STRUCTURED COMPONENT ANALYSIS*  
(GSCA)**

Oleh

**RATNA PUSPITA SARI**

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi : **PEMODELAN SEM BERBASIS VARIAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *GENERALIZED STRUCTURED COMPONENT ANALYSIS* (GSCA)**

Nama Mahasiswa : **Ratna Puspita Sari**

No. Pokok Mahasiswa : 1417031098

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



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

**Dr. Muslim Ansori, S.Si., M.Si.**  
NIP 19720227 199802 1 001

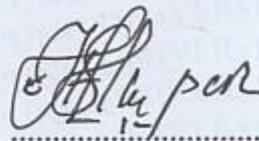
2. Ketua Jurusan Matematika

**Prof. Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D.**  
NIP 19631108 198902 2 001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Drs. Eri Setiawan, M.Si.**

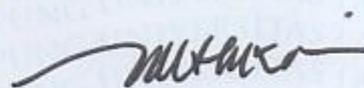


Sekretaris : **Dr. Muslim Ansori, S.Si., M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D.**



**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 : **28 Maret 2018**

## PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Ratna Puspita Sari**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1417031098**

Jurusan : **Matematika**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Pemodelan SEM Berbasis Varian dengan Menggunakan Metode *Generalized Structured Component Analysis (GSCA)***" adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah karya penulisan ilmiah Universitas Lampung.

Bandar Lampung, Maret 2018

Yang Menyatakan,



**Ratna Puspita Sari**

NPM. 1417031098

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara yang dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 01 Juni 1996, dari pasangan Bapak Irzan, S.Sos. dan Ibu Erma Astuti. Kedua adik penulis bernama Anisa Putri Handaiyani dan Muhammad Hafizh Alfarizi.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2001 di TK Nurul Fuad selama 1 tahun. Pada tahun 2002 penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SD N 1 Karang Maritim sampai tahun 2004 dan dilanjutkan di SD N 2 Hajimena sampai kelulusan sekolah dasar tahun 2008. Penulis melanjutkan pendidikan pada tingkat sekolah menengah pertama di SMP Al-Kautsar dari tahun 2008-2011. Pada tahun 2011 sampai 2014 penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Al-Kautsar. Kemudian pada bulan Agustus tahun 2014, penulis diterima dan terdaftar di perguruan tinggi sebagai mahasiswa S1 Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, pada tahun 2015-2016 penulis dipercaya menjadi Sekretaris Bidang Kaderisasi dan Kepemimpinan Himatika FMIPA Universitas Lampung.

Pada tahun 2017 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kotabaru, Kecamatan Padangratu, Kabupaten Lampung Tengah dan pada tahun yang sama di semester selanjutnya penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di PT. Pertamina (Persero) TBBM Panjang.

## MOTTO

*“Mulailah dengan Bismillah dan akhiri dengan Alhamdulillah”*

*(#muslimpro)*

*“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah”*

*(Lessing)*

*“La hawla wala quwata illa billah”*

*“Man Jadda Wajada”*

*“Hidup di dunia hanya sementara, maka perbaikilah diri, buatlah orang tua bangga dan bahagia, teruslah berusaha, berdo'a, dan bertawakal-lah”*

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbil 'alamin,  
Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala nikmat dan karunia-Nya.  
Shalawat serta salam selalu dipersembahkan kepada Nabi Muhammad SAW.  
sebagai suri tauladan yang baik bagi umat manusia dan seluruh alam.

Dengan segala ketulusan hati kupersembahkan skripsi ini untuk:

### **Ayah dan Mama tercinta**

Terimakasih atas limpahan kasih sayang, pengorbanan, dukungan moril dan materil dan waktu yang kalian habiskan untuk membimbingku, mendo'akanku, dan menyemangatiku. Karena dengan doa dan ridho kalian, langkah perjalanan hidup ini akan lebih mudah dan tanpa kalian aku bukanlah apa-apa.

### **Adik-adikku tersayang**

Terimakasih selalu memberikan keceriaan dan kasih sayang kalian untukku.

### **Keluarga besar dan teman-temanku**

Terimakasih atas semua dukungan, bantuan, dan kebaikan kalian.

### **Seluruh dosen matematika, terutama dosen pembimbing dan pembahas**

Terimakasih atas pelajaran, bimbingan, dan saran yang telah kalian berikan.

Inilah skripsi yang dapat kupersembahkan.

### **Almamater dan Negeriku**

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemodelan SEM Berbasis Varian dengan Menggunakan Metode *Generalized Structured Component Analysis (GSCA)*”**. Shalawat serta salam senantiasa kita persembahkan kepada Nabi Muhammad SAW., yang kita nantikan syafa’atnya di Yaumul akhir kelak. Amiiin.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. Eri Setiawan, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran kepada penulis dalam mengerjakan skripsi.
2. Bapak Dr. Muslim Ansori, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing II dan dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan saran.
3. Ibu Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D., selaku pembahas dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan saran dalam perbaikan skripsi.
4. Ibu Prof. Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Matematika.
5. Bapak Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

6. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis.
7. Ayah, Mama yang selalu menasihati, memberikan semangat, kasih sayang dan mendoakan yang terbaik dan adik-adikku yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang.
8. Nanda Arsy Syafitri Islami, Anindia Putri, dan Annisa'ul Mufidah sahabat tercintaku yang selalu menemaniku bahkan di situasi terburukku dan selalu hadir memberikan suka dan dukanya.
9. Kiki, Raka, Camel, Ira, Julian, teman-teman Jurusan Matematika terutama Angkatan 2014, dan HIMATIKA FMIPA Universitas Lampung.
10. Yuk Tri, yuk Milli, dan yunda Besti yang telah membantu awal pembuatan skripsi.
11. Semua pihak yang membantu baik dalam pemberian saran maupun kritik untuk penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amiiin.

Bandar Lampung, Maret 2018  
Penulis,

**Ratna Puspita Sari**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Analisis Multivariat .....	4
2.2 <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM).....	6
2.2.1 Model <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM).....	8
2.3 Variabel-Variabel dalam SEM.....	10
2.3.1 Variabel Laten .....	10
2.3.2 Variabel Teramati (Indikator).....	11
2.4 SEM Berbasis Varian.....	11
2.5 Model <i>Generalized Structured Component Analysis</i> (GSCA) .....	13
2.6 Estimasi Parameter GSCA .....	16
2.7 Evaluasi Model GSCA.....	20
2.8 Hubungan Variabel Laten Data Penelitian .....	24
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.2 Data Penelitian.....	26
3.3 Metode Penelitian .....	29
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Model Struktural .....	31
4.2 Model Pengukuran .....	33
4.3 Diagram Jalur.....	36
4.4 Uji Lineritas .....	37

4.5 Analisis Model GSCA .....	38
4.5.1 Evaluasi Model Pengukuran.....	38
4.5.2 Evaluasi Model Struktural.....	40
4.5.3 Evaluasi Model Pengukuran Tanpa Indikator Kep2, MH3, dan MT1 .....	41
4.5.4 Evaluasi Model Struktural Tanpa Jalur Kompetensi→Manajemen, Kompetensi→Karir, dan Pengembangan Karir→Karir.....	44
4.5.5 Evaluasi Model Pengukuran dan Model Struktural dengan 24 Indikator dan 3 Jalur .....	46
4.5.6 Evaluasi <i>Overall Goodness of Fit Model</i> .....	49
<b>V. KESIMPULAN</b> .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	53
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Operasionalisasi Variabel.....	27
2. Variabel Laten .....	31
3. Variabel Indikator (X) .....	33
4. Variabel Indikator (Y) .....	33
5. Hasil Uji Linearitas .....	37
6. Nilai <i>Alpha</i> Berdasarkan Uji <i>Cronbach's Alpha</i> pada Model Pengukuran dengan 33 Indikator .....	38
7. Nilai <i>Loading Factor</i> pada Model Pengukuran dengan 33 Indikator .....	39
8. Nilai Koefisien Jalur pada Model Struktural dengan 6 Jalur .....	40
9. Nilai <i>Alpha</i> Berdasarkan Uji <i>Cronbach's Alpha</i> pada Model Pengukuran dengan 30 Indikator.....	41
10. Nilai <i>Loading Factor</i> pada Model Pengukuran dengan 30 Indikator .....	42
11. Nilai <i>Critical Ratio</i> (CR) pada Model Pengukuran dengan 30 Indikator .....	43
12. Hasil Estimasi Parameter pada Model Struktural dengan 3 Jalur .....	44
13. Hasil Estimasi Parameter pada Model Pengukuran .....	46
14. Hasil Estimasi Parameter pada Model Struktural .....	48
15. Evaluasi <i>Overall Goodness of Fit Model</i> .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Spesifikasi Model GSCA .....	13
2. Model Konseptual Penelitian.....	28
3. Model Struktural.....	32
4. Model Pengukuran.....	34
5. Diagram Jalur .....	36
6. Model Signifikan Penilaian Pejabat Universitas Lampung Tahun 2016....	52

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kemajuan ilmu dan teknologi memungkinkan perkembangan analisis statistik, khususnya statistik inferensial penelitian dengan analisis multivariat. *Structural Equation Modeling* atau yang sering disebut SEM adalah generasi kedua teknik analisis multivariat yang memungkinkan peneliti menguji hubungan antarvariabel yang kompleks baik *recursive* maupun *non-recursive* untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai keseluruhan model. Dalam perkembangannya, terdapat SEM berbasis kovarian dan SEM berbasis varian. SEM berbasis varian hadir sebagai solusi terhadap keterbatasan SEM berbasis kovarian yang membutuhkan beberapa asumsi penting seperti ukuran sampel yang besar, data harus berdistribusi normal, dan indikator harus reflektif. Pada analisis SEM berbasis varian asumsi tersebut dapat ditiadakan di mana ukuran sampel kecil, data tidak harus berdistribusi normal, dan indikator dapat berbentuk reflektif dan formatif (Haryono, 2017).

SEM berbasis kovarian yang lebih dikenal dengan CB-SEM dikembangkan pertama kali oleh Joreskog (1973) dan SEM berbasis varian yang lebih dikenal dengan *Partial Least Square* (PLS) dikembangkan oleh Wold (1982) dan

Lohmoller (1989). Pada tahun 2004, Hwang dan Takane mengusulkan metode baru untuk SEM dengan nama *Generalized Structured Component Analysis* (GSCA). GSCA merupakan bagian dari SEM berbasis varian yang dikembangkan untuk melengkapi kekurangan yang ada pada *Partial Least Square* (PLS) yaitu dalam *overall goodness of fit model*, sehingga GSCA dapat menjadi alternatif pemodelan SEM berbasis varian selain PLS yang selama ini kita kenal.

*Generalized Structured Component Analysis* (GSCA) merupakan metode analisis yang *powerfull* karena tidak didasarkan banyak asumsi. GSCA memiliki satu kriteria tunggal secara konsisten untuk meminimumkan residual guna mendapatkan estimasi parameter model sehingga GSCA memberikan solusi yang optimal dan dapat memberikan mekanisme untuk menilai *overall goodness of fit model*.

Beberapa penelitian mengenai pembentukan model persamaan dengan berbagai teknik analisis SEM telah banyak dilakukan baik melalui SEM berbasis kovarian (CB-SEM) maupun SEM berbasis varian menggunakan PLS. Tetapi menurut Haryono (2017) mengutip pendapat Latan (2012), teknik analisis SEM dengan GSCA sampai saat ini jarang digunakan secara luas oleh para peneliti dikarenakan metode ini relatif masih baru. Oleh karena itu, penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan *Generalized Structured Component Analysis* (GSCA) pada pemodelan SEM berbasis varian yang dapat memberikan solusi optimal dan menilai *overall goodness of fit model*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapatkan pemodelan SEM berbasis varian dengan menggunakan metode *Generalized Structured Component Analysis* (GSCA) pada sampel observasi berjumlah 46 dan 33 indikator dari 4 variabel laten.
2. Mengetahui indikator yang memiliki reliabilitas dan validitas yang baik terhadap model.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan keilmuan dengan menggunakan metode *Generalized Structured Component Analysis* (GSCA) sebagai alternatif pemodelan SEM berbasis varian selain *Partial Least Square* (PLS).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Analisis Multivariat

Dalam penelitian, tidak jarang data dikumpulkan dari sejumlah unit objek dan di setiap objek tidak hanya satu, tetapi banyak variabel yang diukur. Untuk menganalisis data semacam ini, statistik univariat tidak lagi dapat menyelesaikan masalah secara baik, sehingga diperlukan statistik multivariat. Statistik multivariat dapat membantu peneliti ketika dihadapkan sejumlah data yang besar dan berhubungan dalam sebuah unit percobaan. Analisis multivariat merupakan metode untuk menganalisis data yang terdiri dari dua atau lebih variabel secara simultan (Haryono, 2017).

Analisis multivariat dibagi menjadi dua kelompok menurut waktu perkembangannya, yaitu teknik generasi pertama dan teknik generasi kedua. Generasi pertama dari analisis multivariat seperti analisis regresi, analisis jalur, dan analisis faktor dikembangkan menjadi *Structural Equation Modeling* (SEM) yang merupakan generasi kedua teknik analisis multivariat.

Analisis regresi menganalisis pengaruh satu atau beberapa variabel bebas terhadap variabel terikat, analisis pengaruh tidak dapat diselesaikan menggunakan analisis

regresi ketika melibatkan beberapa variabel bebas, variabel antara, dan variabel terikat. Penyelesaian kasus yang melibatkan ketiga variabel tersebut dapat digunakan analisis jalur.

Analisis jalur merupakan perluasan dari model regresi yang dikembangkan Sewall Wright, seorang ahli genetika tahun 1921. Wright mampu menunjukkan korelasi antarvariabel dapat dihubungkan dengan parameter dari suatu model yang digambarkan dengan diagram jalur. Model disajikan dengan panah berarah tunggal yang menyatakan sebab akibat. Analisis jalur dikembangkan untuk mempelajari pengaruh secara langsung, tidak langsung, dan pengaruh total dari variabel bebas terhadap variabel terikat. Analisis ini merupakan metode untuk menerangkan dan mencari hubungan kausal antarvariabel.

Dalam suatu penelitian, analisis akan bertambah kompleks ketika melibatkan variabel laten yang dibentuk oleh satu atau beberapa indikator (variabel teramati). Untuk memahami data seperti ini, digunakan analisis faktor untuk mereduksi data dengan menemukan hubungan antarvariabel yang saling bebas, yang kemudian terkumpul dalam variabel yang jumlahnya lebih sedikit untuk mengetahui struktur dimensi laten yang disebut dengan faktor. Faktor ini merupakan variabel baru yang disebut juga dengan variabel laten dan memiliki sifat tidak dapat diketahui langsung. Sehingga analisis variabel laten dapat dilakukan dengan menggunakan analisis faktor, dalam hal ini analisis faktor konfirmatori yang digunakan dengan tujuan untuk menguji atau mengkonfirmasi secara empiris model pengukuran sebuah atau beberapa variabel.

Pada analisis regresi dan analisis jalur, analisis data dilakukan terhadap data interval dari skor total variabel yang merupakan jumlah dari skor dimensi-dimensi atau butir-butir instrumen penelitian. Analisis faktor konfirmatori merupakan analisis kuantitatif yang sangat populer di bidang penelitian ilmu sosial. Pada perkembangannya masalah-masalah sosial yang memiliki skala nominal/ordinal dan untuk menganalisis hubungan antarvariabel secara kompleks, diperlukan teknik analisis yang dapat menjelaskan secara menyeluruh hubungan antarvariabel yang ada dalam penelitian. *Structural Equation Modeling* (SEM) merupakan teknik analisis multivariat yang dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan yang dimiliki oleh model-model analisis sebelumnya, yaitu dengan SEM dapat dilakukan analisis serangkaian hubungan secara simultan. Teknik ini menggabungkan model pengukuran (analisis faktor konfirmatori) dengan model struktural (analisis regresi dan analisis jalur) (Hox & Bechger, 1998).

## **2.2 *Structural Equation Modeling* (SEM)**

SEM adalah salah satu teknik statistik yang digunakan untuk melakukan pengujian terhadap suatu model sebab akibat dengan menggunakan kombinasi teori yang ada. Dalam perkembangannya, terdapat dua jenis SEM yaitu SEM berbasis kovarian (CB-SEM) dan SEM berbasis varian (PLS dan GSCA). Kedua jenis SEM tersebut mempunyai asumsi yang mendasari penggunaannya. Adapun asumsi-asumsi yang mendasari penggunaan SEM berbasis kovarian adalah sebagai berikut:

1. Variabel yang diobservasi harus berdistribusi normal multivariat.
2. Hubungan antarvariabel bersifat linear.
3. Jumlah sampel yang harus besar, minimal sampel yang digunakan sebanyak 100.
4. Indikator harus bersifat reflektif.

Sedangkan asumsi yang mendasari penggunaan SEM berbasis varian adalah sebagai berikut:

1. Variabel yang diobservasi tidak harus berdistribusi normal multivariat.
2. Hubungan antarvariabel bersifat linear.
3. Sampel berukuran kecil (minimal 30-50) dapat diaplikasikan.
4. Indikator dapat bersifat reflektif dan formatif.

SEM berbasis varian merupakan perkembangan dari SEM berbasis kovarian.

CB-SEM memiliki beberapa keterbatasan diantaranya jumlah sampel yang harus besar, data harus berdistribusi normal, dan indikator harus bersifat reflektif.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, maka dikembangkanlah SEM berbasis varian yaitu PLS. GSCA adalah metode baru yang diusulkan Hwang dan Takane pada tahun 2004, merupakan bagian dari SEM berbasis varian yang dikembangkan untuk melengkapi kekurangan yang ada pada PLS yaitu dalam *overall goodness of fit model*. Tujuan dari penggunaan SEM berbasis kovarian ditujukan sebagai metode untuk melakukan konfirmasi teori sedangkan SEM berbasis varian digunakan untuk mengembangkan teori.

SEM merupakan generasi kedua teknik analisis multivariat yang memungkinkan peneliti menguji hubungan antarvariabel yang kompleks baik *recursive* maupun *non-recursive* untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai keseluruhan model. SEM dikategorikan menjadi dua model, yaitu model struktural dan model pengukuran. Model struktural menggambarkan hubungan yang ada diantara variabel laten, sedangkan model pengukuran menggambarkan hubungan antara variabel laten dengan indikator-indikatornya (Haryono, 2017).

### 2.2.1 Model *Structural Equation Modeling* (SEM)

Pada SEM terdapat dua sub-model, yaitu model pengukuran dan model struktural.

Model pengukuran yang menyatakan hubungan variabel laten dengan indikator yang membentuknya dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Model pengukuran untuk variabel eksogen

Persamaan umum dari model pengukuran untuk variabel laten eksogen dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\mathbf{X} = \Lambda_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \cdots & \gamma_{1n} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \cdots & \gamma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{q1} & \gamma_{q2} & \cdots & \gamma_{qn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \vdots \\ \xi_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \vdots \\ \delta_q \end{bmatrix}$$

dengan:

$\mathbf{X}$  = (berukuran  $q \times 1$ ) indikator variabel laten eksogen

$\Lambda_x$  = (berukuran  $q \times n$ ) matriks koefisien  $\mathbf{X}$  terhadap  $\boldsymbol{\xi}$

$\boldsymbol{\xi}$  = (berukuran  $n \times 1$ ) variabel laten eksogen

$\boldsymbol{\varepsilon}$  = (berukuran  $p \times 1$ ) vektor residual untuk  $\mathbf{X}$

## 2. Model pengukuran untuk variabel endogen

Persamaan umum dari model pengukuran untuk variabel laten endogen dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \cdots & \gamma_{1m} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \cdots & \gamma_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{p1} & \gamma_{p2} & \cdots & \gamma_{pm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \vdots \\ \eta_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix}$$

dengan:

$Y$  = (berukuran  $p \times 1$ ) indikator variabel laten endogen

$\Lambda_y$  = (berukuran  $p \times m$ ) matriks koefisien  $Y$  terhadap  $\eta$

$\eta$  = (berukuran  $m \times 1$ ) variabel laten endogen

$\varepsilon$  = (berukuran  $p \times 1$ ) vektor residual untuk  $Y$

Model struktural menggambarkan hubungan yang ada di antara variabel-variabel laten, hubungan ini umumnya linear dengan persamaan sebagai berikut:

$$\eta = \beta \eta + \Gamma \xi + \zeta \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \vdots \\ \eta_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \cdots & \beta_{1m} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \cdots & \beta_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{m1} & \beta_{m2} & \cdots & \beta_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \vdots \\ \eta_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} & \cdots & \Gamma_{1n} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} & \cdots & \Gamma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Gamma_{m1} & \Gamma_{m2} & \cdots & \Gamma_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \vdots \\ \xi_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \\ \vdots \\ \zeta_m \end{bmatrix}$$

dengan:

$\eta$  = (berukuran  $m \times 1$ ) variabel laten endogen

$\beta$  = (berukuran  $m \times m$ ) matriks koefisien  $\eta$

$\Gamma$  = (berukuran  $m \times n$ ) matriks koefisien  $\xi$

$\xi$  = (berukuran  $n \times 1$ ) variabel laten eksogen

$\zeta$  = (berukuran  $p \times 1$ ) vektor residual pada persamaan struktural

## 2.3 Variabel-Variabel dalam SEM

Variabel-variabel dalam SEM masing-masing saling mempengaruhi. Adapun variabel dalam SEM meliputi variabel laten dan variabel teramati (indikator). Pemberian nama variabel pada diagram jalur bisa mengikuti notasi matematiknya atau sesuai dengan nama/kode dari variabel tersebut.

### 2.3.1 Variabel Laten

Variabel laten merupakan variabel yang tidak dapat diamati atau diukur secara langsung, tetapi dapat diamati secara tidak langsung pada variabel teramati (indikator). Variabel laten dapat berupa konsep abstrak, seperti perilaku orang, sikap, perasaan, dan motivasi. Simbol diagram jalur dari variabel laten adalah lingkaran atau elips. SEM mempunyai dua jenis variabel laten yaitu variabel laten eksogen dan variabel laten endogen.

1. Variabel laten eksogen adalah variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel laten lainnya. Dalam diagram jalur, variabel laten eksogen ditandai sebagai variabel yang tidak ada kepala panah yang menuju kearahnya dari variabel laten lainnya. Variabel laten eksogen dinotasikan dengan  $\xi$  (“ksi”).
2. Variabel laten endogen adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel laten lainnya. Dalam diagram jalur, variabel endogen ditandai oleh kepala panah yang menuju kearahnya dari variabel laten eksogen atau variabel laten endogen. Variabel laten endogen dinotasikan dengan  $\eta$  (“eta”).

### 2.3.2 Variabel Teramati (Indikator)

Variabel teramati adalah variabel yang dapat diamati atau dapat diukur secara empiris dan disebut sebagai indikator. Indikator merupakan efek atau ukuran dari variabel laten yang nilainya dapat diperoleh dari responden melalui berbagai metode pengumpulan data seperti survei, tes, dan lain sebagainya. Indikator yang berkaitan dengan variabel laten eksogen diberi notasi matematik dengan label  $X$ , sedangkan yang berkaitan dengan variabel laten endogen diberi label  $Y$ . Indikator disimbolkan dengan bujur sangkar atau kotak. Indikator ada yang bersifat reflektif atau formatif.

1. Indikator reflektif dipandang sebagai indikator-indikator yang dipengaruhi oleh variabel laten sesuai dengan konsep yang sama dan yang mendasarinya.
2. Indikator formatif merupakan indikator-indikator yang membentuk atau menyebabkan adanya penciptaan atau perubahan di dalam sebuah variabel laten (Wijanto, 2008).

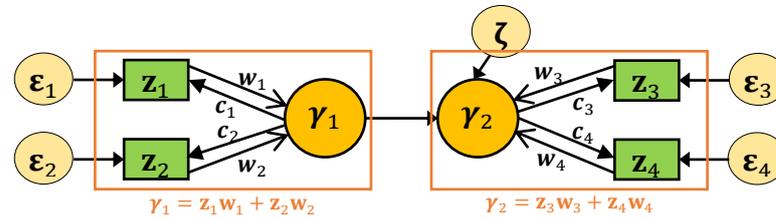
### 2.4 SEM Berbasis Varian

SEM berbasis varian merupakan *soft modeling* yang tidak didasari oleh banyak asumsi seperti data tidak harus berdistribusi normal (indikator dengan skala kategori, ordinal, interval sampai ratio dapat digunakan pada model yang sama) dan sampel tidak harus besar. Selain itu, dapat menganalisis secara bersamaan indikator dengan bentuk reflektif dan formatif. SEM berbasis varian bertujuan mengembangkan teori untuk memprediksi model.

*Partial Least Square (PLS)* dan *Generalized Structured Component Analysis (GSCA)* adalah *Structural Equation Modeling (SEM)* yang berbasis varian atau sering disebut juga berbasis komponen, merupakan metode analisis yang *powerfull* karena tidak didasarkan banyak asumsi. PLS dan GSCA menggunakan teknik *least square estimator* dan *bootstrap* dalam memberikan estimasi parameter dan pengujian hipotesis.

Pada SEM dengan menggunakan PLS, varian-varian dari variabel laten endogen yang dijelaskan dimaksimalkan dengan membuat estimasi hubungan model parsial dalam urutan iterasi regresi kuadrat terkecil biasa (OLS). PLS tidak memiliki kriteria global untuk tahap evaluasi untuk menilai *overall goodness of fit* dari model sehingga sulit untuk menentukan seberapa baik model sesuai dengan datanya. Tidak seperti PLS, GSCA menawarkan *criteria global least square optimization*, yang secara konsisten diminimalkan untuk mendapatkan perkiraan parameter model. Pendugaan parameter GSCA dalam mengevaluasi model hubungan secara keseluruhan adalah meminimumkan residual atau memperkecil galat pengukuran dari model tersebut menggunakan *Alternating Least Square (ALS)*. Sehingga GSCA memungkinkan mengidentifikasi seberapa baik model pengukuran yang terlibat dalam penelitian (Kusumadewi & Ghazali, 2013).

## 2.5 Model *Generalized Structured Component Analysis* (GSCA)



Gambar 1. Spesifikasi Model GSCA.

GSCA merupakan SEM berbasis varian dimana variabel laten didefinisikan sebagai komponen atau komposit tertimbang dari indikatornya dengan persamaan (Hwang, 2009):

$$\gamma_i = \mathbf{W}' \mathbf{z}_i \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 & w_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & w_3 & w_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \\ z_4 \end{bmatrix}$$

dengan:

$\gamma_i$  = (berukuran  $t \times 1$ ) vektor variabel laten

$\mathbf{z}_i$  = (berukuran  $j \times 1$ ) vektor variabel indikator

$\mathbf{W}$  = (berukuran  $j \times t$ ) matrik *component weight* dari variabel indikator

GSCA meliputi model pengukuran dan model struktural, sebagai berikut:

### 1. Model Pengukuran

Model pengukuran yang menggambarkan hubungan antara variabel laten dengan indikatornya, secara matematis dapat ditulis:

$$\mathbf{z}_i = \mathbf{C}'\boldsymbol{\gamma}_i + \boldsymbol{\varepsilon}_i \quad (5)$$

$$\begin{bmatrix} \mathbf{z}_1 \\ \mathbf{z}_2 \\ \mathbf{z}_3 \\ \mathbf{z}_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{c}_1 & \mathbf{0} \\ \mathbf{c}_2 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{c}_3 \\ \mathbf{0} & \mathbf{c}_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \boldsymbol{\gamma}_1 \\ \boldsymbol{\gamma}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{e}_1 \\ \mathbf{e}_2 \\ \mathbf{e}_3 \\ \mathbf{e}_4 \end{bmatrix}$$

dengan:

$\mathbf{C}$  = (berukuran  $t \times j$ ) matrik *loading* antara variabel laten dengan indikatornya

$\boldsymbol{\varepsilon}_i$  = (berukuran  $j \times 1$ ) vektor residual untuk  $\mathbf{z}_i$

di mana:

$\mathbf{c}_i = 0$  menunjukkan model pengukuran bersifat formatif

$\mathbf{c}_i \neq 0$  menunjukkan model pengukuran bersifat reflektif

## 2. Model Struktural

Model struktural yang menggambarkan hubungan yang ada diantara variabel-variabel laten, dapat dinyatakan seperti persamaan di bawah ini:

$$\boldsymbol{\gamma}_i = \mathbf{B}'\boldsymbol{\gamma}_i + \boldsymbol{\zeta}_i \quad (6)$$

$$\begin{bmatrix} \boldsymbol{\gamma}_1 \\ \boldsymbol{\gamma}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{b} & \mathbf{0} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \boldsymbol{\gamma}_1 \\ \boldsymbol{\gamma}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \boldsymbol{\gamma}_1 \\ \mathbf{d} \end{bmatrix}$$

dengan:

$\mathbf{B}$  = (berukuran  $t \times t$ ) matrik koefisien jalur

$\boldsymbol{\zeta}_i$  = (berukuran  $t \times 1$ ) vektor residual untuk  $\boldsymbol{\gamma}_i$

GSCA mengintegrasikan ketiga persamaan tersebut di atas menjadi persamaan tunggal seperti berikut:

$$\begin{bmatrix} z_i \\ \gamma_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C' \\ B' \end{bmatrix} \gamma_i + \begin{bmatrix} \varepsilon_i \\ \zeta_i \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$\begin{bmatrix} I \\ W' \end{bmatrix} z_i = \begin{bmatrix} C' \\ B' \end{bmatrix} W' z_i + \begin{bmatrix} \varepsilon_i \\ \zeta_i \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$V' z_i = A' W' z_i + E \quad (9)$$

di mana  $V = \begin{bmatrix} I \\ W \end{bmatrix}$ ,  $A = \begin{bmatrix} C \\ B \end{bmatrix}$ ,  $E = \begin{bmatrix} \varepsilon_i \\ \zeta_i \end{bmatrix}$ , dan  $I$  adalah matriks identitas.

Persamaan (9) dapat ditulis menjadi  $ZV = ZWA + E$  apabila semua vektor  $z_i$  digabung menjadi matriks kemudian ditranspose, sehingga dapat dilambangkan dengan matriks  $Z$  berukuran  $n \times j$ . Matriks  $Z$  merupakan matriks semua indikator dengan obyek sebanyak  $n$  dan indikator sebanyak  $j$ . Kemudian matriks  $V$  yang merupakan matriks *component weight* yang berhubungan dengan variabel endogen ditranspose sehingga  $V'z$  menjadi  $ZV$ . Dalam suatu persamaan ruas kiri ditranspose maka ruas kanan ditranspose, sehingga matriks  $A'W'z$  menjadi  $ZWA$ .

$$V' z_i = A' W' z_i + E$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & w_3 & w_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \\ z_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 & 0 \\ c_2 & 0 \\ 0 & c_3 \\ 0 & c_4 \\ b & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 & w_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & w_3 & w_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \\ z_4 \end{bmatrix} + E$$

$$ZV = ZWA + E \quad (10)$$

$$Z \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & w_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & w_4 \end{bmatrix} = Z \begin{bmatrix} w_1 & 0 \\ w_2 & 0 \\ 0 & w_3 \\ 0 & w_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_1 & c_2 & 0 & 0 & b \\ 0 & 0 & c_3 & c_4 & 0 \end{bmatrix} + E$$

Matriks indikator endogen [ $ZV$ ] dilambangkan dengan  $\Psi$  dan untuk matriks indikator eksogen [ $ZW$ ] dilambangkan dengan  $\Gamma$ , sehingga persamaan (10) menjadi persamaan tunggal (11).

$$\Psi = \Gamma A + E \quad (11)$$

Persamaan (11) dikatakan sebagai model GSCA (Hwang & Takane, 2004).

## 2.6 Estimasi Parameter GSCA

Untuk menduga koefisien parameter menggunakan *Alternating Least Square* (ALS), parameter GSCA yang tidak diketahui ( $V$ ,  $W$ , dan  $A$ ) diestimasi sehingga nilai jumlah kuadrat ( $SS$ ) dari semua residual  $E$  ( $E = ZV - ZWA$ ) sekecil mungkin untuk semua observasi. Hal ini sama dengan meminimumkan kriteria kuadrat terkecil (*least square*), seperti berikut:

$$f = SS(ZV - ZWA) = SS(\Psi - \Gamma A) \quad (12)$$

dengan memperhatikan  $V$ ,  $W$ , dan  $A$ , di mana  $SS(X) = trace(X'X)$ . Komponen di dalam  $\Psi$  atau  $\Gamma$  dinormalisasi untuk tujuan identifikasi, misalnya  $\gamma_1' \gamma_2 = 1$  dalam persamaan (11).

Persamaan (12) tidak dapat diselesaikan secara analitik karena  $V$ ,  $W$ , dan  $A$  dapat terdiri dari elemen nol atau elemen tetap lainnya. Sehingga digunakan algoritma *Alternating Least Square* (ALS) untuk meminimumkan persamaan (12).

Algoritma ALS adalah pendekatan umum untuk estimasi parameter yang melibatkan pengelompokan parameter ke beberapa *subset* parameter dengan asumsi bahwa semua parameter yang tersisa adalah konstan. Adapun algoritma

ALS dalam GSCA terdiri dari dua langkah, pada langkah pertama  $\mathbf{A}$  diperbaharui untuk  $\mathbf{V}$  dan  $\mathbf{W}$  tetap dan pada langkah kedua  $\mathbf{V}$  dan  $\mathbf{W}$  diperbaharui untuk  $\mathbf{A}$  tetap (Hwang & Takane, 2004).

Untuk memperbaharui matriks  $\mathbf{A}$  pada langkah pertama, persamaan (12) dapat ditulis dalam bentuk:

$$\mathbf{f} = \mathbf{SS}(\text{vec}(\mathbf{\Psi}) - \text{vec}(\mathbf{\Gamma A})) \quad (13)$$

dengan:

$\text{vec}(\mathbf{X}) = \text{supervector}$  yang dibentuk dengan menumpuk semua kolom  $\mathbf{X}$  satu di bawah yang lain

Algoritma yang digunakan untuk memperbaharui  $\mathbf{A}$  yaitu:

1. Inisialisasi  $\mathbf{V}$  dan  $\mathbf{W}$ ;
2. Bentuk matriks  $\mathbf{I} \otimes \mathbf{\Gamma}$ ;

Sehingga persamaan (13) menjadi:

$$\mathbf{f} = \mathbf{SS}(\text{vec}(\mathbf{\Psi}) - (\mathbf{I} \otimes \mathbf{\Gamma})\text{vec}(\mathbf{A})) \quad (14)$$

dengan:

$\otimes = \text{Kronecker product}$

3. Misalkan:

$\mathbf{a}$  = vektor yang dibentuk dengan menghilangkan elemen nol dari  $\text{vec}(\mathbf{A})$

$\mathbf{\Omega}$  = matriks yang dibentuk melalui penghapusan kolom dari  $\mathbf{I} \otimes \mathbf{\Gamma}$  yang terkait dengan elemen nol di dalam  $\text{vec}(\mathbf{A})$

Maka estimasi *least square* dari  $\mathbf{a}$  untuk  $\mathbf{V}$  dan  $\mathbf{W}$  tetap diperoleh sebagai berikut:

$$\hat{\mathbf{a}} = (\mathbf{\Omega}'\mathbf{\Omega})^{-1}\mathbf{\Omega}'\text{vec}(\mathbf{\Psi}) \quad (15)$$

4. Matriks  $\mathbf{A}$  baru direkonstruksi dari  $\hat{\mathbf{a}}$  dengan diasumsikan bahwa  $\mathbf{\Omega}'\mathbf{\Omega}$  tidak singular.

Pada langkah kedua matriks  $\mathbf{V}$  dan  $\mathbf{W}$  diperbaharui dengan matriks  $\mathbf{A}$  tetap, dengan algoritma yang digunakan untuk memperbaharui  $\mathbf{V}$  dan  $\mathbf{W}$  adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi matriks  $\mathbf{A}$  dengan menggunakan matriks  $\mathbf{A}$  yang telah diperbaharui;
2. Bentuk matriks  $\mathbf{s}$  yang berisi parameter bobot yang akan diestimasi;
3. Misalkan  $p$  dan  $q$  menunjukkan kolom dari  $\mathbf{V}$  dan  $\mathbf{W}$ , definisikan tiap kolom pada matriks  $\mathbf{s}$  sebanyak  $k$  kolom ( $\mathbf{s}_k$ ) yang berasal dari kolom mana saja pada matriks  $\mathbf{v}_p$  dan  $\mathbf{w}_q$ ;
4. Definisikan  $\mathbf{\Lambda} = \mathbf{W}\mathbf{A}$ ;
5. Misalkan:

$\mathbf{V}_{(-p)}$  = matriks  $\mathbf{V}$  dengan kolom ke  $p$  adalah vektor nol

$\mathbf{V}^*_{(p)}$  = matriks  $\mathbf{V}$  dengan semua kolomnya vektor nol kecuali kolom ke  $p$

$\mathbf{\Lambda}_{(-q)}$  = matriks *product* dari matriks  $\mathbf{W}$  dengan kolom ke  $q$  adalah vektor nol dan matriks  $\mathbf{A}$  dengan baris ke  $q$  adalah vektor nol

$\mathbf{\Lambda}^*_{(q)}$  = matriks *product* dari matriks  $\mathbf{W}$  dengan semua kolomnya vektor nol kecuali kolom  $q$  dan matriks  $\mathbf{A}$  dengan semua barisnya vektor nol kecuali baris  $q$

$\mathbf{e}'_{(p)}$  = vektor baris yang elemen-elemennya semua nol kecuali elemen ke  $p$  menjadi satu kesatuan

$\mathbf{a}'_{(q)}$  = baris ke  $q$  dari matriks  $\mathbf{A}$

untuk memperbaharui matriks  $\mathbf{s}$ , maka persamaan (12) dapat dinyatakan kembali sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\mathbf{f} &= \mathbf{SS}(\mathbf{ZV} - \mathbf{ZWA}) \\
&= \mathbf{SS}(\mathbf{Z}[\mathbf{V} - \mathbf{\Lambda}]) \\
&= \mathbf{SS}(\mathbf{Z}[(\mathbf{V}_{(-p)} + \mathbf{V}_{(p)}^*) - (\mathbf{\Lambda}_{(-q)} + \mathbf{\Lambda}_{(q)}^*)]) \\
&= \mathbf{SS}(\mathbf{Z}[(\mathbf{V}_{(p)}^* - \mathbf{\Lambda}_{(q)}^*) - (\mathbf{\Lambda}_{(-q)} - \mathbf{V}_{(-p)})]) \\
&= \mathbf{SS}(\mathbf{Z}[\mathbf{s}(\mathbf{e}'_{(p)} - \mathbf{a}'_{(q)}) - (\mathbf{\Delta})]) \\
&= \mathbf{SS}(\mathit{vec}(\mathbf{Zs}\boldsymbol{\beta}') - \mathit{vec}(\mathbf{Z}\mathbf{\Delta}))
\end{aligned} \tag{16}$$

di mana:

$$\boldsymbol{\beta}' = \mathbf{e}'_{(p)} - \mathbf{a}'_{(q)}$$

$$\mathbf{\Delta} = \mathbf{\Lambda}_{(-q)} - \mathbf{V}_{(-p)}$$

6. Bentuk matriks  $\boldsymbol{\beta} \otimes \mathbf{Z}$ ;

Sehingga persamaan (16) menjadi:

$$\mathbf{f} = \mathbf{SS}((\boldsymbol{\beta} \otimes \mathbf{Z})\mathbf{s} - \mathit{vec}(\mathbf{Z}\mathbf{\Delta})) \tag{17}$$

7. Misalkan:

$\boldsymbol{\eta}_k$  = vektor yang dibentuk dengan menghilangkan beberapa elemen tetap dari

$$\mathbf{s}_k$$

$\mathbf{\Pi}$  = matriks yang dibentuk melalui penghapusan kolom dari  $\boldsymbol{\beta} \otimes \mathbf{Z}$  yang

bersesuaian dengan elemen tetap dalam  $\mathbf{s}_k$

Maka estimasi *least square* dari  $\boldsymbol{\eta}_k$  diperoleh sebagai berikut:

$$\boldsymbol{\eta}_k = (\mathbf{\Pi}'\mathbf{\Pi})^{-1}\mathbf{\Pi}'\mathit{vec}(\mathbf{Z}\mathbf{\Delta}) \tag{18}$$

dengan diasumsikan bahwa  $\mathbf{\Pi}'\mathbf{\Pi}$  tidak singular;

8. Perbaharui  $s_k$  lama dengan  $s_k$  baru yang didapatkan dari  $\eta_k$ . Kemudian, masukkan kedalam kolom pada matrik  $V$  dan/atau  $W$  yang sesuai dimana matrik  $V$  dan  $W$  yang telah diperbaharui digunakan untuk memperbaharui  $s$  pada kolom yang lain;
9. Ulangi langkah 8 sebanyak  $k$  kali ( $k$  kolom);
10. Didapatkan matrik  $V$  dan  $W$  baru.

Proses perhitungan pada ALS adalah kompleks, sehingga di dalam proses mendapat *residual* yang minimum dilakukan secara iterasi. Di mana iterasi akan berhenti jika telah tercapai kondisi konvergen, yaitu sampai penurunan nilai fungsi turun di bawah nilai ambang batas tertentu, misalnya  $10^{-4}$ . Resampling bootstrap digunakan untuk memperkirakan kesalahan standar estimasi parameter tanpa bantuan asumsi. Estimasi parameter pada GSCA dilakukan dengan bantuan *software open source* GeSCA.

## 2.7 Evaluasi Model GSCA

Pada analisis GSCA evaluasi terhadap model dilakukan tiga tahap. Tahap pertama dilakukan evaluasi terhadap model pengukuran (*outer model*) untuk menguji reliabilitas dan validitas setiap variabel dari masing-masing indikatornya. Tahap kedua dilakukan evaluasi terhadap model struktural (*inner model*) yang bertujuan untuk mengetahui variabel laten yang mempunyai hubungan kausal. Tahap ketiga dilakukan evaluasi pada model keseluruhan (*overall model*) untuk melihat seberapa baik model sesuai dengan datanya.

Sebelum melakukan evaluasi model GSCA terlebih dahulu perlu dilakukan pengujian asumsi pada GSCA. Menurut Hwang dan Takane (2004), asumsi yang melandasi dalam GSCA adalah hubungan antarvariabel laten dalam *inner model* adalah linear. Asumsi tersebut diketahui dengan uji linearitas melalui metode *Curve Estimation*, dihitung dengan bantuan *software* SPSS. Dua variabel dikatakan mempunyai hubungan yang linear bila signifikansi (*linearity*) kurang dari 0.05. Jika hubungan tersebut linear maka pengujian dapat ditindaklanjuti.

Evaluasi terhadap model pengukuran dilakukan melalui:

- Uji reliabilitas dari model pengukuran

Uji reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana suatu instrumen cukup dapat dipercaya atau diandalkan serta memberikan hasil pengukuran yang konsisten. Adapun untuk mengetahui reliabilitas variabel penelitian digunakan uji *Cronbach's Alpha*. Suatu instrumen dikatakan reliabel atau memiliki reliabilitas yang baik terhadap model jika nilai *alpha* lebih besar dari 0.70. Nilai *alpha* dapat dihitung menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* sebagai berikut (Cronbach, 1951):

$$\alpha = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (19)$$

dengan:

$k$  = banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$  = jumlah varian butir

$\sigma_t^2$  = varian total

- Uji validitas dari model pengukuran

Uji validitas dilakukan untuk melihat keakuratan pengukuran. Menurut Kusumadewi & Ghazali (2013) dan Wijanto (2008), suatu indikator dikatakan mempunyai validitas yang baik terhadap variabel latennya, jika nilai *loading factor*  $\geq 0.70$  atau  $\geq 0.50$  dan signifikan. Signifikansi model pengukuran dapat dilihat dari nilai *Critical Ratio* (CR) yang dihasilkan. CR merupakan sebuah nilai dari uji statistik (t-test) yang menunjukkan sebuah tingkat signifikan tertentu. Apabila nilai CR lebih besar dari 1.96, maka terdapat signifikansi dengan tingkat kepercayaan 95% (Sarwono, 2010).

Evaluasi terhadap model struktural mencakup pemeriksaan terhadap signifikansi nilai koefisien jalur yang diestimasi. Dalam tahap ini akan diperoleh hasil estimasi koefisien jalur dan tingkat signifikansi yang berguna dalam pengambilan kesimpulan atas hipotesis penelitian. Besar pengaruh suatu hubungan antarvariabel laten dinyatakan oleh besarnya nilai estimasi koefisien jalur. Hubungan antarvariabel dinyatakan cukup kuat apabila nilai koefisien jalur  $> 0.50$ . Koefisien yang mewakili hubungan kausal yang dihipotesiskan dapat diuji signifikansinya secara statistik melalui nilai *Critical Ratio* (CR). Menurut Sarwono (2010), nilai CR lebih besar dari 1.96 menunjukkan signifikansi pada tingkat kepercayaan 95%. Nilai CR diperoleh dari hasil *bootstrapping* dengan membagi nilai parameter yang diduga dengan nilai standar errornya, yaitu:

$$CR = \frac{\widehat{\beta}_i}{s.e(\widehat{\beta}_i)} \quad (20)$$

dengan:

CR = *Critical Ratio*

$\widehat{\beta}_i$  = parameter yang diduga

$s.e(\widehat{\beta}_i)$  = galat pengukuran parameter yang diduga

Evaluasi untuk melihat *overall goodness of fit model* adalah dengan uji FIT,

AFIT, GFI, dan SRMR sebagai berikut:

- FIT mengukur seberapa besar varian dari data yang dapat dijelaskan oleh model. Nilai FIT berkisar 0 sampai 1, nilai FIT mendekati 1 berarti semakin baik model. Nilai FIT yang baik  $> 0.50$ . FIT dapat dinyatakan dengan rumus:

$$FIT = 1 - \frac{SS(\Psi - \Gamma A)}{SS(\Psi)} \quad (21)$$

$$FIT = 1 - \frac{\text{trace}((ZV - ZWA)'(ZV - ZWA))}{\text{trace}((ZV)'(ZV))} \quad (22)$$

- AFIT (*Adjusted FIT*) dapat digunakan untuk membandingkan model. Nilai AFIT yang lebih besar menunjukkan model yang lebih baik, yaitu  $AFIT > 0.50$  (semakin mendekati 1 semakin baik). Nilai AFIT diperoleh dengan rumus:

$$AFIT = 1 - (1 - FIT) \frac{d_0}{d_1} \quad (23)$$

dengan:

$d_0 = n \times j$ , merupakan derajat bebas ketika  $\mathbf{W} = 0$  dan  $\mathbf{A} = 0$

$d_1 = (n \times j) - g$ , menyatakan derajat bebas dari model yang diuji

$n$  = banyaknya observasi

$j$  = banyaknya variabel observasi

$g$  = banyaknya parameter bebas

- GFI (*Goodness of Fit Index*) dapat diklasifikasikan sebagai ukuran kecocokan absolut. Nilai GFI berkisar antara 0 sampai 1, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan kecocokan yang lebih baik. Nilai  $GFI \geq 0,90$  merupakan *good fit* (kecocokan yang baik).
- SRMR (*Standardized Root Mean Square Residual*) adalah nilai rata-rata semua residual yang distandarisasi. Nilai SRMR yang baik mendekati 0 (Kusumadewi & Ghozali, 2013).

## 2.8 Hubungan Variabel Laten Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan 4 variabel laten yaitu kompetensi, pengembangan karir, manajemen, dan karir. Kompetensi merupakan kemampuan atau karakteristik yang dimiliki oleh individu. Pengembangan Karir merupakan proses kegiatan untuk meningkatkan kemampuan kerja individu. Manajemen merupakan suatu proses untuk mewujudkan tujuan yang diinginkan. Karir merupakan rangkaian posisi yang berkaitan dengan kerja yang ditempati seseorang.

Tingkat kinerja pegawai akan sangat bergantung pada faktor kompetensi pegawai itu sendiri. Semakin tinggi tingkat pendidikan, pengetahuan, dan pengalaman pegawai maka akan mempunyai kinerja yang semakin tinggi. Demikian sebaliknya, semakin rendah tingkat pendidikan, pengetahuan, dan pengalaman akan berdampak negatif pada kinerja pegawai. Manajemen karir diperlukan untuk menghasilkan kinerja yang bagus, dengan manajemen pegawai akan melakukan pekerjaan semaksimal mungkin dan karir yang dihasilkan akan menjadi lebih

baik. Terkait dengan aspek promosi, rotasi, atau penempatan lainnya, yang merupakan bagian dari pengembangan karir, maka setiap organisasi hendaknya mempertimbangkan pula aspek-aspek lain yaitu minat atau keinginan setiap pegawai, penelusuran kemampuan kerja sesuai prinsip *The Ability Job Fit* dan *The Personality Job Fit*. Berdasarkan konsep ini ditekankan bahwa untuk karir dan efektivitas kerja perlu ada kesesuaian antara kemampuan dan jenis kepribadian kerja. Keselarasan ini sangat menunjang terhadap efektivitas kerja dan kepuasan pegawai (Bhaiti, 2017).

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 bertempat di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

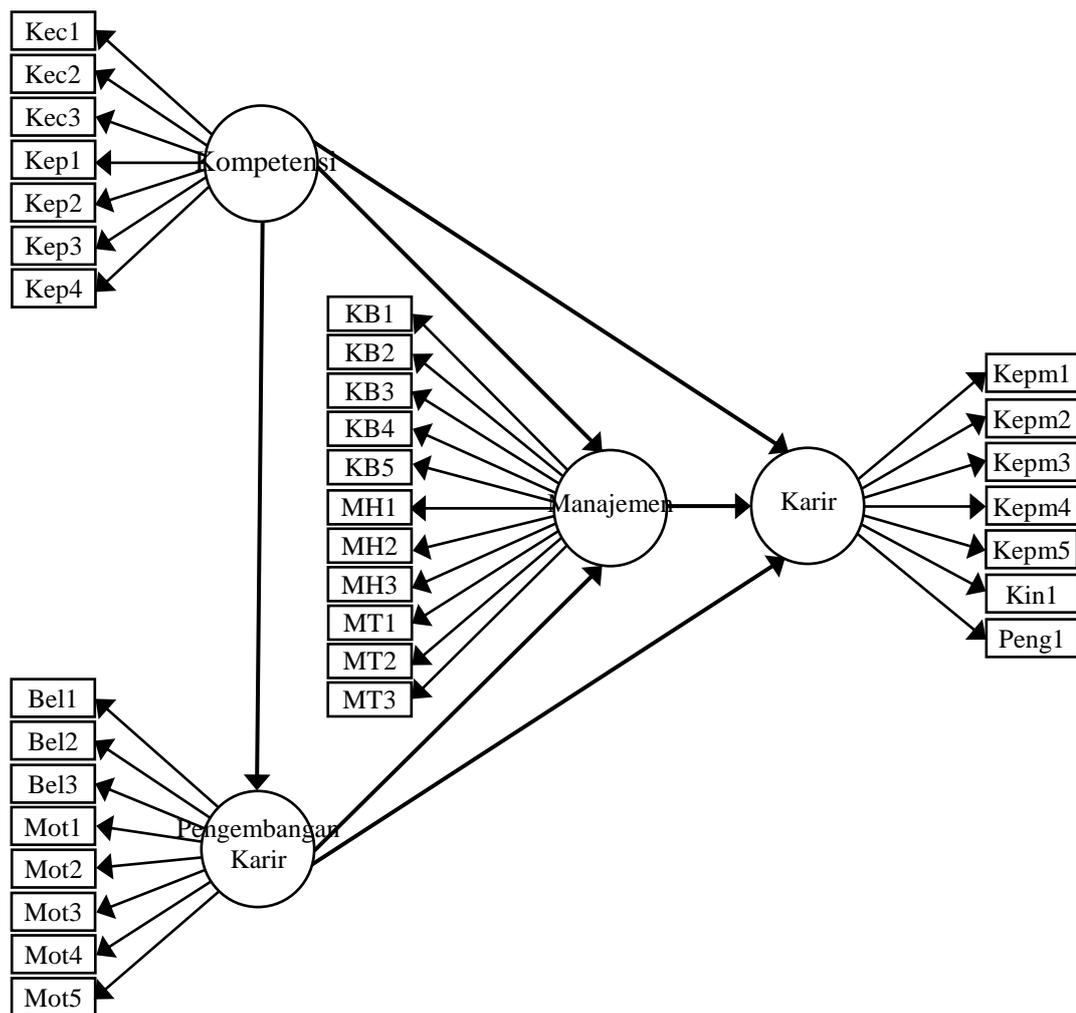
#### **3.2 Data Penelitian**

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari laporan *Competency Assessment* dalam rangka penilaian pejabat Universitas Lampung tahun 2016 dengan sampel observasi berjumlah 46 dan 33 indikator dari 4 variabel laten. Adapun dalam penelitian ini, ilustrasi yang digunakan adalah faktor-faktor penentu karir dengan variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Operasionalisasi Variabel.

Variabel Laten	Variabel Indikator			Butir Pertanyaan
Kompetensi ( $\xi_1$ )	Berpikir konseptual	Kec1	$X_1$	1
	Kemampuan kognitif	Kec2	$X_2$	2
	Bekerja dengan kompleksitas	Kec3	$X_3$	3
	Kemampuan interpersonal	Kep1	$X_4$	4
	Sosialisasi	Kep2	$X_5$	5
	Dominan	Kep3	$X_6$	6
	Stabilitas emosi	Kep4	$X_7$	7
Pengembangan Karir ( $\eta_1$ )	Adaptasi	Bel1	$Y_1$	8
	Orientasi pembelajaran	Bel2	$Y_2$	9
	Terbuka terhadap umpan balik	Bel3	$Y_3$	10
	Dorongan	Mot1	$Y_4$	11
	Energi	Mot2	$Y_5$	12
	Orientasi berprestasi	Mot3	$Y_6$	13
	Ambisi dalam karir	Mot4	$Y_7$	14
	Pengambilan resiko	Mot5	$Y_8$	15
Manajemen ( $\eta_2$ )	Penetapan visi	KB1	$Y_9$	16
	Inovasi	KB2	$Y_{10}$	17
	Pemecahan dan analisis masalah	KB3	$Y_{11}$	18
	Integritas, keberanian meyakinkan	KB4	$Y_{12}$	19
	Memprakarsai perubahan	KB5	$Y_{13}$	20
	Kepemimpinan tim	MH1	$Y_{14}$	21
	Manajemen konflik	MH2	$Y_{15}$	22
	Menghargai keberagaman	MH3	$Y_{16}$	23
	Perencanaan dan pengorganisasian	MT1	$Y_{17}$	24
	Mendorong pada hasil	MT2	$Y_{18}$	25
	Berfokus pada stakeholder	MT3	$Y_{19}$	26
Karir ( $\eta_3$ )	Kemampuan memimpin	Kemp1	$Y_{20}$	27
	Mengelola orang	Kemp2	$Y_{21}$	28
	Mengembangkan orang	Kemp3	$Y_{22}$	29
	Mempengaruhi	Kemp4	$Y_{23}$	30
	Menghadapi tantangan	Kemp5	$Y_{24}$	31
	Kinerja yang relevan	Kin1	$Y_{25}$	32
	Keahlian teknis/fungsional	Peng1	$Y_{26}$	33

Merujuk teori dan hasil penelitian yang relevan, terdapat hubungan langsung atau tidak langsung antarsesama variabel laten dan variabel laten dengan indikatornya, sehingga dapat dirancang kerangka pemikiran seperti terlihat dalam diagram jalur pada model konseptual berikut.



Gambar 2. Model Konseptual Penelitian.

Berdasarkan Gambar 2 dapat diajukan 6 hipotesa sebagai berikut:

H<sub>1</sub> : Kompetensi berpengaruh terhadap pengembangan karir

H<sub>2</sub> : Kompetensi berpengaruh terhadap manajemen

H<sub>3</sub> : Kompetensi berpengaruh terhadap karir

H<sub>4</sub> : Pengembangan karir berpengaruh terhadap manajemen

H<sub>5</sub> : Pengembangan karir berpengaruh terhadap karir

H<sub>6</sub> : Manajemen berpengaruh terhadap karir

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software* GeSCA yang diakses online melalui <http://www.sem-gesca.com/>. Adapun langkah-langkah analisis data dengan menggunakan metode *Generalized Structured Component Analysis* (GSCA) adalah sebagai berikut:

1. Merancang model struktural.

Penelitian ini terdiri dari 4 variabel laten, dengan 3 variabel laten endogen (pengembangan karir, manajemen dan karir) dan 1 variabel laten eksogen (kompetensi). Perancangan model struktural didasarkan pada hipotesis penelitian.

2. Merancang model pengukuran.

Terdapat 33 indikator yang bersifat reflektif dengan 7 indikator (X) dari variabel laten kompetensi dan 26 indikator (Y) yang terdiri dari 8 indikator dari variabel laten pengembangan karir, 11 indikator dari variabel laten manajemen, dan 7 indikator dari variabel laten karir.

3. Kontruksi diagram jalur.

4. Pengujian asumsi linearitas.

5. Estimasi parameter dengan algoritma *Alternating Least Square* (ALS) menggunakan *software* GeSCA.

6. Evaluasi model pengukuran dengan melakukan uji reliabilitas dan validitas.

- a. Uji reliabilitas menggunakan uji *Cronbach's Alpha*

- b. Uji validitas menggunakan pengujian *loading factor* dan pengujian signifikansi dengan uji *Critical Rasio* (CR)

7. Evaluasi model struktural dengan melihat nilai koefisien jalur dan menguji signifikansinya berdasarkan uji *Critical Ratio* (CR).
8. Melihat *overall goodness of fit model* setelah model pengukuran dan model struktural signifikan yang dapat dilihat dari nilai FIT, AFIT, GFI, dan SRMR.
9. Membuat Kesimpulan.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data Penilaian Pejabat Universitas Lampung Tahun 2016 dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemodelan SEM berbasis varian yang terbentuk dengan menggunakan metode

*Generalized Structured Component Analysis (GSCA)* adalah:

- $\gamma_2 = 0,758\gamma_1 + 0,120$

Berarti bahwa kompetensi berpengaruh positif terhadap pengembangan karir yaitu sebesar 0.758 dengan kasalahan struktural sebesar 0.120.

Sehingga semakin besar kompetensi seseorang maka akan semakin baik pengembangan karirnya.

- $\gamma_3 = 0,870\gamma_2 + 0,058$

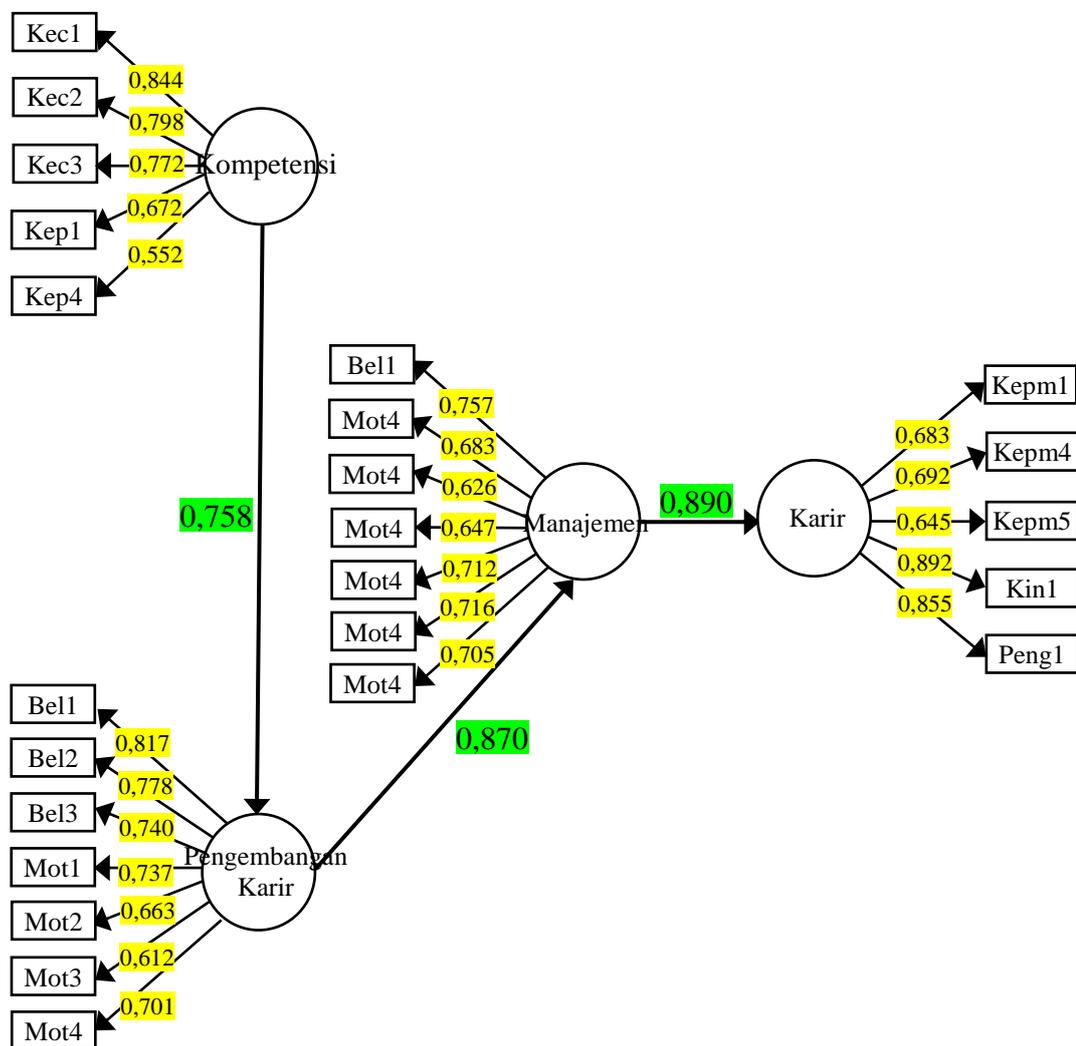
Berarti bahwa pengembangan karir berpengaruh positif terhadap manajemen yaitu sebesar 0.870 dengan kasalahan struktural sebesar 0.058.

Sehingga semakin tinggi pengembangan karir maka akan semakin baik dalam memanajemen karirnya.

- $\gamma_4 = 0,890\gamma_3 + 0,053$

Berarti bahwa manajemen berpengaruh positif terhadap karir yaitu sebesar 0.890 dengan kasalahan struktural sebesar 0.053. Sehingga semakin tinggi manajemen maka karir akan semakin baik.

2. Dari 33 indikator yang terdapat dalam data Penilaian Pejabat Universitas Lampung Tahun 2016 hanya 24 indikator yang memiliki reliabilitas dan validitas yang baik terhadap model dengan faktor yang signifikan dan berpengaruh langsung terhadap karir adalah manajemen dan signifikan tetapi berpengaruh tidak langsung terhadap karir adalah pengembangan karir dan kompetensi yang terlihat pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Model Signifikan Penilaian Pejabat Universitas Lampung Tahun 2016.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhaiti, B. 2017. CFA dengan SEM-PLS untuk Penilaian Pejabat Universitas Lampung Tahun 2016. Skripsi. Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Cronbach, L. J. 1951. Coefficient Alpha and The Internal Structure of Tests. *Psychometrika*. 16(3):297-334.
- Haryono, S. 2017. *Metode SEM: Untuk Penelitian Manajemen dengan AMOS LISREL PLS*. Luxima Metro Media, Jakarta.
- Hwang, H. & Takane, Y. 2004. Generalized Structured Component Analysis. *Psychometrika*. 69(1):81-99.
- Hwang, H. 2009. Regularized Generalized Structured Component Analysis. *Psychometrika*. 74(3):517-530.
- Hox, J. J. & Bechger, T. M. 1998. An Introduction to Structural Equation Modeling. *Family Science Review*. 11:354-373.
- Kusumadewi, K. A. & Ghozali, I. 2013. *Generalized Structured Component Analysis (GeSCA)*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sarwono, J. 2010. Pengertian Dasar Structural Equation Modeling (SEM). *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis*. 10(3):173-182
- Wijanto, S. H. 2008. *Structural Equation Modeling dengan LISREL 8.8*. Graha Ilmu, Yogyakarta