

**MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL
DENGAN METODE ESTIMASI *MAXIMUM LIKELIHOOD*
(Studi Kasus: Loyalitas Pelanggan Ojek *Online Grab* Pada Mahasiswa
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung)**

(Skripsi)

Oleh

ASIH KURNIASIH



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL DENGAN METODE ESTIMASI *MAXIMUM LIKELIHOOD* (Studi Kasus: Loyalitas Pelanggan Ojek *Online Grab* Pada Mahasiswa Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung)

Oleh

ASIH KURNIASIH

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh langsung dan tidak langsung serta pengaruh total antar variabel laten dalam model persamaan struktural pada loyalitas pelanggan pengguna ojek *online grab bike* di FMIPA Universitas Lampung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Maximum Likelihood* (ML). Model terdiri dari 3 variabel laten yaitu kualitas pelayanan, kepuasan pelanggan dan loyalitas pelanggan serta 11 variabel indikator yaitu X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , Y_1 , Y_2 , Y_3 , Y_4 , Y_5 , Y_6 , dan Y_7 . Pengujian model dilakukan menggunakan uji kecocokan model. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa data yang dikumpulkan dengan model memiliki kecocokan yang baik dan diperoleh pengaruh langsung kualitas pelayanan ke loyalitas pelanggan sebesar 27% sedangkan pengaruh tidak langsung kualitas pelayanan terhadap loyalitas pelanggan melalui kepuasan pelanggan sebesar 36% serta pengaruh total kualitas pelayanan terhadap loyalitas pelanggan sebesar 63%.

Kata kunci : Model Persamaan Struktural, *Maximum Likelihood*, Uji Kecocokan Model.

ABSTRACT

STRUCTURAL EQUATION MODELING BY USING MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION METHOD

(Case Study: Customer Loyalty of Online Grab for Students of Mathematics and
Natural Sciences of Lampung University)

By

ASIH KURNIASIH

The purpose of this study is to examine direct, indirect effect and the total effect between latent variables in structural equation modeling on the loyalty of customers grab bike at FMIPA of Lampung University using Maximum Likelihood method. In this study there are 3 latent variables consisting of service quality, customer satisfaction, customer loyalty and 11 indicator variables consisting X1, X2, X3, X4, Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, and Y7. The model is evaluated using Goodness Of Fit (GOF) test. The results of this study indicate that the data with the model has a good fit and the direct effect of service quality on customer loyalty is 27%, the indirect effect of service quality on customer loyalty through customer satisfaction is 36% and the total effect of service quality on customer loyalty is 63%.

Key words : Structural Equation Modeling, Maximum Likelihood, Goodness of Fit Test.

**MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL
DENGAN METODE ESTIMASI *MAXIMUM LIKELIHOOD*
(Studi Kasus: Loyalitas Pelanggan Ojek *Online Grab* Pada Mahasiswa
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung)**

Oleh

ASIH KURNIASIH

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
2019**

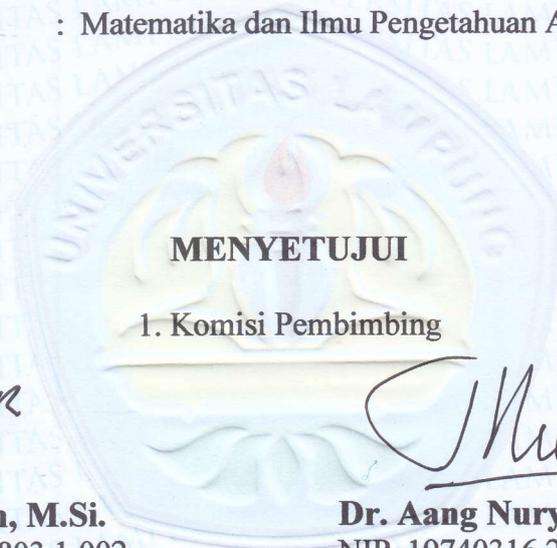
Judul Skripsi : **MODEL PERSAMAAN STRUKTURAL DENGAN METODE ESTIMASI MAXIMUM LIKELIHOOD (Studi Kasus: Loyalitas Pelanggan Ojek Online Grab pada Mahasiswa Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung)**

Nama Mahasiswa : **Asih Kurniasih**

No. Pokok Mahasiswa : 1517031080

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

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

Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si.
NIP 19740316 200501 1 001

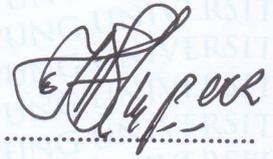
2. Ketua Jurusan Matematika

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

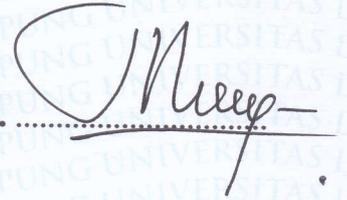
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Drs. Eri Setiawan, M.Si.



Sekretaris : Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si.



Penguji

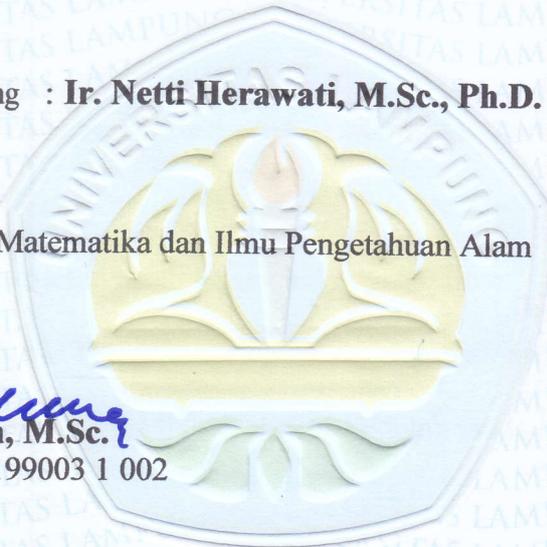
Bukan Pembimbing : Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Suratman, M.Sc.
NIP. 19640604 199003 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 April 2019

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Asih Kurniasih

Nomor Pokok Mahasiswa : 1517031080

Jurusan : Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Model Persamaan Struktural dengan Metode Estimasi *Maximum Likelihood* (Studi Kasus: Loyalitas Pelanggan Ojek *Online Grab* pada Mahasiswa Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung)”** adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah karya ilmiah Universitas Lampung.

Bandar Lampung, Mei 2019

Penulis



Asih Kurniasih

NPM. 1517031080

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Asih Kurniasih, anak keempat dari lima bersaudara yang dilahirkan di Kota Tasikmalaya, pada tanggal 6 Oktober 1997 dari pasangan Bapak Endang Waluyo dan Ibu Etin Kartini.

Penulis memulai pendidikan di taman kanak-kanak di TK Al-Huda Srimenanti tahun 2003. Kemudian melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SDN Srimenanti diselesaikan pada tahun 2009. Pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Bandar Sribhawono diselesaikan pada tahun 2012. Sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono diselesaikan pada tahun 2015. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dan terdaftar sebagai Mahasiswi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Sebagai bentuk penerapan ilmu perkuliahan, pada pertengahan tahun 2018 penulis telah melaksanakan Kerja Praktik di PT Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional IV Tanjung Karang. Kemudian diawal tahun 2018 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Tiyuh Bangun Jaya Kecamatan Gunung Agung Kabupaten Tulang Bawang Barat.

KATA INSPIRASI

*“Semangatlah dalam hal yang bermanfaat untukmu, minta tolonglah pada Allah,
dan jangan malas (patah semangat).”*

(HR. Muslim no. 2664)

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

(QS. An-Najm : 39)

“Segala keputusan hanya di tangan kita sendiri, kita mampu untuk itu”

(B.J. Habibie)

“Bersabarlah, segala sesuatu memang sulit sebelum dia menjadi mudah”

(Anonim)

*“Hargai setiap hal yang kita miliki dan bersyukurlah dalam kondisi apapun,
maka kebahagiaan akan hadir”*

(Asih Kurniasih)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Wasyukrulillah.

Puji dan syukur tiada hentinya terpanjatkan kepada Allah SWT
Tiada kata yang lebih mampu mewakili setiap rasa bahagia yang ingin
tercurahkan, karya kecil ini kupersembahkan kepada:

Bapak dan Mamah

Terimakasih kepada Bapak dan Mamah yang selalu mendoakan kesuksesanku,
memberi semangat, nasihat dan dukungan serta semua pengorbanan yang tidak
akan terbayarkan oleh apapun.

Teh Reni, Teh Desi, Teh Ami dan Adikku Aisyah

Terimakasih kepada saudaraku yang senantiasa memberikan dukungan, semangat,
senyum, bantuan dan doanya untuk keberhasilan ini.

Almamater Tercinta

Universitas Lampung

SANWACANA

Puji dan syukur tak henti-hentinya tercurahkan kepada Allah SWT berkat segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam memberikan bimbingan, motivasi, semangat, serta saran yang telah membangun penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya dan tak dapat dilupakan kepada:

1. Bapak Drs. Eri Setiawan, M.Si., sebagai dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis selama menyusun skripsi.
2. Bapak Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si, sebagai dosen pembimbing kedua yang telah memberikan saran serta arahan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi.
3. Ibu Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan evaluasi kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Agus Sutrisno, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan pengarahan selama masa perkuliahan.
5. Ibu Prof. Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D., selaku ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

6. Bapak Drs. Suratman, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Matematika FMIPA UNILA yang telah memberikan ilmu serta bantuan kepada penulis.
8. Bapak, Mamah, Mas Agus, Teh Reni, Teh Desi, Teh Ami dan adikku Aisyah serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa dan kasih sayang, mendukung dan memotivasi untuk dapat menjadi kebanggaan keluarga sehingga dapat meraih kesuksesan.
9. Ahmad Fajar Tanala yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dan memotivasi penulis.
10. Sahabat seperjuangan penulis, Putri, Wardhani, Yola, Farida, Ani dan Laila serta teman-teman Jurusan Matematika Angkatan 15 yang banyak memberikan masukan, memberi semangat yang sangat besar kepada penulis selama menjalani masa perkuliahan.
11. Teman KKN Tiyuh Bangun Jaya yaitu Marizha dan Devi yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
12. Semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga Allah senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Bandar Lampung, 8 Mei 2019
Penulis

Asih Kurniasih

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas.....	4
2.1.1 Uji Validitas.....	4
2.1.2 Uji Reliabilitas.....	5
2.2 Normal Multivariat	6
2.3 Model Persamaan Struktural	6
2.4 Variabel dalam Model Persamaan Struktural	7
2.4.1 Variabel Laten	7
2.4.2 Variabel Indikator	8
2.5 Model-model dalam Model Persamaan Struktural	9
2.5.1 Model Struktural	9
2.5.2 Model Pengukuran	11
2.6 Kesalahan dalam Model Persamaan Struktural	13
2.6.1 Kesalahan Struktural	13
2.6.2 Kesalahan Pengukuran	13
2.7 Estimasi dengan Metode <i>Maximum Likelihood</i> (ML).....	14
2.8 Pengaruh Langsung, Pengaruh Tidak Langsung, dan Pengaruh Total.....	17
2.9 Indeks Kecocokan Model	18
2.10 Kecocokan Model Pengukuran.....	21
2.11 Kecocokan Model Struktural.....	22
2.12 Tahapan Dalam Analisis SEM	22
2.13 Kualitas Pelayanan	23
2.14 Kepuasan Pelanggan.....	24
2.15 Loyalitas Pelanggan.....	24

2.16	Data Ordinal	25
2.17	Transformasi Data Ordinal Menjadi Kontinu.....	25
III.	METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.2	Data Penelitian.....	27
3.3	Metode Penelitian	29
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Uji Validitas dan Reliabilitas Data Kuisisioner	32
4.1.1	Uji Validitas pada Data Kuisisioner.....	32
4.1.2	Uji Reliabilitas pada Data Kuisisioner	33
4.2	Uji Normalitas	34
4.3	Spesifikasi Model	34
4.3.1	Merancang Model Struktural.....	34
4.3.2	Merancang Model Pengukuran	36
4.4	Konstruksi Diagram Jalur	38
4.5	Estimasi Parameter dengan Metode <i>Maximum Likelihood</i>	39
4.6	Uji Kecocokan Keseluruhan Model	43
4.7	Uji Kecocokan Model Struktural dan Model Pengukuran	44
4.8	Pengaruh Langsung, Tidak Langsung, dan Total	47
4.8.1	Pengaruh Langsung	47
4.8.2	Pengaruh Tidak Langsung.....	48
4.8.3	Pengaruh Total.....	50
4.9	Pembahasan	50
V.	KESIMPULAN.....	52
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Operasional Variabel.....	27
2. Uji Validitas pada Data Kuesioner Hasil.....	32
3. Uji Reliabilitas.....	32
4. Uji Normal Multivariat.....	33
5. Variabel Penelitian	35
6. Uji Kecocokan Keseluruhan Model	41
7. Evaluasi terhadap Validitas Model Pengukuran	44
8. Nilai Koefisien Antar Variabel Laten	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Variabel Laten Eksogen dan Endogen	8
2. Simbol Variabel Indikator.....	8
3. Contoh Model Struktural	9
4. Model Pengukuran	11
5. Pengaruh Langsung Tidak Langsung Dan Pengaruh Total	17
6. Diagram Jalur Konseptual.....	29
7. Model Struktural	34
8. Model Pengukuran	36
9. Diagram Jalur.....	38
10. Diagram Jalur Hasil Estimasi Model	39
11. Diagram Jalur <i>T-Value</i>	42
12. Diagram Jalur <i>Standardized Solution</i>	43
13. Pengaruh Langsung ξ terhadap η	45
14. Pengaruh Tidak Langsung dari ξ_1 terhadap η_2 melalui η_1	47

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Analisis data diartikan sebagai proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, kuesioner, dan dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan kedalam unit-unit, menyusun kedalam pola dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain (Sugiyono, 2016). Dalam bidang matematika terdapat berbagai analisis yang banyak digunakan dalam bidang ekonomi dan sosial diantaranya adalah analisis regresi, analisis faktor, analisis *Structural Equation Modelling* (SEM) dan sebagainya.

Dalam penelitian bidang ekonomi dan sosial umumnya menggunakan konsep teoritis dan konstruk/variabel laten yang tidak dapat diukur atau diamati secara langsung. Kondisi tersebut menimbulkan dua permasalahan yaitu masalah pengukuran dan masalah hubungan kausal antar variabel. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dapat dilakukan analisis model hubungan yang mengukur hubungan variabel yang tidak dapat diukur secara langsung (variabel laten) dengan variabel yang dapat diukur secara langsung (variabel indikator) yang

dikenal dengan Model Persamaan Struktural (*Structural Equation Modelling*, SEM).

Pada penelitian sebelumnya oleh Pratama (2017), dilakukan analisis mengenai pengaruh kualitas pelayanan terhadap kepuasan pelanggan jasa taksi berbasis *online grabcar* dengan menggunakan analisis regresi berganda. Pada analisis regresi berganda tidak dapat dilakukan analisis secara bersama antara variabel laten (variabel yang tidak dapat diukur secara langsung) dengan variabel indikator maupun antar variabel laten. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan analisis mengenai loyalitas pengguna ojek *online grab bike* berdasar kualitas pelayanan dan kepuasan pelanggan menggunakan analisis SEM yang dapat menganalisis secara bersama variabel laten maupun variabel indikator.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Maximum Likelihood* yang akan digunakan untuk melihat indeks kecocokan model dan melihat pengaruh langsung dan tidak langsung pada loyalitas pengguna ojek *online grab bike* di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Uji kecocokan atau *Goodness of Fit* (GOF) dilakukan untuk menilai cocok atau tidaknya model yang dibentuk pada data. Secara prinsip, semakin banyak kriteria ukuran kecocokan yang terpenuhi oleh model maka model tersebut cocok untuk data atau sampel yang kita punya. Penelitian ini melibatkan 11 variabel indikator dengan ukuran sampel sebanyak 150.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Melihat indeks kecocokan model dalam model persamaan struktural yang melibatkan 11 variabel indikator.
2. Melihat pengaruh langsung dan tidak langsung serta pengaruh total antar variabel laten dalam model persamaan struktural pada loyalitas pelanggan pengguna ojek *online grab bike* di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dengan metode estimasi *Maximum Likelihood*.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menambah pengetahuan tentang Model Persamaan Struktural metode estimasi *Maximum Likelihood* dengan *software Lisrel 8.80*.
2. Menambah pengetahuan tentang uji kecocokan model pada model persamaan struktural.
3. Mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung serta pengaruh total dalam model persamaan struktural pada loyalitas pelanggan pengguna ojek *online grab bike* di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dengan metode estimasi *Maximum Likelihood*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas

2.1.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk menunjukkan ketepatan dan kecermatan alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu pengukuran disebut valid apabila ia melakukan apa yang seharusnya dilakukan dan mengukur apa yang seharusnya diukur. Rumus yang digunakan adalah dikemukakan oleh Pearson yang dikenal rumus Korelasi Pearson (Arikunto, 2006) sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2.1)$$

dengan,

r_{XY} : Koefesien korelasi pearson

N : Jumlah subjek uji coba

$\sum X$: Jumlah skor butir

$\sum Y$: Jumlah skor total

Selanjutnya angka korelasi yang diperoleh dibandingkan dengan angka kritik tabel. Apabila r hitung nilainya di atas angka taraf nyata 5% maka pernyataan

tersebut valid, dan sebaliknya apabila r hitung nilainya di bawah angka taraf nyata 5% maka pernyataan tersebut tidak valid.

2.1.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas berkaitan dengan masalah adanya kepercayaan terhadap instrumen. Suatu instrumen dapat memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi jika hasil dari pengujian instrumen tersebut menunjukkan hasil yang tetap (konsisten). Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kestabilan suatu alat ukur. Reliabilitas dapat dilihat dengan melihat nilai *cronbach alpha*, rumus *cronbach alpha* sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\} \quad (2.2)$$

dengan,

$$s_i = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (2.3)$$

dimana,

k : jumlah indikator/pertanyaan

$\sum s_i^2$: jumlah varians pada indikator

s_t^2 : varians dari total indikator

Dalam pengujian reliabilitas menggunakan software SPSS yaitu dengan melihat nilai *Cronbach's Alpha* lebih dari 0,6 maka butir atau pertanyaan dapat dikatakan reliabel (Wijaya, 2013).

2.2 Normal Multivariat

Model SEM apabila diestimasi dengan menggunakan estimasi *Maximum Likelihood* mempersyaratkan dipenuhinya asumsi normal multivariat.

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Uji normalitas pada SEM dilihat berdasar nilai *P-value* dari *skewness* dan *kurtosis*. *Skewness* adalah derajat ketidaksimetrian sedangkan *kurtosis* adalah derajat keruncingan. Apabila nilai *P-value* dari *skewness* dan *kurtosis* tersebut lebih dari 0.05 maka tidak ada alasan untuk menolak H_0 yang artinya data berdistribusi normal multivariat (Wijanto, 2008).

2.3 Model Persamaan Struktural

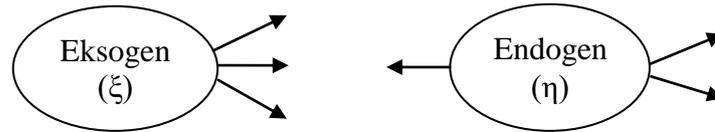
SEM merupakan sebuah teknik statistik multivariat yang menggabungkan aspek-aspek dalam analisis faktor dan regresi berganda yang memungkinkan peneliti untuk secara bersamaan memeriksa hubungan ketergantungan yang saling terkait antara variabel yang diukur (indikator) dan variabel laten serta antara beberapa variabel laten. Dari segi metodologi, Model Persamaan Struktural (*Structural Equation Modelling*, SEM) memainkan berbagai peran diantaranya sebagai sistem persamaan simultan, analisis kausal linier dan analisis lintasan atau *path analysis* (Hair, *et al.*, 2006).

2.4 Variabel-variabel dalam Model Persamaan Struktural

2.4.1 Variabel Laten

Variabel laten merupakan variabel-variabel yang tidak terobservasi (*unobserved variables*) atau disebut sebagai konstruk (*constructs*) atau sebutan lainnya ialah faktor yang diukur dengan menggunakan indikator masing-masing (Narimawati dan Sarwono, 2007). Variabel laten merupakan konsep abstrak, sebagai contoh: perilaku orang, sikap (*attitude*), perasaan dan motivasi. SEM mempunyai 2 jenis variabel laten yaitu variabel laten eksogen dan endogen. Variabel eksogen selalu muncul sebagai variabel bebas pada semua persamaan yang ada dalam model. Sedangkan variabel endogen merupakan variabel terikat pada paling sedikit satu persamaan dalam model, meskipun di semua persamaan sisanya variabel tersebut adalah variabel bebas. Notasi matematik dari variabel laten eksogen adalah ξ dan variabel laten endogen ditandai dengan η .

Simbol diagram lintasan dari variabel laten adalah lingkaran atau elips, sedangkan simbol untuk menunjukkan hubungan kausal adalah anak panah. Variabel laten eksogen digambarkan sebagai lingkaran dengan semua anak panah menuju keluar. Variabel laten endogen digambarkan sebagai lingkaran dengan paling sedikit ada satu anak panah masuk ke lingkaran tersebut, meskipun anak panah yang lain menuju ke luar dari lingkaran. Pemberian nama variabel laten pada diagram path bisa mengikuti notasi matematikanya (*ksi* atau *eta*) atau sesuai dengan nama dari variabel dalam penelitian (Wijanto, 2008).



Gambar 1. Variabel Laten Eksogen dan Endogen

2.4.2 Variabel Indikator

Variabel teramati (*observed variable*) atau variabel terukur (*measured variable*) adalah variabel yang dapat diamati atau dapat diukur secara empiris dan sering disebut sebagai indikator. Variabel indikator merupakan ukuran dari variabel laten. Pada metode survei dengan menggunakan kuesioner, setiap pertanyaan pada kuesioner mewakili sebuah variabel indikator (jadi jika sebuah kuesioner mempunyai 50 pertanyaan, maka akan ada 50 variabel indikator).

Variabel indikator yang berkaitan dengan variabel laten eksogen (ξ) diberi notasi matematik dengan label X, sedangkan yang berkaitan dengan variabel laten endogen (η) diberi label Y. Simbol diagram lintasan dari variabel indikator adalah bujur sangkar/kotak atau empat persegi panjang (Wijanto, 2008).



Gambar 2. Simbol Variabel Indikator

2.5 Model-model dalam Model Persamaan Struktural

2.5.1 Model struktural

Model struktural menggambarkan hubungan-hubungan yang ada diantara variabel-variabel laten. Sebuah hubungan di antara variabel-variabel laten serupa dengan sebuah persamaan regresi linier di antara variabel-variabel laten tersebut. Parameter yang menunjukkan hubungan variabel laten endogen pada variabel laten eksogen diberi label dengan huruf Yunani γ , sedangkan hubungan untuk variabel laten endogen pada variabel laten endogen yang lain diberi label huruf Yunani β .

Dalam bentuk umum 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 variabel laten eksogen membentuk persamaan simultan dengan sistem hubungan persamaan linear berikut (Bollen, 1998):

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (2.4)$$

dengan,

η : variabel laten endogen berukuran $m \times 1$

B : matriks koefisien dari variabel laten endogen berukuran $m \times m$

Γ : matriks koefisien dari variabel laten eksogen berukuran $m \times n$

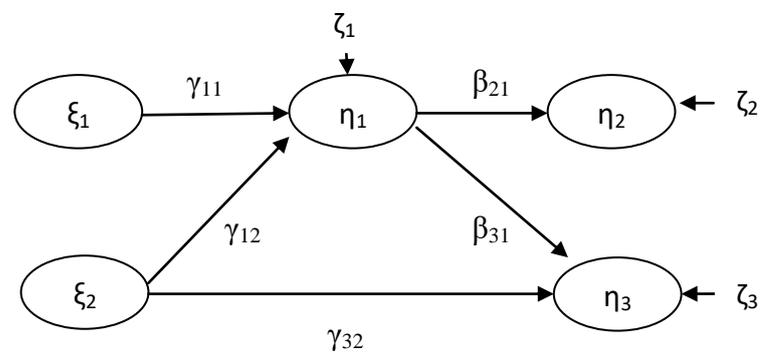
ξ : variabel laten eksogen berukuran $n \times 1$

ζ : kesalahan variabel laten endogen dalam persamaan berukuran $m \times 1$

Diasumsikan bahwa ξ tidak berkorelasi dengan ζ dan $(I - B)$ adalah non singular, sehingga bentuk persamaan (2.4) dapat diuraikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\eta &= B\eta + \Gamma\xi + \zeta \\ \eta - B\eta &= \Gamma\xi + \zeta \\ (I - B)\eta &= \Gamma\xi + \zeta \\ \eta &= (I - B)^{-1}(\Gamma\xi + \zeta)\end{aligned}\quad (2.5)$$

Contoh model struktural dapat digambarkan menggunakan diagram lintas sebagai berikut (Wijanto, 2008):



Gambar 3. Contoh Model Struktural

Berdasar *path diagram* di atas, dapat ditulis dalam notasi matematika model struktural sebagai berikut:

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \zeta_1 \quad (2.6)$$

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1 + \zeta_2 \quad (2.7)$$

$$\eta_3 = \beta_{31}\eta_1 + \gamma_{32}\xi_2 + \zeta_3 \quad (2.8)$$

Persamaan model struktural dalam bentuk matriks dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (2.9)$$

dimana:

$$\eta = \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \beta_{21} & 0 & 0 \\ \beta_{31} & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \Gamma = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ 0 & 0 \\ 0 & \gamma_{32} \end{bmatrix} \quad \xi = \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} \quad \zeta = \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \\ \zeta_3 \end{bmatrix}$$

dengan,

η : variabel laten endogen berukuran $m \times 1$, dimana m merupakan banyak variabel laten endogen yaitu 3

B : matriks koefisien dari variabel laten endogen berukuran $m \times m$

β : koefisien dari variabel laten endogen

Γ : matriks koefisien dari variabel laten eksogen berukuran $m \times n$, dimana n merupakan banyak variabel laten eksogen yaitu 2

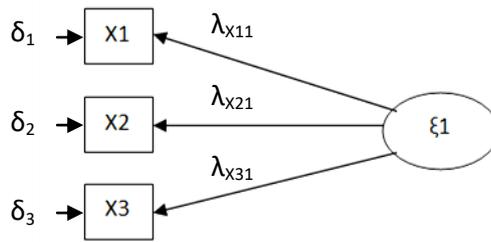
γ : koefisien dari variabel laten eksogen

ξ : variabel laten eksogen berukuran $n \times 1$

ζ : kesalahan variabel laten dalam persamaan berukuran $m \times 1$

2.5.2 Model Pengukuran

Dalam SEM, setiap variabel laten biasanya mempunyai beberapa ukuran atau variabel indikator. Dalam model ini, setiap variabel laten dimodelkan sebagai sebuah faktor yang mendasari variabel-variabel indikator yang terkait. Muatan faktor yang menghubungkan variabel-variabel laten dengan variabel-variabel indikator diberi label dengan huruf Yunani λ (*lambda*). SEM memiliki dua matrik *lambda* yang berbeda, yaitu satu matrik pada sisi X dan matrik lainnya pada sisi Y.



Gambar 4. Model Pengukuran

Dengan memperhatikan arah panah yang keluar dari variabel laten menuju ke variabel indikator, maka kita bisa mengartikan bahwa variabel indikator merupakan refleksi dari variabel latennya (Wijanto, 2008). Model matematik berdasar diagram path di atas adalah:

$$X_1 = \lambda_{x11} \xi_1 + \delta \quad (2.10)$$

$$X_2 = \lambda_{x21} \xi_1 + \delta \quad (2.11)$$

$$X_3 = \lambda_{x31} \xi_1 + \delta \quad (2.12)$$

Persamaan model pengukuran dalam bentuk matriks dapat dituliskan sebagai berikut:

$$X = \Lambda_X \xi + \delta \quad (2.13)$$

dimana,

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} \quad \Lambda_X = \begin{bmatrix} \lambda_{X11} \\ \lambda_{X21} \\ \lambda_{X31} \end{bmatrix} \quad \xi = [\xi_1] \quad \delta = \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \end{bmatrix}$$

dengan,

X : variabel terukur atau indikator dari ξ berukuran $q \times 1$, dimana q adalah

banyak variabel indikator X yaitu 3

Λ_X : matriks koefisien untuk x dari ξ berukuran $q \times n$

λ : koefisien untuk x dari ξ

ξ : variabel laten eksogen berukuran $n \times 1$

δ : galat pengukuran dari x berukuran $q \times 1$

2.6 Kesalahan dalam Model Persamaan Struktural

2.6.1 Kesalahan Struktural

Menurut Wijanto (2008), pada umumnya pengguna SEM tidak berharap bahwa variabel bebas dapat memprediksi secara sempurna variabel terikat, sehingga dalam suatu model biasanya ditambahkan komponen kesalahan struktural.

Kesalahan struktural ini diberi label dengan huruf Yunani ζ (*zeta*), diagram path dapat dilihat pada Gambar 3.

2.6.2 Kesalahan Pengukuran

Dalam SEM, indikator atau variabel teramati tidak dapat secara sempurna mengukur variabel laten terkait. Komponen kesalahan pengukuran yang berkaitan dengan variabel indikator X diberi label dengan huruf Yunani δ (*delta*), sedangkan yang berkaitan dengan variabel Y diberi label dengan huruf Yunani ε (*epsilon*).

Secara konseptual, hampir semua pengukuran mempunyai komponen kesalahan terkait (Wijanto, 2008).

2.7 Estimasi dengan Metode *Maximum Likelihood* (ML)

Estimasi dilakukan untuk memperoleh nilai dari parameter-parameter yang ada di dalam model. Parameter tersebut diantaranya B , Γ , ϕ , ψ , Λ_x , Θ_δ , Λ_y , dan Θ_ε .

Dalam SEM, akan dilakukan estimasi parameter sedemikian sehingga matriks kovarian sampel dari data teramati (S) sedekat mungkin atau sama dengan matriks kovarian populasi $\Sigma(\theta)$. Rumus untuk mencari kovarian populasi $\Sigma(\theta)$ sebagai berikut:

$$\Sigma(\theta) = \begin{bmatrix} \Lambda_y(I - B)^{-1}(\Gamma\phi\Gamma' + \psi)[(I - B)^{-1}]'\Lambda_y' + \Theta_\varepsilon & \Lambda_y(I - B)^{-1}\Gamma\phi\Lambda_x' \\ \Lambda_x\phi\Gamma'[(I - B)^{-1}]'\Lambda_y' & \Lambda_x\phi\Lambda_x' + \Theta_\delta \end{bmatrix}$$

dengan,

Λ_y : matriks koefisien jalur y pada η dengan ukuran $p \times m$

B : matriks koefisien antar laten endogen (η) dengan ukuran $m \times m$

Γ : matriks koefisien antar laten eksogen (ξ) dengan ukuran $m \times n$

ψ : matriks kovarian dari ζ dengan ukuran $m \times m$

ϕ : matriks kovarian dari ξ dengan ukuran $n \times n$

Θ_ε : matriks kovarian dari ε

Θ_δ : matriks kovarian dari δ

Metode estimasi yang paling banyak digunakan dalam SEM adalah *Maximum Likelihood*. *Maximum Likelihood* (ML) merupakan penduga terbaik yang memiliki sifat tak bias dan varian minimum. Metode ini akan menghasilkan estimasi parameter terbaik (*unbiased*) apabila data yang digunakan memenuhi

asumsi normal multivariat. Metode ini dapat dirumuskan dengan meminimumkan fungsi $F(S, \Sigma(\theta))$ yang merupakan fungsi dari S dan $\Sigma(\theta)$ dengan karakteristik sebagai berikut:

- 1) $F(S, \Sigma(\theta))$ adalah skalar
- 2) $F(S, \Sigma(\theta)) \geq 0$
- 3) $F(S, \Sigma(\theta)) = 0$ jika dan hanya jika $\Sigma(\theta) = S$

Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n variabel acak berukuran n dengan fungsi kepekatan peluang $f(x_i, \theta)$ dengan $L(\theta) = \prod_{i=1}^n f(x_i, \theta)$ disebut sebagai fungsi kemungkinan, dengan θ merupakan parameter.

Fungsi F_{ML} diperoleh dengan memisalkan Y dan X variabel acak dan saling bebas, dikombinasikan kedalam persamaan tunggal $(p + q)$ dan $z = (X, Y)$ sehingga fungsi kepekatan peluang adalah:

$$f(z; \Sigma) = (2\pi)^{\frac{-(p+q)}{2}} |\Sigma|^{-\frac{1}{2}} \exp\left(\left(-\frac{1}{2}\right) z' \Sigma^{-1} z\right) \quad (2.14)$$

Fungsi kepekatan bersama sebagai berikut:

$$f(z_1, z_2, \dots, z_n; \Sigma) = f(z_1, \Sigma) f(z_2, \Sigma) \dots f(z_n, \Sigma) \quad (2.15)$$

dengan fungsi likelihood adalah:

$$L(z; \Sigma) = \prod (2\pi)^{\frac{-(p+q)}{2}} |\Sigma|^{-\frac{1}{2}} \exp\left(\left(-\frac{1}{2}\right) z' \Sigma^{-1} z\right) \quad (2.16)$$

Substitusikan $\Sigma(\theta)$ untuk Σ berdasarkan hipotesis struktur kovarian $\Sigma = \Sigma(\theta)$, log pada fungsi likelihood adalah:

$$\log L(z; \Sigma(\theta)) = \frac{-n(p+q)}{2} \log(2\pi) - \frac{n}{2} \log|\Sigma(\theta)| - \left(\frac{1}{2}\right) \sum_{i=1}^n z_i' \Sigma(\theta)^{-1} z_i \quad (2.17)$$

Persamaan $\left(\frac{1}{2}\right) \sum_{i=1}^n z_i' \Sigma(\theta)^{-1} z_i$ diuraikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{2}\right) \sum_{i=1}^n z_i' \Sigma(\theta)^{-1} z_i &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \text{tr}(z_i' \Sigma(\theta)^{-1} z_i) \\ &= \frac{n}{2} \sum_{i=1}^n \text{tr}(n^{-1} z_i z_i' \Sigma(\theta)^{-1}) \\ &= \frac{n}{2} \text{tr}(S \Sigma(\theta)^{-1}) \end{aligned} \quad (2.18)$$

dimana $S = n^{-1} z_i z_i'$ dan nilai $\frac{-n(p+q)}{2} \log(2\pi)$ adalah konstanta (k) karena tidak berpengaruh terhadap θ , sehingga untuk persamaan $\log L(z; \Sigma(\theta))$ dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \log L(z; \Sigma(\theta)) &= k - \frac{n}{2} \log|\Sigma(\theta)| - \frac{n}{2} \text{tr}(S \Sigma^{-1}(\theta)) \\ &= k - \frac{n}{2} [\log|\Sigma(\theta)| - \text{tr}(S \Sigma^{-1}(\theta))] \end{aligned}$$

$F(S, \Sigma(\theta)) = 0$ jika dan hanya jika $S = \Sigma(\theta)$

$$\begin{aligned} \log L(z; \Sigma(\theta)) &= k - \frac{n}{2} \log|\Sigma(\theta)| - \frac{n}{2} \text{tr}(S \Sigma^{-1}(\theta)) \\ k &= \frac{n}{2} \log|\Sigma(\theta)| + \frac{n}{2} \text{tr}(S \Sigma^{-1}(\theta)) \\ k &= \frac{n}{2} \log|S| + \frac{n}{2} \text{tr}(S S^{-1}) \\ k &= \frac{n}{2} (\log|S| + (p + q)) \end{aligned} \quad (2.19)$$

maka fungsinya dapat ditulis:

$$\log L(z; \Sigma(\theta)) = \frac{n}{2} (\log|S| + (p + q)) - \frac{n}{2} [\log|\Sigma(\theta)| - \text{tr}(S \Sigma^{-1}(\theta))] \quad (2.20)$$

dengan mengalikan $-\frac{2}{n}$ pada kedua ruas, sehingga fungsinya akan minimum

$$-\frac{2}{n} \log L(\theta) = \log|\Sigma(\theta)| + \text{tr}(S \Sigma^{-1}(\theta)) - \log|S| - (p + q) \quad (2.21)$$

Persamaan (2.21) ditulis kembali sebagai fungsi:

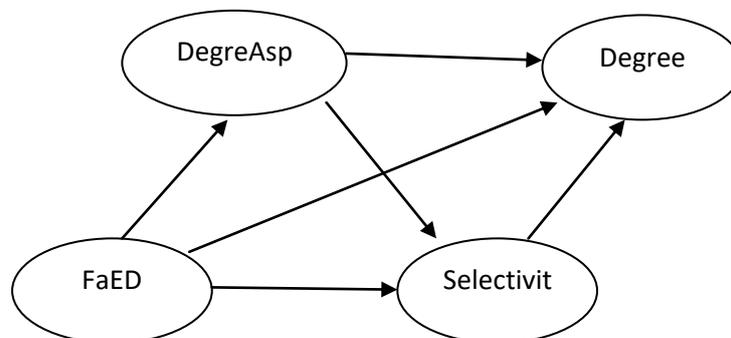
$$F_{ML} = \log|\Sigma(\theta)| + \text{tr}(S \Sigma^{-1}(\theta)) - \log|S| - (p + q) \quad (2.22)$$

dimana $\Sigma(\theta)$ adalah matriks kovarian populasi dan S adalah matriks kovarian sampel, sedangkan p dan q adalah banyaknya variabel teramati (X dan Y) dalam model. Estimasi pada analisis SEM dalam LISREL didasarkan atas algoritma seperti *Newton Raphson*. Parameter-parameter yang tidak diketahui tersebut diestimasi sedemikian sehingga matriks kovarian yang diturunkan dari model yaitu $\Sigma(\theta)$ sedekat mungkin dengan matriks kovarian sampel S (Wijanto, 2008).

Menurut Ulum, Tirta dan Anggraeni (2014), pendugaan parameter dengan metode *Maximum Likelihood* membutuhkan ukuran sampel minimal 10 kali banyaknya indikator dan data menyebar mengikuti sebaran normal.

2.8 Pengaruh Langsung, Tidak Langsung, dan Pengaruh Total

Secara umum, kita bisa membedakan pengaruh antara pengaruh langsung (*direct effects*), tidak langsung (*indirect effects*), dan pengaruh total (*total effects*).



Gambar 5. Pengaruh langsung, tidak langsung dan pengaruh total

Kita mendefinisikan sebuah pengaruh langsung antar 2 buah variabel laten adalah ketika ada sebuah panah menghubungkan keduanya. Pada Gambar 5, FaED mempunyai pengaruh langsung terhadap Degree sedangkan DegreAsp mempunyai pengaruh langsung terhadap Degree.

Pengaruh tidak langsung diantara 2 variabel laten kita temui ketika variabel laten tersebut melalui satu atau lebih variabel laten lain sesuai dengan lintasan yang ada. Dari Gambar 5, kita bisa melihat pengaruh tidak langsung dari FaED ke Degree bisa melalui DegreAsp, bisa melalui Selectivit, dan bisa melalui DegreAsp kemudian Selectivit. Sedangkan pengaruh total didefinisikan sebagai penjumlahan dari pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung (Wijanto, 2008).

2.9 Indeks Kecocokan Model

Indeks kecocokan model merupakan tahap dalam menentukan derajat kecocokan diterima atau ditolakny model (Wijanto, 2008). Derajat kecocokan χ^2 dan RMSEA termasuk kedalam derajat kecocokan absolut, NFI adalah derajat kecocokan inkremental, dan PGFI termasuk dalam derajat kecocokan parsimoni. Ketiga kelompok GOF tersebut dipaparkan sebagai berikut:

a. Kecocokan Absolut

Kecocokan Absolut adalah pengukuran langsung dari bagaimana baiknya model yang dispesifikasi oleh peneliti menghasilkan *observed* data yang menyediakan penilaian yang lebih mendasar bagaimana baiknya suatu teori cocok dengan data sampel. Indeks yang masuk dalam kelompok ini adalah (Wijanto, 2008):

1. Statistik khi-kuadrat (χ^2)

Statistik χ^2 merupakan derajat kecocokan absolut untuk menguji seberapa dekat kecocokan antara matrik kovarian sampel S dengan matrik kovarian model $\Sigma(\theta)$. Derajat kecocokan χ^2 dirumuskan sebagai berikut :

$$\chi^2 = (n - 1) F(S, \Sigma (\theta)) \quad (2.23)$$

dengan,

n : banyaknya data pengamatan

$F(S, \Sigma (\theta))$: nilai dari fungsi ML pada persamaan (2.22)

Nilai χ^2 yang diharapkan adalah nilai yang rendah sehingga menghasilkan nilai *P-value* lebih besar atau sama dengan 0.05.

2. *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA)

RMSEA adalah derajat kecocokan yang mengukur kedekatan suatu model dengan populasinya.

$$\text{RMSEA} = \sqrt{\frac{\hat{F}_0}{df}} \quad (2.24)$$

$$\hat{F}_0 = \text{Max} \left\{ F(S, \Sigma (\theta)) - \frac{df}{n-1}, 0 \right\} \quad (2.25)$$

$$df = \frac{(p+q)(p+q+1)}{2} - t \quad (2.26)$$

Dimana df adalah derajat bebas dalam model SEM dan t adalah banyaknya parameter yang diestimasi. $F(S, \Sigma (\theta))$ merupakan fungsi ML pada persamaan (2.20), p ialah banyaknya indikator Y dan q adalah banyaknya indikator X dengan n adalah banyaknya sampel. Menurut Hair, *et al.* (2006), nilai RMSEA yang baik ialah berkisar antara $0.03 < \text{RMSEA} \leq 0.08$.

b. Kecocokan Inkremental

Ukuran kecocokan inkremental membandingkan model yang diusulkan dengan model dasar (*baseline model*) yang sering disebut dengan *null model*. Ukuran kecocokan inkremental yang biasa digunakan yaitu *Normed Fit Index (NFI)*. NFI ini mempunyai nilai yang berkisar dari 0 sampai 1. Nilai $NFI \geq 0.90$ menunjukkan *good fit* (Wijanto, 2008). NFI dirumuskan sebagai berikut:

$$NFI = \frac{\chi_i^2 - \chi_h^2}{\chi_i^2} \quad (2.27)$$

dengan,

χ_i^2 : khi-kuadrat dari *null model*

χ_h^2 : khi-kuadrat dari model yang dibangun

Model dasar atau *null model* ini adalah model dimana semua variabel di dalam model adalah bebas satu sama lain (atau semua hubungan di antara variabel adalah nol) dan model yang dibangun ialah model yang memiliki hubungan antar variabel yang dituliskan dalam model struktural dan pengukuran sehingga nilai varian dan kovariannya tidak bernilai nol. Khi-kuadrat dari *null model* (χ_i^2) diperoleh berdasar persamaan (2.23) dengan $F(S, \Sigma(\theta))$ merupakan fungsi ML yang nilai varian kovariannya ($\Sigma(\theta)$) adalah nol. Sedangkan khi-kuadrat dari model yang dibangun (χ_h^2) ialah nilai khi-kuadrat yang diperoleh berdasar persamaan (2.23).

c. Kecocokan Parsimoni

Ukuran kecocokan parsimoni mengaitkan GOF model dengan jumlah parameter yang diestimasi, yakni yang diperlukan untuk mencapai kecocokan pada tingkat

tersebut. Dalam hal ini, parsimoni dapat didefinisikan sebagai memperoleh *degree of fit* (derajat kecocokan) setinggi-tingginya untuk setiap *degree of freedom*. Dengan demikian, parsimoni yang tinggi yang lebih baik (Wijanto, 2008).

Ukuran kecocokan yang biasa digunakan pada kecocokan parsimoni yaitu *Parsimonious Goodness of Fit Index* (PGFI).

$$\text{PGFI} = \frac{df_h}{df_0} \times \text{GFI} \quad (2.28)$$

dengan,

df_h : derajat bebas dari model yang dibangun

df_0 : derajat bebas dari *null model*

Derajat bebas dari model yang dibangun (df_h) diperoleh berdasar persamaan (2.26) dan nilai df_0 diperoleh dari jumlah entri matriks kovarian dalam matriks $\Sigma(\theta)$. Nilai PGFI berkisar antara 0 dan 1, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan model parsimoni yang lebih baik (Wijanto, 2008).

2.10 Kecocokan Model Pengukuran

Evaluasi ini akan kita lakukan terhadap suatu konstruk dengan model pengukuran (hubungan antar variabel laten dengan beberapa variabel indikator) secara terpisah melalui evaluasi terhadap validitas dari model pengukuran. Validitas berhubungan dengan apakah suatu variabel mengukur apa yang seharusnya

diukur. Suatu variabel dikatakan mempunyai validitas yang baik terhadap konstruk atau variabel laten jika nilai t muatan faktornya (*loading factors*) lebih besar dari nilai kritis (atau ≥ 1.96 atau ≥ 2) dan muatan faktor standar ≥ 0.50 adalah sangat nyata (Wijanto, 2008).

2.11 Kecocokan Model Struktural

Evaluasi pada kecocokan model struktural dilakukan terhadap antar variabel laten satu dengan variabel laten lainnya. Suatu variabel laten dikatakan signifikan jika nilai t muatan faktornya (*loading factors*) lebih besar dari nilai kritis atau ≥ 1.96 atau ≥ 2 (Wijanto, 2008).

2.12 Tahapan Dalam Analisis SEM

Prosedur SEM secara umum akan mengandung tahap-tahap sebagai berikut:

1. Spesifikasi model (*model specification*)

Tahap ini berkaitan dengan mendefinisikan variabel laten dan juga variabel teramati berdasarkan teori. Spesifikasi model dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- a) Spesifikasi model pengukuran

Yaitu mendefinisikan variabel laten dan variabel teramati serta hubungan antar setiap variabel laten dengan variabel teramati yang ada dalam penelitian.

b) Spesifikasi model struktural

Yaitu mendefinisikan hubungan antara variabel-variabel laten tersebut.

c) Diagram jalur

Yaitu menyusun hubungan-hubungan antara variabel laten dengan variabel teramati maupun antar variabel laten. Selanjutnya dilakukan konversi diagram jalur ke dalam persamaan struktural dan pengukuran.

2. Estimasi (*estimation*)

Tahap ini berkaitan dengan estimasi terhadap model untuk menghasilkan nilai parameter dengan menggunakan metode estimasi yang tersedia.

3. Uji kecocokan (*goodness of fit*)

Yaitu pengujian kecocokan antar model dengan data melalui kriteria ukuran kecocokan atau *Goodness Of Fit* (GOF).

4. Respesifikasi

Tahap ini dilakukan jika model yang diperoleh tidak sesuai dengan uji kecocokan yang dilakukan.

2.13 Kualitas Pelayanan

Kualitas pelayanan diartikan sebagai tingkat keunggulan yang diharapkan dan pengendalian atas tingkat keunggulan tersebut untuk memenuhi keinginan konsumen (Kotler, 2008). Karakteristik yang digunakan dalam mengevaluasi kualitas pelayanan jasa, antara lain adalah :

1. Bukti fisik (*Tangible*), yaitu kemampuan suatu perusahaan dalam menunjukkan eksistensinya kepada pihak eksternal termasuk penampilan

fisik, peralatan, serta penampilan seluruh personil dan media yang terlibat dalam penyediaan pelayanan.

2. Empati (*Empathy*), yaitu memberikan perhatian yang tulus dan bersifat individual atau pribadi yang diberikan kepada para konsumen dengan berupaya memahami keinginan konsumen.
3. Ketanggapan (*Responsiveness*), yaitu suatu kebijakan untuk membantu dan memberikan pelayanan yang cepat dan tepat kepada pelanggan.
4. Keandalan (*Reliability*), yaitu kemampuan untuk memberikan pelayanan sesuai dengan yang dijanjikan secara akurat dan terpercaya.

2.14 Kepuasan Pelanggan

Kepuasan pelanggan adalah respon dari perilaku yang ditunjukkan oleh pelanggan dengan membandingkan antara kinerja atau hasil yang dirasakan dengan harapan. Perusahaan jasa dalam memberikan pelayanan kepada pelanggannya berusaha untuk memenuhi keinginan dan harapan pelanggannya. Kepuasan pelanggan sesudah pembelian tergantung dari kinerja penawaran dibandingkan dengan harapan (Wijaya, 2011).

2.15 Loyalitas Pelanggan

Loyalitas pelanggan diartikan sebagai komitmen yang dipegang secara mendalam untuk membeli atau mendukung kembali produk atau jasa yang disukai dimasa depan meski pengaruh situasi dan usaha pemasaran berpotensi menyebabkan

pelanggan beralih. Pelanggan yang loyal umumnya akan melanjutkan pembelian produk atau jasa tersebut walaupun dihadapkan pada banyak alternatif produk atau jasa yang lebih unggul dipandang dari berbagai sudut atributnya (Kotler, 2008).

2.16 Data Ordinal

Menurut Supangat (2007), data ialah suatu bahan mentah yang jika diolah dengan baik melalui berbagai analisis dapat menghasilkan berbagai informasi. Dengan informasi tersebut dapat diambil keputusan. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan, dikenal dengan beberapa ukuran (skala), antara lain skala nominal, skala ordinal, skala interval, dan skala rasio. Pada skala ordinal urutan simbol atau kode berupa angka mempunyai arti urutan jenjang atau tingkatan, bisa dimulai dari yang paling negatif atau yang paling positif atau dapat juga sebaliknya, misalnya yaitu sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik, sangat tidak baik (masing-masing dengan kode 5, 4, 3, 2, 1 dan sebaliknya).

2.17 Transformasi Data Ordinal Menjadi Kontinu

Dalam analisis SEM, data yang dimiliki harus bersifat kontinu. Namun menurut Edward dan Kenny dalam Ghazali (2008) bahwa skor yang dihasilkan oleh skala ordinal ini ternyata berkorelasi sebesar 0.92 jika dibandingkan dengan skor hasil pengukuran menggunakan skala interval yang bersifat kontinu. Kemudian menurut Byrne (1998), umumnya yang terjadi pada SEM adalah jika jumlah kategori dari

sebuah variabel lebih besar dari dua maka variabel tersebut diperlakukan sebagai variabel kontinu. Jadi dapat disimpulkan bahwa skala ordinal dapat dianggap kontinu atau interval. Maka dalam penelitian ini, skala ordinal pada data dianggap sebagai data kontinu atau interval.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 bertempat di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

3.2 Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner mengenai loyalitas pengguna ojek *online grab bike* di Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Lampung angkatan 2015 sebagai populasi pada penelitian. Dari populasi tersebut akan diambil sampel secara acak sebanyak 150 yang kemudian akan dilakukan analisis pengaruh langsung dan tidak langsung dengan metode estimasi *Maximum Likelihood* pada pengguna ojek *online grab bike* di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Variabel yang digunakan yaitu 3 variabel laten dan 11 variabel indikator.

Berdasar penelitian sebelumnya oleh Zakiah (2017) terdapat faktor-faktor penentu loyalitas pelanggan pengguna ojek *online grab bike* dengan variabel-variabel yang digunakan yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Indikator	No. Butir	
Kualitas Pelayanan (ξ_1)	Kondisi fisik kendaraan pengendara <i>grab bike</i> dalam keadaan baik	X1	1
	Pengendara <i>grab bike</i> berperilaku ramah kepada pelanggan	X2	2
	Cepat dalam melayani pesanan dari pelanggan	X3	3
	Kesesuaian dengan waktu yang dijanjikan	X4	4
Kepuasan Pelanggan (η_1)	Kepuasan pelayanan <i>grab bike</i> sesuai dengan harapan pelanggan	Y1	5
	Puas dengan kesesuaian waktu penjemputan oleh pengendara <i>grab bike</i>	Y2	6
	Kepuasan terhadap kemudahan aplikasi <i>grab bike</i>	Y3	7
	Puas terhadap harga yang ditetapkan pihak <i>grab bike</i>	Y4	8
Loyalitas Pelanggan (η_2)	Bersedia menggunakan jasa ojek <i>online grab bike</i> dihari berikutnya	Y5	9
	Tidak berpindah pada jasa ojek <i>online</i> lain	Y6	10
	Keinginan pelanggan merekomendasikan jasa ojek <i>online grab bike</i> kepada kerabat atau teman	Y7	11

3.3 Metode Penelitian

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

1. Mengumpulkan dan menginput data kuesioner sebanyak 150 sampel
2. Pengujian validitas dan reliabilitas pada data kuesioner

Pengujian validitas dilakukan dengan melihat nilai korelasi pearson sedangkan pengujian reliabilitas dilakukan dengan melihat nilai *cronbach alpha*.

3. Pengujian asumsi normal multivariat pada data

Pengujian asumsi normal multivariat dilakukan dengan melihat nilai *p-value* dari *skewness* dan *kurtosis*.

4. Spesifikasi Model

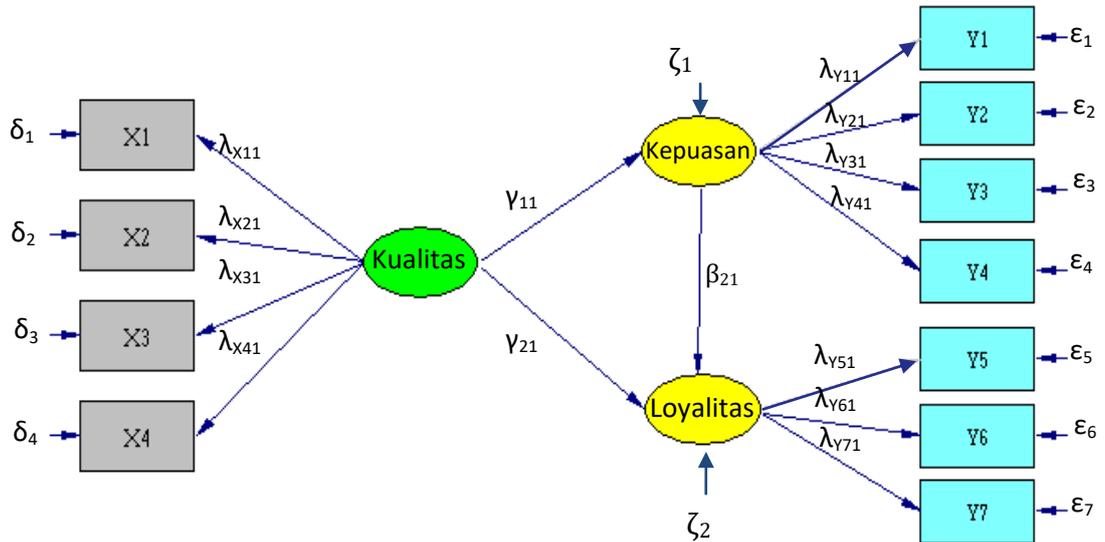
Spesifikasi model dilakukan dengan mendefinisikan variabel laten dan juga variabel teramati serta mendefinisikan hubungan antara variabel laten dengan variabel indikator dan antar variabel laten. Penelitian ini terdiri dari 3 variabel laten, dengan 1 variabel eksogen yaitu kualitas pelayanan serta 2 variabel laten endogen yaitu kepuasan pelanggan dan loyalitas pelanggan.

Dan terdapat 11 indikator dengan 4 variabel indikator (X) dari variabel laten kualitas pelayanan serta 7 variabel indikator (Y) yang terdiri dari 4 variabel indikator dari variabel laten kepuasan pelanggan dan 3 variabel indikator dari variabel laten loyalitas pelanggan seperti yang tertera pada Tabel 1.

5. Pengembangan Diagram Jalur

Pengembangan diagram jalur adalah membangun hubungan-hubungan antara variabel laten yaitu kualitas (ξ_1), kepuasan (η_1) dan loyalitas (η_2) dengan

variabel indikator masing-masing. Berikut merupakan diagram jalur pada penelitian ini:



Gambar 6. Diagram Jalur Konseptual

6. Estimasi parameter menggunakan metode *Maximum Likelihood*

Estimasi dengan metode ML dilakukan berdasar fungsi *maximum likelihood* dengan cara memaksimumkan $L(\theta)$ sehingga diperoleh parameter θ . Dengan $\theta = [\beta_{21} \gamma_{11} \gamma_{12} \lambda_{x11} \lambda_{x21} \lambda_{x31} \lambda_{x41} \lambda_{y11} \lambda_{y21} \lambda_{y31} \lambda_{y41} \lambda_{y51} \lambda_{y61} \lambda_{y71} \delta_1 \delta_2 \delta_3 \delta_4 \epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_3 \epsilon_4 \epsilon_5 \epsilon_6 \epsilon_7 \sigma^2_{Ksi} \zeta_1 \zeta_2]$. Estimasi parameter tersebut diperoleh dengan bantuan *Lisrel 8.80*.

7. Mengevaluasi uji kecocokan keseluruhan model, uji kecocokan model pengukuran dan struktural. Evaluasi uji kecocokan keseluruhan dilakukan dengan melihat nilai *Goodness Of Fit*, uji kecocokan model pengukuran dengan melihat nilai koefisien jalur *t-value* dan *standardized solution* sedangkan uji kecocokan model struktural dengan melihat nilai koefisien jalur *t-value* variabel antar laten.

8. Melihat pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung dan menghitung pengaruh total variabel laten eksogen terhadap variabel endogen.
9. Interpretasi berdasar model yang diperoleh

V. KESIMPULAN

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

1. Pada uji kecocokan yang dilihat berdasarkan indeks *goodness of fit* yaitu *Chi-square* = 67.66, RMSEA = 0.065, NFI = 0.93, PGFI = 0.57 sehingga dapat
2. disimpulkan bahwa data yang dikumpulkan dengan model memiliki kecocokan yang baik.
3. Kualitas pelayanan (ξ_1) dapat mempengaruhi secara langsung maupun tidak langsung terhadap loyalitas pelanggan (η_2). Kualitas pelayanan (ξ_1) secara langsung berpengaruh sebesar 0.27 atau 27%. Sedangkan kualitas pelayanan (ξ_1) secara tidak langsung berpengaruh terhadap loyalitas pelanggan (η_2) melalui variabel perantara kepuasan pelanggan (η_1) sebesar 0.3591 atau 36%.
4. Pengaruh total kualitas pelayanan (ξ_1) terhadap loyalitas pelanggan (η_2) melalui variabel perantara kepuasan pelanggan (η_1) yaitu sebesar 0,6291 atau sebesar 63%. Kualitas pelayanan yang baik akan membuat pelanggan menjadi puas terhadap jasa yang digunakan sehingga akan membentuk perilaku loyal dari pengguna jasa. Dalam upaya membentuk loyalitas pelanggan berdasarkan kualitas pelayanan, *grab* harus memastikan pelanggan puas terhadap pelayanan yang diberikan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Citra, Jakarta.
- Bollen, K.A. 1989. *Structural Equation with Latent Variable*. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Ghozali, I. 2008. *Structural Equation Modelling*. Ed ke-2. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hair, J.F., et. al. 2006. *Multivariate Data Analysis*. 6th Edition. Prentice Hall, New Jersey.
- Kotler, P. 2008. *Manajemen Pemasaran*. Jilid 2. Ed ke-12. Indeks, Jakarta.
- Narimawati, U., dan Sarwono, J. 2007. *Structural Equation Model (SEM) dalam Riset Ekonomi: Menggunakan LISREL*. Gava Media, Yogyakarta.
- Pratama, G.F.W. 2017. Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Jasa Taksi Berbasis *Online (Grabcar)* pada Mahasiswa Universitas Sumatera Utara. Skripsi. Jurusan Manajemen FEB Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Supangat, A. 2007. *Statistika dalam Kajian Deskriptif Inferensia dan Non Parametrik*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.

- Ulum, M., Tirta, I.M., dan Anggraeni, D. 2014. Analisis *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk Sampel Kecil dengan Pendekatan *Partial Least Square* (PLS), hlm. 1-15. Prosiding Seminar Nasional Matematika, Jember.
- Wijanto, S.H. 2008. *Structural Equation Modeling dengan Lisrel 8.8: Konsep dan Tutorial*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Wijaya, T. 2011. *Manajemen Kualitas Jasa*. Indeks, Jakarta.
- Wijaya, T. 2013. *Metodologi Penelitian Ekonomi dan Bisnis*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Zakiah, P. 2017. Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan Serta Dampaknya Pada Loyalitas Pengguna Jasa *Online Go-Jek* Di Kota Medan. Tesis. Jurusan Ilmu Manajemen FEB USU, Medan.