UJI KECOCOKAN DALAM MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL (MPS) UNTUK BEBERAPA UKURAN SAMPEL DENGAN METODE *MAXIMUM LIKELIHOOD*

(Skripsi)

Oleh

PUTRI PERMATA SARI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018

ABSTRACT

GOODNESS OF FIT TEST IN STRUCTURAL EQUATION MODELING (SEM) FOR SOME OF THE SAMPLE SIZE WITH MAXIMUM LIKELIHOOD METHOD

By

Putri Permata Sari

In a research, data retrival techniques is an important factor in the success of the research. There are some techniques that are guaranteed to retrieve data, one of the techniques of data collection is questionnare. In questionnare format, there is an indicator of which is the question items of any variables hypothesized. This effect by measuring or analyzing the patterns of relationships and patterns of influence between the variables simultaneously. Structural Equation Modeling is a method that is used to describe linear relationships simultaneously linkages between latent variables and indicator variables. There are three Goodness of Fit Test in Strucktural Equation Model (SEM) that is Absolute Fit Index, Incremental, and Parsimony or often called with Goodness of Fit. In this research will be done all three test. The purpose of this research is to conduct testing and comparing the Fit Index on Goodness of Fit with a sample size of 70, 120, and 170 in Structural Equation Modeling (SEM). The method used is parameters estimation Maximum Likelihood (ML) method. Data analysis with a sample of 70, 120, and 170 produces a Goodness of Fit good enough and on fit index with sample size 170 produces a better fit degrees than the sample size of 50 and 100.

Keyword: **Absolute , Incremental , Parsimony , Structural Equation Modeling (SEM) , *Maximum Likelihood* (ML) , Sample.**

ABSTRAK

UJI KECOCOKAN DALAM MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL (MPS) UNTUK BEBERAPA UKURAN SAMPEL DENGAN METODE *MAXIMUM LIKELIHOOD*

Oleh

Putri Permata Sari

Dalam sebuah penelitian teknik pengambilan data merupakan faktor penting dalam keberhasilan penelitian. Terdapat beberapa teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan data, salah satu teknik pengumpulan data adalah kuisioner. Dalam format kuisioner, terdapat indikator yang merupakan item-item pertanyaan dari setiap variabel yang dihipotesiskan. Hal tersebut berpengaruh dengan mengukur atau menganalisis pola hubungan dan pola pengaruh antarvariabel secara simultan. Model Persamaan Struktural merupakan metode yang digunakan untuk menggambarkan keterkaitan hubungan linear secara simultan antara variabel indikator dan variabel laten. Terdapat 3 Uji Kecocokan dalam Model Persamaan Stuktural (MPS) yaitu Uji Kecocokan Absolut, Inkremental, dan Parsimoni atau yang sering disebut dengan *Goodness of Fit*. Dalam penelitian ini akan dilakukan ketiga Uji Kecocokan. Tujuan penelitian ini adalah melakukan pengujian dan membandingkan Fit Indeks pada Uji Kecocokan dengan ukuran sampel 70, 120 dan 170 dalam Model Persamaan Stuktural (MPS). Metode yang digunakan adalah Metode pendugaan parameter Maximum Likelihood (ML). Analisis data dengan ukuran sampel 70, 120 dan 170 menghasilkan uji kecocokan yang cukup baik dan pada fit indeks ukuran sampel 170 menghasilkan derajat kecocokan yang lebih baik dari ukuran sampel 70 dan 120.

Kata kunci: **Absolut , Inkremental , Parsimoni , Model Persamaan Strukral (MPS) , *Maximum Likelihood* (ML) , Sampel.**

UJI KECOCOKAN DALAM MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL (MPS) UNTUK BEBERAPA UKURAN SAMPEL DENGAN METODE *MAXIMUM LIKELIHOOD*

Oleh

Putri Permata Sari

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS

pada

Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018

Judul Skripsi	:	**UJI KECOCOKAN DALAM MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL (MPS) UNTUK BEBERAPA UKURAN SAMPEL DENGAN MODEL *MAXIMUM LIKELIHOOD***
Nama Mahasiswa	:	Putri Permata Sari
No. Pokok Mahasiswa	:	1417031092
Jurusan	:	Matematika
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

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

Agus Sutrisno, S.Si., M.Si.
NIP 19700831 199903 1 002

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 : **Agus Sutrisno, S.Si., M.Si.** .....

   Penguji
   Bukan Pembimbing : **Widiarti, S.Si., M.Si.** .....

2. 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 : **01 Maret 2018**

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: **Putri Permata Sari**
Nomor Pokok Mahasiswa	: **1417031092**
Jurusan	: **Matematika**
Judul Skripsi	: **UJI KECOCOKAN DALAM MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL (MPS) UNTUK BEBERAPA UKURAN SAMPEL DENGAN METODE *MAXIMUM LIKELIHOOD***

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 01 Maret 2018

Penulis

Putri Permata Sari

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Putri Permata Sari, anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Yeppy Rahmad Yacub (Alm) dan Ibu Aprina. Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 04 Juli 1996.

Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 2 Palapa pada tahun 2008, SMP Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2011, dan SMA Negeri 3 Bandar Lampung pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis diterima sebagai mahasiswa S1 di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama kuliah penulis aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FMIPA sebagai Garuda pada tahun 2014/2015, Anggota Pemberdayaan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) pada tahun 2015/2016, Anggota Hubungan Luar dan Pengabdian Masyarakat (HLPM) pada tahun 2016/2017, serta aktif di Himpunan Mahasiswa Jurusan Matematika (HIMATIKA) sebagai Gematika pada tahun 2014/2015.

Sebagai bentuk aplikasi bidang ilmu di dunia kerja, penulis telah melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Kantor Bank Rakyat Indonesia (BRI) Unit Jatimulyo. Dan sebagai bentuk aplikasi ilmu kepada masyarakat penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Bakti Rasa, Kecamatan Sragi, Lampung Selatan.

KATA INSPIRASI

''Be yourself and the right people will love the real you''

(Oreki Houtarou)

"yaranakutemo ii koto nara yaranai, yaranakareba ikenai koto nara temijika ni!"

(Oreki Houtarou)

''Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya''

(Q.S. Al-Baqarah:286)

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Rabb Semesta Alam
Ku persembahkan karya kecil ini teruntuk

Oma, Papa, Mama, Abang, Queena, dan keluarga besar Yacub
Terimakasih untuk kasih sayang dan doa yang selalu diberikan

Sahabat seperjuangan, terima kasih atas kebersamaan, canda tawa,
doa dan semangat yang diberikan

SANWACANA

Puji dan syukur penulis hanturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Uji Kecocokan Dalam Model Persamaan Struktural (MPS) Untuk Beberapa Ukuran Sampel Dengan Metode *Maximum Likelihood*".**

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya, bantuan bimbingan, dan doa dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Eri Setiawan, M.Si. selaku dosen pembimbing utama yang memberikan motivasi, bimbingan, pengarahan, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Agus Sutrisno., S.Si., M.Si selaku pembimbing kedua yang memberikan saran, solusi serta pembelajaran yang sangat bermanfaat bagi penulis.
3. Ibu Widiarti, S.Si., M.Si selaku pembahas dan penguji skripsi yang telah memberikan evaluasi dan saran bagi perbaikan skripsi penulis.
4. Bapak Dr. Muslim Ansori, M.Si selaku dosen pembimbing akademik.
5. Ibu Prof. Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

6. Bapak Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
8. Mama, Abang, Queena, dan Pakwan yang selalu memberikan kasih sayang, waktu, dukungan, pengorbanan, dan doa untuk keberhasilan penulis.
9. Margaretha, Intan, Tanja, Nitya, dan Sapon sahabat terbaik, terimakasih atas semua pengertian dan kesetiaan dalam menemani penulis dalam suka dan duka.
10. FIM yang selalu menemani dari awal perkuliahan Wika, Dandi, Amoy, Dea, Ecy, Lena, Ananda, Olin, Yola, , Zulfi, Fajar, dan Arif.
11. Pejuang S.Si dibawah atap gazebo Kiki, Anin, Annisa'ul, Nanda, Ratna, Raka, Arisca, Dharma serta rekan-rekan seperjuangan Matematika 2014.
12. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan kuliah.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi para pembaca.

Bandar Lampung, Maret 2018

Penulis

Putri Permata Sari

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL……..…….……xiv
DAFTAR GAMBAR……..…….……xv

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah 1
1.2 Tujuan Penelitian.....3
1.3 Manfaat Penelitian.....3

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Persamaan Struktural 4
2.2 Variabel Dalam Model Persamaan Struktural 5
2.3 Model Dalam Model Persamaan Struktural 6
2.4 Metode *Maximum Likelihood* (ML) 8
2.5 Uji Kecocokan Model.....8
2.5.1 Statistik *Chi-Square* (χ^2) 9
2.5.2 *Root Mean Square Error* of *Apporoximation* (RMSEA) 9
2.5.3 *Non-Centrality Parameter* (NCP) 10
2.5.4 *Adjusted Goodness of Fit Index* (AGFI).....10
2.5.5 *Tucker-Lewis Index/Non Normed Fit Index* (TLI/NNFI).....11
2.5.6 *Normed Fit Index* (NFI).....11
2.5.7 *Incremental Fit Index* (IFI).....12
2.5.8 *Parsimonius Normed Fit Index* (PNFI) 12
2.5.9 *Akaike Information Criterion* (AIC).....13

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 14
3.2 Metode Penelitian.....14

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Model.....17
4.1.1 Spesifikasi Model Pengukuran 18
4.1.2 Spesifikasi Model Struktural 19
4.2 Estimasi Parameter 19
4.3 Uji Kecocokan 27

V. KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Operasionalisasi Variabel.....14

2. Nilai dugaan parameter metode *Maximum Likelihood* Ukuran Sampel 70 19

3. Nilai Galat Pengukuran Ukuran Sampel 70.....20

4. Nilai Keeratan Variabel Laten Ukuran Sampel 70 20

5. Nilai Dugaan Parameter Metode *Maximum Likelihood* Ukuran Sampel 120....22

6. Nilai Galat Pengukuran Ukuran Sampel 120.....22

7. Nilai Keeratan Variabel Laten Ukuran Sampel 120 22

8. Nilai Dugaan Parameter Metode *Maximum Likelihood* Ukuran Sampel 170.....24

9. Nilai Galat Pengukuran Ukuran Sampel 170.....25

10. Nilai Keeratan Variabel Laten Ukuran Sampel 170 25

11. Hasil Uji Kecocokan Keseluruhan Model 27

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Variabel Laten Eksogen dan Endogen 5

2. Variabel Indikator 6

3. Model yang diusulkan 15

4. Path Diagram Model 17

5. *Path Diagram* Metode *Maximum Likelihood* Ukuran Sampel 70 20

6. *Path Diagram* Metode *Maximum Likelihood* Ukuran Sampel 120 23

7. *Path Diagram* Metode *Maximum Likelihood* Ukuran Sampel 170. 25

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Dalam sebuah penelitian teknik pengambilan data merupakan faktor penting dalam keberhasilan penelitian. Hal tersebut berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumbernya, dan apa yang akan digunakan. Terdapat beberapa teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan data, salah satu teknik pengumpulan data adalah kuisioner. Dalam format kuisioner, terdapat indikator yang merupakan item-item pertanyaan dari setiap variabel yang dihipotesiskan. Keterkaitan hubungan antar variabel secara garis besar dibagi menjadi dua, yaitu ada yang bersifat pola hubungan antara variabel dan ada yang bersifat pola pengaruh langsung maupun tidak langsung.

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang mengakibatkan pengolahan data mengalami kompleksitas. Hal tersebut berpengaruh dengan berkembangnya teknik statistik untuk mengukur atau menganalisis pola hubungan dan pola pengaruh antarvariabel secara simultan, serta untuk mengetahui indikator-indikator yang mengukur variabel tersebut harus dapat mencerminkan variabel laten yang didefinisikan, dapat dipertanggungjawabkan secara teori, mempunyai nilai logis yang dapat diterima, serta memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang baik.

Model Persamaan Struktural (MPS) adalah suatu teknik statistik yang mampu menganalisis pola hubungan linear secara simultan antara variabel indikator dan variabel laten dan juga dapat menguji indikator-indikatornya sehingga dapat menilai kualitas pengukuran (Wijanto, 2008). Variabel indikator yaitu suatu variabel yang dapat diukur dan diamati secara langsung sedangkan variabel laten yaitu suatu variabel yang tidak dapat diukur dan diamati secara langsung.

Tahapan dalam MPS secara umum terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu spesifikasi model, identifikasi model, estimasi model, uji kecocokan, dan respisifikasi (Wijanto, 2008). Uji Kecocokan Model pada MPS terbagi menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu: Uji kecocokan absolut digunakan untuk melihat kriteria kecocokan model kategori tinggi atau pada tingkatan yang umumnya mutlak harus terpenuhi. Uji kecocokan inkremental digunakan untuk melihat kriteria kecocokan model pada kategori menengah. Uji kecocokan parsimoni digunakan untuk melihat kriteria kecocokan model pada kategori rendah dari sisi kesederhanaan model.

Pada penelitian ini hanya difokuskan dalam menyelesaikan uji kecocokan terhadap model dan membandingkan Fit Indeks pada uji kecocokan dengan menggunakan aplikasi Lisrel 8.80. Penelitian ini melibatkan 12 variabel teramati dengan ukuran sampel sebanyak 120 dengan metode pendugaan *Maximum Likelihood,* penelitian ini juga akan membandingkan ukuran sampel di atas dan di bawah 120 dengan selisih yang sama.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengujian model pada berbagai ukuran sampel dengan Metode Pendugaan *Maximum Likelihood* dalam MPS dengan model yang diajukan.
2. Membandingkan Fit Indeks pada Uji Model dengan sampel 70, 120 dan 170 dalam MPS yang melibatkan 12 indikator.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah wawasan mengenai MPS dalam program *LISREL 8.80.*
2. Menambah pengetahuan tentang Uji Model pada *Goodness of Fit Index* dalam MPS bagi pembaca.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Persamaan Struktural

Model persamaan struktural (MPS) merupakan suatu teknik analisis multivariate generasi kedua yang menggabungkan antara analisis faktor dan analisis jalur sehingga memungkinkan peneliti untuk menguji dan mengestimasi secara simultan hubungan antara multiple *eksogenous* dan *endogenous* variabel dengan banyak indikator (Bollen, 1989). MPS dilakukan untuk menganalisis serangkaian hubungan secara simultan sehingga memberikan efisiensi secara statistik. Pendugaan atas persamaan regresi yang berbeda tetapi terkait satu sama lain secara bersama-sama dilakukan dengan model struktural dalam SEM (Hair, JF. 1998). Komponen-komponen yang terdapat dalam MPS yang menjadi karakteristik dalam model tersebut yaitu:

a) Variabel yaitu variabel laten dan variabel teramati.

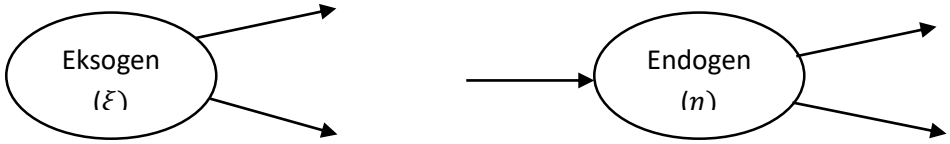
b) Model yaitu model struktural dan model pengukuran

2.2 Variabel Dalam Model Persamaan Struktural

Terdapat dua variabel dalam Model Persamaan Struktural (MPS) yang masing-masing saling melengkapi, yaitu sebagai berikut:

a) Variabel Laten

Variabel laten merupakan konsep abstrak atau dengan kata lain variabel laten atau konstruk laten adalah variabel yang tidak terukur secara langsung yaitu melalui efeknya pada variabel indikator, sebagai contoh: perilaku, sikap, perasaan, dan motivasi. Terdapat dua jenis variabel laten yaitu eksogen dan endogen. Variabel eksogen muncul sebagai variabel bebas dalam model, sedangkan variabel endogen merupakan variabel terikat pada paling sedikit satu persamaan dalam model (Ghozali, I. 2005). Variabel laten eksogen dinotasikan dengan ksi (ξ) dan variabel laten endogen dinotasikan dengan etha (η) (Wijanto, 2008).



Gambar 1. Variabel Laten Eksogen dan Endogen

b) Variabel Indikator

Variabel indikator adalah variabel yang dapat diamati atau dapat diukur secara empiris. Variabel indikator merupakan efek dari variabel laten eksogen diberi notasi X sedangkan efek dari variabel laten endogen diberi notasi Y. Variabel indikator diberi simbol dengan bujur sangkar atau kotak, variabel ini merupakan indikator. Pemberian nama variabel teramati pada diagram lintasan bias

mengikuti notasi matematiknya atau nama atau kode dari pertanyaan-pertanyaan pada kuisioner (Ghozali, I. 2005).

Gambar 2. Variabel Indikator

2.3 Model Dalam Model Persamaan Struktural

Model Persamaan Struktural (MPS) memiliki dua jenis model yaitu model struktural dan model pengukuran. Model struktural yang mengukur hubungan antara variabel laten, kemudian model pengukuran yang mengukur hubungan antara variabel indikator dengan variabel laten (Bollen, 1989).

a) Model Struktural

Model struktural menggambarkan hubungan yang ada di antara variabel-variabel laten, hubungan ini umumnya linear. Parameter yang menunjukkan regresi variabel laten endogen pada variabel laten eksogen diberi label dengan huruf Yunani gamma (Γ), sedangkan untuk regresi variabel laten endogen pada variabel laten endogen diberi label dengan huruf Yunani beta (β) (Wijanto, 2008).

Persamaan simultan sebagai berikut:

$$\eta = \beta\eta + \Gamma\xi + \zeta \qquad \textbf{(2.1)}$$

$$(1-\beta)\eta = \Gamma\xi + \zeta$$

$$\eta = (1-\beta)^{-1}(\Gamma\xi + \zeta)$$

dimana:
η = vektor variabel laten endogen
β= matriks koefisien η
Γ= matriks koefisien ξ
ξ= vektor variabel laten eksogen
ζ= vektor galat pada persamaan struktural (Bollen, 1989).

b) 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 yang menghubungkan variabel laten dengan variabel-variabel teramati diberi label dengan huruf Yunani lambda (λ). Model pengukuran yang paling umum dalam aplikasi MPS adalah model pengukuran kongenerik (*congeneric measurement model*), dimana setiap ukuran atau variabel teramati hanya berhubungan dengan satu variabel laten, dan semua kovariasi diantara variabel-variabel teramati adalah sebagai akibat dari hubungan antara variabel teramati dan variabel laten (Wijanto, 2008). Model pengukuran memodelkan hubungan antara variabel laten dengan variabel indikator.

Model pengukuran dinyatakan sebagai berikut:

$$Y = \lambda_Y \eta + \varepsilon$$
$$X = \lambda_X \xi + \delta \quad \textbf{(2.2)}$$

dimana:
Y = vektor variabel indikator untuk variabel laten endogen
λ_Y = matriks koefisien Y terhadap η
ε = vektor galat pengukuran Y
X = vektor variabel indikator untuk variabel laten eksogen
λ_X = matriks koefisien X terhadap ξ
δ = vektor galat pengukuran X (Bollen, 1989).

2.4 Metode *Maximum Likelihood* (ML)

Pendugaan parameter dalam Model Persamaan Struktural (MPS) digunakan untuk memperoleh dugaan dari setiap parameter yang dispesifikasikan dalam model. Metode kemungkinan maksimum adalah metode yang paling banyak digunakan dalam menduga parameter MPS (Bollen, 1989). *Maximum Likelihood* (ML) merupakan penduga terbaik yang memiliki sifat tak bias dan ragam minimum. Metode ini akan menghasilkan estimasi parameter terbaik (unbiased) apabila data yang digunakan memenuhi asumsi *multivariate normality*. Ukuran sampel yang disarankan untuk penggunaan estimasi *Maximum Likelihood* (ML) adalah sebesar 100-300 (Byrne, 1998). Metode ini dapat dirumuskan dengan meminimumkan fungsi :

$$\mathrm{F}_{ML} = Log|\boldsymbol{\Sigma}(\theta)| + tr\left(\boldsymbol{S}\boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\theta)\right) - Log\,|\boldsymbol{S}| - (p+q) \qquad \textbf{(2.3)}$$

2.5 Uji Kecocokan Model

Untuk menilai apakah data yang dikumpulkan konsisten serta cocok dengan model maka dilakukan uji kecocokan model. Jika model tidak cocok dengan data maka perlu dicari penyebabnya pada model, dan dicari cara untuk memodifikasi model tersebut agar diperoleh kecocokan data yang lebih baik. Jika model sudah cocok dengan data, berarti model tersebut sudah benar dan baik menurut *goodness of fit*. *Goodness of Fit Index* atau sering disebut dengan Indeks Kecocokan Model merupakan tahap dalam menentukan derajat kecocokan diterima atau tidak diterimanya

suatu model (Wijanto, 2008). Secara keseluruhan terdapat kriteria dalam menguji suatu model yaitu Uji Kecocokan Absolut, Uji Kecocokan Inkremental dan Uji Kecocokan Parsimoni.

Berikut kriteria kecocokan model:

2.5.1 Statistik *Chi-Square* (χ^2)

Chi Square statistik merupakan alat ukur yang paling penting dalam menguji model keseluruhan. Nilai *Chi Square* yang besar (sifatnya relatif terhadap derajat kebebasan) menunjukkan adanya perbedaan antara matrik input terhadap matrik hasil estimasi (matrik input bisa korelasi atau kovarians). Bahwa semakin kecil nilai χ^2 semakin baik model itu karena dalam uji beda *chi square*, χ^2 = 0, berarti benar-benar tidak ada perbedaan (Ho diterima) berdasarkan probabilitas dengan nilai p.value sebesar p.value >0.05.

Rumus uji statistik *chi square* (χ^2) adalah sebagai berikut :

$$\chi^2 = (n-1)F(S, \sum \theta) \qquad \textbf{(2.14)}$$

(Wijanto, 2008).

2.5.2 *Root Mean Square Error of Apporoximation* (RMSEA)

RMSEA merupakan ukuran yang menggambarkan kecenderungan *chi-square* menolak model dengan ukuran sampel yang besar atau sebuah indeks yang dapat digunakan untuk menkompensasi statistik *chi-square* dalam sampel yang besar. Nilai RMSEA berfungsi sebagai kriteria untuk pemodelan struktur kovarian dengan mempertimbangkan kesalahan yg mendekati populasi. Kecocokan model yang cocok dengan matriks kovarian populasi. Nilai RMSEA ≤ 0.05 menandakan *close fit*, sedangkan 0.05< RMSEA≤ 0.08 menunjukan *good fit* (Browne dan

Cudeck, 1993). Sedangkan nilai RMSEA antara 0.08 sampai 0.1 menunjukan *marginal fit*, serta nilai RMSEA > 0.1 menunjukan *poor fit* (McCallum, 1996).

Rumus perhitungan RMSEA adalah sebagai berikut:

$$RMSEA = \sqrt{\frac{\hat{F_O}}{df}} \qquad \textbf{(2.15)}$$

dimana:
$\hat{F_O} = Max\left\{\hat{F} - \frac{df}{n-1}, 0\right\}$
df = nilai derajat bebas dari model (Wijanto, 2008).

2.5.3 *Non-Centrality Parameter* (NCP)

NCP merupakan ukuran perbedaan antara Σ dengan Σ(θ). Seperti χ^2, NCP juga merupakan ukuran *badness of* fit dimana semakin besar perbedaan antara Σ dengan Σ(θ) semakin besar nilai NCP. Jadi, kita perlu mencari nilai NCP yang kecil atau rendah.

Rumus perhitungan NCP adalah sebagai berikut:

$$NCP = \chi^2 - df \qquad \textbf{(2.16)}$$

dimana:
χ^2= nilai minimum dari F untuk model yang dihipotesiskan
df = nilai derajat bebas dari model (Wijanto, 2008).

2.5.4 *Adjusted Goodness of Fit Index* (AGFI)

AGFI merupakan pengembangan dari GFI yang telah disesuaikan dengan rasio dari derajat bebas. Nilai AGFI berkisar antara 0 sampai 1 dan nilai AGFI ≥ 0,90 dapat diakatakan *good fit*. Sedangkan 0,80 ≤ GFI ≤ 0,90 disebut sebagai *marginal fit*.

Rumus perhitungan AGFI adalah sebagai berikut :

$$AGFI = 1 - \left\{(1 - GFI)\frac{df_0}{df_h}\right\}$$

$$= 1 - \left\{(1 - GFI)\frac{p}{df_h}\right\} \quad \textbf{(2.18)}$$

dimana:
df_0 = derajat bebas dari tidak ada model = p
p = jumlah varian dan kovarian dari variabel teramati
df_h = derajat bebas dari model yang dihipotesiskan (Wijanto, 2008).

2.5.5 *Tucker-Lewis Index/Non Normed Fit Index* (TLI/NNFI)

TLI pertama kali diusulkan sebagai sarana untuk mengevaluasi analisis faktor yang kemudian diperluas untuk SEM (Tucker and Luwis, 1973). Nilai TLI berkisar antara 0 sampai 1, dengan nilai TLI/NNFI ≥0,9 menunjukkan *good fit* dan 0.8≤ TLI/NNFI <0.9 adalah *marginal fit* (Wijanto, 2008).

Rumus perhitungan NFI adalah sebagai berikut :

$$TLI/NNFI = \frac{(\chi_i{}^2/df_i) - (\frac{\chi_h{}^2}{df_h})}{(\chi_i{}^2 - df_i) - 1} \quad \textbf{(2.19)}$$

dimana:
$\chi_i{}^2$ = *chi square* dari model *null/independence*
$\chi_h{}^2$ = *chi square* dari model yang dihipotesiskan
df_i = derajat bebas dari model *null*
df_h = derajat bebas dari model yang dihipotesiskan (Wijanto, 2008).

2.5.6 *Normed Fit Index* (NFI)

NFI yaitu indeks kecocokan inkremental yang membandingan model yang diusulkan dengan model dasar. NFI bernilai kisaran antara 0 sampai 1 model mempunyai kecocokan tinggi jika nilai mendekati 1. Atau dengan nilai NFI≥0,90 dapat diakatakan *good fit*. Sedangkan 0,80≤ NFI <0,90 adalah *marginal fit*.

Rumus perhitungan NFI adalah sebagai berikut :

$$NFI = \frac{(\chi_i^2 - \chi_h^2)}{\chi_i^2} \quad \textbf{(2.20)}$$

dimana:
χ_i^2 = *chi square* dari model *independence*
χ_h^2 = *chi square* dari model yang dihipotesiskan (Wijanto, 2008).

2.5.7 *Incremental Fit Index (IFI)*

IFI merupakan indeks kecocokan suatu model yang berguna untuk mengatasi ukuran sampel dan terkait dengan NFI. Nilai IFI berkisar antara 0 sampai 1. Nilai IFI ≥ 0,90 dapat diakatakan *good fit*. Sedangkan 0,80 ≤ IFI <0,90 disebut *marginal fit*.

Rumus perhitungan IFI adalah sebagai berikut:

$$IFI = \frac{nF_i - nF_h}{nF_i - df_h} \quad \textbf{(2.21)}$$

dimana:
n = ukuran sampel
F_i = nilai minimum F dari model *null*
F_h = nilai minimum F dari model yang dihipotesiskan
df_h = derajat bebas dari model yang dihipotesiskan (Wijanto, 2008).

2.5.8 *Parsimonius Normed Fit Index (PNFI)*

PNFI merupakan modifikasi dari NFI. PNFI memperhitungkan banyaknya derajat bebas untuk mencapai suatu tingkat kecocokan. Nilai PNFI yang lebih tinggi yang lebih baik. Pengunaan PNFI terutama untuk perbandingan dua atau lebih model yang mempunyai derajat bebas berbeda. PNFI digunakan untuk membandingkan model-model alternatif, dan tidak ada rekomendasi tingkat kecocokan yang dapat diterima. Meskipun demikian ketika membandingkan 2 model, perbedaan nilai PNFI sebesar 0,06 sampai 0,09 menandakan perbedaan model yang cukup besar (Hair et.al., 1998).

Rumus perhitungan PNFI adalah sebagai berikut:

$$PNFI = \frac{df_h}{df_i} \times NFI \qquad \textbf{(2.25)}$$

dimana:
df_h= derajat bebas dari model yang dihipotesiskan
df_i= derajat bebas dari model *null/independence* (James, dkk., 1982).

2.5.9 *Akaike Information Criterion* (AIC)

AIC merupakan ukuran yang berdasarkan atas *statistical information theory* (Akaike, 1987). Serupa dengan PNFI, AIC adalah ukuran yang digunakan untuk membandingkan beberapa model dengan jumlah konstruk yang berbeda. Nilai AIC yang kecil dan mendekati nol menunjukan kecocokan yang lebih baik, serta parsimoni yang lebih tinggi. AIC yang kecil lazimnya terjadi ketika nilai x^2 kecil diperoleh melalui sedikit parameter yang diestimasi. Hal ini menunjukkan tidak hanya kecocokan yang baik saja, tetapi model yang diestimasi tidak *overfitting*.

Rumus perhitungan AIC adalah sebagai berikut:

$$AIC = \chi^2 + 2 * q \qquad \textbf{(2.26)}$$

dimana:
q= jumlah parameter yang diestimasi (Wijanto, 2008).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

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

3.2 Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

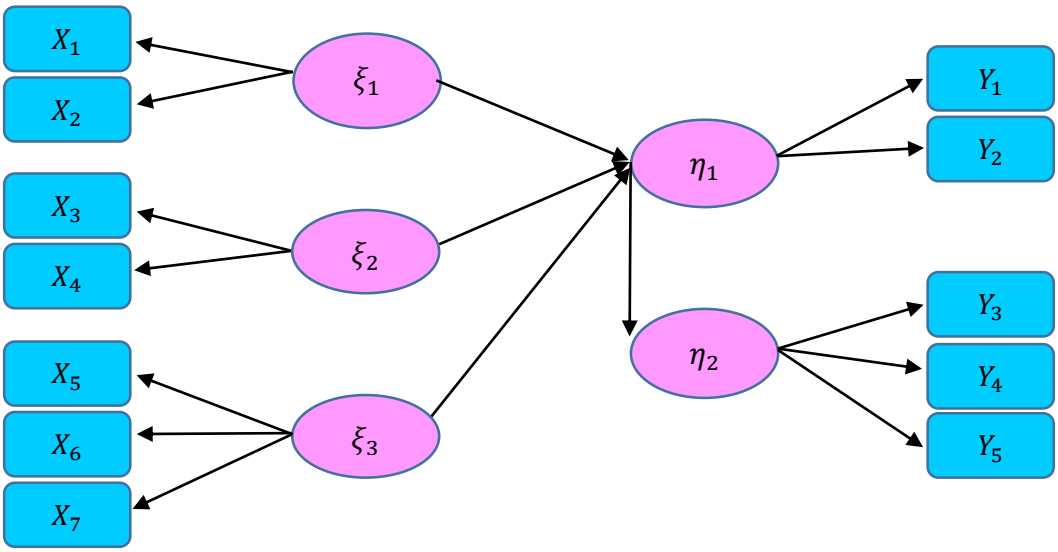
1. Menetukan model awal yang akan digunakan pada penelitian. Dalam penelitian ini, ilustrasi yang digunakan adalah faktor-faktor pertimbangan objek wisata di Provinsi Lampung dengan variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :

Tabel 1. Operasionalisasi Variabel

Variabel Laten	**Variabel Indikator**	
Daya Tarik Wisata (ξ_1)	Memiliki keunikan yang tidak dimiliki objek wisata lain	X_1
	Pemandangan sangat indah dan kebersihan lingkungan terjaga	X_2
Persepsi Harga (ξ_2)	Biaya yang dikeluarkan selama berwisata terjangkau serta sesuai dengan keindahan alam yang ditawarkan	X_3

	Biaya lebih hemat bila dibandingkan dengan objek wisata lain	X_4
Kualitas Pelayanan (ξ_3)	Pegawai memiliki pengetahuan yang luas tentang objek wisata tersebut	X_5
	Pegawai cekatan menangani kebutuhan wisatawan	X_6
	Pegawai bersikap sopan dan ramah terhadap wisatawan	X_7
Kepuasan Konsumen (η_1)	Kualitas objek wisata yang sangat baik	Y_1
	Merasa tepat berwisata di Provinsi Lampung	Y_2
Minat Berkunjung Ulang (η_2)	Objek wisata tidak terlalu jauh	Y_3
	Ajakan keluarga/teman	Y_4
	Menghilangkan kejenuhan	Y_5

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 di bawah ini :



Gambar 3. Model yang diusulkan

2. Merancang model pengukuran dan model struktural, dari 12 variabel teramati ($X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5$) dengan 5 variabel laten ($\xi_1, \xi_2, \xi_3, \eta_1, \eta_2$). Model dibangun oleh parameter ($\lambda_{X_{11}}, \lambda_{X_{21}}, \lambda_{X_{32}}, \lambda_{X_{42}}, \lambda_{X_{53}}, \lambda_{X_{63}}, \lambda_{X_{73}}, \lambda_{Y_{11}}, \lambda_{Y_{21}}, \lambda_{Y_{32}}, \lambda_{Y_{42}}, \lambda_{Y_{52}}$) dengan galat pada variabel teramati (X) yaitu ($\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6, \delta_7$) dan galat pada variabel teramati (Y) yaitu ($\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4, \varepsilon_5$).
3. Membangkitan data pada Variabel Indikator (X dan Y) menggunakan software Minitab 18 dengan asumsi mengikuti *normal-multivariate* ($\boldsymbol{\mu}, \sum$) dan mengimport data ke LISREL 8.80 dengan ukuran sampel 70, 120 dan 170.
3. Melakukan analisis pada model yang dibangun berdasarkan output LISREL 8.80.
4. Mengevaluasi Uji Kecocokan berdasarkan *Chi Square*, RMSEA, NCP, AGFI, TLI/NNFI, NFI, IFI, PNFI, dan AIC untuk ukuran sampel 70, 120 dan 170.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian kecocokan pada beberapa ukuran sampel maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada tahap Uji Kecocokan Absolute, Uji Kecocokan Inkremental, dan Uji Kecocokan Parsimoni dapat disimpulkan bahwa model yang diusulkan dengan model dasar memiliki kecocokan yang baik.
2. Pada taham membandingkan *fit index* Uji Kecocokan Absolute, Uji Kecocokan Inkremental, dan Uji Kecocokan Parsimoni dengan ukuran sampel 70, 120, dan 170 dapat dilihat bahwa ukuran sampel 170 menghasilkan derajat kecocokan yang lebih baik dari ukuran sampel 70 dan 120. Sehingga dapat disimpulkan semakin besar sampel maka akan semakin baik nilai *Goodness of Fit Index*.

DAFTAR PUSTAKA

Akaike, H. 1987. *Factor Analysis and AIC*. Psychometrika. 52. Halaman 317-332.

Bollen, Kenneth A. 1989. *Structural Equation with Latent Variables*. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley and Sons New York.

Browne, M.W., dan R.Cudeck. 1993. *Alternative Ways of Assessing Model Fit, didalam K.A.Bollen dan J.Scott Long (editors) Testing Structural Equation Model.* Sage Publication.

Byrne, Barbara M. 1998. *Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS and SIMPLIS.* Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Ghozali. I., dan Fuad 2005. *Structural Equation Modeling: Teori, Konsep, dan Aplikasi dengan Program LISREL*. Badan Penerbit Universitas Dipenogoro, Semarang.

Hair, J.F., dkk. 1998. *Multivariat Data Analysis,* 5^{th}*Edition*. Prentice-Hall International, Inc.

James, L.R., S.A. Mulaik., dan J.M. Brett. 1982. *Causal Analysis: Assumption, Models and Data*. Sage Publication: Beverly Hill, Ca.

McCallum, R.C., M.W. Browne., dan H.W. Sugawara. 1996. *Power Analysis and Determination of Sample Size for Covariance Structure Modeling, Phychological Methods.* 1. Halaman 130-149.

Tucker, L.R., dan C. Lewis. 1973. *Reliability Coefficient for Maximum Likelihood Factor Analysis.* Psychometrika. 38. Halaman 1-10.

Wijanto, Setyo Hari. 2008. *Structural Equation Modeling dengan Lisrel 8.8 Konsep dan Tutorial*. Graha Ilmu, Yogyakarta.