

STRUCTURAL EQUATION MODELING
PADA PERHITUNGAN INDEKS KEPUASAN PELANGGAN
DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE AMOS
(Studi Kasus: Perhitungan Indeks Kepuasan Mahasiswa FMIPA UNY
Terhadap Operator IM3)

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Menempuh Gelar Sarjana Sains



Disusun oleh:

Albertin Yunita Nawangsari

NIM: 07305141023

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "*Structural Equation Modeling* pada Perhitungan Indeks Kepuasan Pelanggan dengan Menggunakan Software Amos" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta,14 Juni 2011.....

Pembimbing

Retno Subekti, M.Sc
NIP. 198111162005012002

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim

Yogyakarta, 13 Juni 2011

Yang menyatakan,

Albertin Yunita Nawangsari
NIM. 07305141023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “**Structural Equation *Modeling*** pada Perhitungan Indeks Kepuasan Pelanggan dengan Menggunakan Software Amos” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 22 JUNI 2011 dan dinyatakan lulus

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tandatangan	Tanggal
Retno Subekti, M.Sc	Ketua Penguji		28/6 2011
Endang L, M.Si	Sekretaris Penguji		28/6 2011
Dr. Dhoriva U.W.	Penguji Utama		27/6 2011
M. Susanti, M.Si	Penguji Pendamping		28/6 2011

Yogyakarta, 1 JULI 2011
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam
Dekan,



Dr. Ariswan
NIP. 19590914 198803 1 003

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Ia membuat segala sesuatu indah pada waktunya,
Bahkan ia memberikan kekekalan dalam hati mereka (Penghotbah 3:11)*

*Tuhan adalah Gembalaku, takkan kekurangan aku.
Ia membaringkanku di padang yang berumput hijau,
Ia membimbingku ke air yang tenang,
Ia menyegarkan Jiwaku
Ia menuntunku di jalan yang benar oleh karena nama-Nya.
Sekalipun aku berada dalam lembah kekelaman
Aku tidak takut bahaya sebab Engkau besertaku
Gada-Mu dan Tongkat-Mu, itulah yang menghibur aku (Mazmur 23:1-4)*

"Janganlah melihat ke masa depan dengan mata buta! Masa yang lampau adalah berguna sekali untuk menjadi kaca bengala dari pada masa yang akan datang." (Pidato HUT Proklamasi 1966, Soekarno)

*Never..... never.... never stop asking question,
And never ever stop using your imagination (Albert Einstein)*

***Tugas akhir ini saya persembahkan untuk keluargaku tercinta:
Bapak, Ibu, Adik Jojoe***

Terimakasih Kepada:

Sahabat-sahabatku tercinta:

Finny, Betsy, Amel , Fang-fang, Putra, Dinky, Jazman yang selalu memberi doa dan motivasi

Teman-teman Math Reg 07:

Riza, Ika, Dita, Retno, Anna, Lina, Azi, Susie, Fifi, Wahid, Bagus , dll yang selalu membantu dalam belajar

Diva's Community:

Mbak Rida, Dafros, Septi, Tya, Titi, Mbak Febri, Mbak Nana, Petty, Desti, Decy, Astra, Manda, Lilis, Lia,

Vita yang selalu memberi dukungannya.

Bapak Ibu Kost yang selalu memberikan doanya.

ABSTRAK

STRUCTURAL EQUATION MODELING PADA PERHITUNGAN INDEKS KEPUASAN PELANGGAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE AMOS

Oleh

Albertin Yunita Nawangsari

NIM. 07305141023

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menjelaskan analisis data dengan metode *structural equation modeling* yang selanjutnya digunakan sebagai metode analisis data untuk mengukur kepuasan pelanggan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3.

Dalam penelitian ini *structural equation modeling* digunakan untuk menganalisis hubungan antara *value*, *quality*, *best score*, dan *customer satisfaction*. Analisis SEM akan digunakan untuk menentukan model terbaik pada perhitungan indeks kepuasan mahasiswa UNY terhadap operator IM3. Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah metode *judgement sampling*. Data dikumpulkan dengan membagikan kuesioner kepada mahasiswa FMIPA UNY angkatan 2007-2010. Untuk menganalisis data tersebut digunakan metode SEM dengan bantuan software AMOS.

Analisis SEM mempunyai tujuh tahapan, yaitu: (1) pengembangan model teoritis, (2) pengembangan diagram jalur, (3) konversi diagram jalur ke persamaan struktural, (4) memilih matriks input dan jenis estimasi, (5) mengidentifikasi model, (6) menilai kriteria *goodness of fit*, (7) menginterpretasikan hasil. Untuk mengukur indeks kepuasan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3, model yang dipilih adalah model yang digunakan untuk mengukur ICSI (*Indonesian Customer Satisfaction Indeks*). Model perhitungan ICSI ternyata dapat digunakan untuk mengukur kepuasan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3 karena model teridentifikasi dan telah memenuhi kriteria *goodness of fit*. Berdasarkan hasil penelitian, kepuasan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3 memiliki nilai indeks yang tinggi yaitu sebesar 77,75%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat dan rahmatnya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Program Studi Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta. Dalam proses penulisan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang tidak hanya telah melancarkan proses penyusunan skripsi ini, tetapi juga memberi dorongan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan sebaik-baiknya.

Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Rochmat Wahab, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah mendukung penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ariswan, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah mendukung penulisan skripsi ini.
3. Bapak Suyoso, M.Si selaku Pembantu Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah mendukung penulisan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Hartono, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika yang telah mendukung penulisan skripsi ini.
5. Ibu Atmini Dhoruri, M.Si, selaku Ketua Program Studi Matematika yang telah mendukung penulisan skripsi ini.

6. Ibu Retno Subekti, M.Sc, selaku dosen pembimbing skripsi yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Sri Andayani M.Kom, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan, saran dan kritik yang memotivasi penulis untuk menjadi lebih baik lagi dalam menjalani proses perkuliahan.
8. Segenap dosen yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan.
9. Bapak dan ibu tercinta yang sudah memberikan doa dan dukungannya sehingga bisa menyelesaikan studi di bangku perkuliahan.
10. Sahabat-sahabat yang sudah dengan setia menemani belajar dan membantu memahami materi skripsi.
11. Teman – teman yang sudah ikut mengisi angket kepuasan pelanggan IM3 yang dibagikan pada bulan Maret, sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
12. Pihak – pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang sudah memberikan segala bentuk dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu, semoga menjadi pelajaran bagi para pembaca agar bisa menyempurnakan penulisan selanjutnya. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak orang, khususnya para pencinta matematika.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penulisan	4
D. Manfaat Penulisan	4

BAB II KAJIAN TEORI

A. Teknik Sampling	
1. Metode Acak	5
2. Metode Tak Acak	5
B. Metode Pengumpulan Data dengan Angket	8
C. Skala Pengukuran	9
D. Data Kualitatif dan Kuantitatif	10
E. Distribusi Normal	
1. Distribusi Normal	11
2. Distribusi Normal Standar	11

3. Fungsi Pembangkit Momen Distribusi Normal	12
4. Distribusi Normal Multivariat	13
F. Distribusi χ^2	13
G. Metode <i>Maximum Likelihood</i>	14
H. Aljabar Matriks	
1. Operasi Matriks	15
2. Invers Matriks	17
I. Variansi dan Kovariansi dari Peubah Acak	18

BAB III PEMBAHASAN

A. Pengertian dan Konsep Dasar SEM	19
B. Penulisan dan Penggambaran Variabel	21
C. Pendekatan Umum SEM	27
D. Matriks Kovariansi SEM	32
E. Tahapan SEM	
1. Pengembangan Model Teoritis	35
2. Pengembangan Diagram Alur	37
3. Konversi Diagram Alur	38
4. Memilih Jenis Matriks Input dan Estimasi Model	39
5. Menilai Identifikasi Model Struktural	43
6. Menilai Kriteria Goodness of Fit	47
7. Interpretasi dan Modifikasi Model	52
F. Indeks Kepuasan Pelanggan	53

**BAB IV STUDI KASUS (Perhitungan Indeks Kepuasan Mahasiswa FMIPA
UNY terhadap Operator IM3)**

A. Pengembangan Model Teoritis	58
B. Pengembangan Diagram Alur	60
C. Konversi Diagram Alur	61
D. Memilih Jenis Matriks Input dan Estimasi Model	63
E. Menilai Identifikasi Model Struktural	64
F. Menilai Kriteria Goodness of Fit	65
G. Interpretasi dan Modifikasi Model	66

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

No Tabel	Judul Tabel	Hal
Tabel 3.1	Tabel Cara Penggambaran Variabel dalam SEM	26
Tabel 3.2	Tabel Notasi Matriks SEM dengan model LISREL	28
Tabel 4.1	Tabel Konstruk Kepuasan Pelanggan IM3	59
Tabel 4.2	Tabel Koefisien Jalur dari Hasil Analisis	72

DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Judul Gambar	Hal
Gambar 3.1	Penggambaran Variabel Laten	22
Gambar 3.2	Penggambaran Variabel Manifes	23
Gambar 3.3	Pemberian Lambang untuk Model Struktural	24
Gambar 3.4	Notasi Kesalahan Struktural	25
Gambar 3.5	Pemberian Nilai pada Model Pengukuran	25
Gambar 3.6	Notasi Kesalahan Pengukuran pada Model	26
Gambar 3.7	Contoh Diagram Model Struktural	30
Gambar 3.8	Flow Chart Langkah-langkah Analisis dengan SEM	53
Gambar 3.9	Model Analisis Kepuasan Pelanggan	58
Gambar 4.1	Grafik Input Kepuasan Pelanggan IM3	60
Gambar 4.2	Grafik Output Kepuasan Pelanggan IM3	64
Gambar 4.3	Grafik Pie Jenis Kelamin Responden	66
Gambar 4.4	Grafik Pie Tahun Angkatan Responden	67
Gambar 4.5	Grafik Pie Budget Pulsa yang Disediakan Responden	67
Gambar 4.6	Grafik Pie Alokasi Penggunaan <i>SIM CARD</i>	68
Gambar 4.7	Grafik Pie Penggunaan <i>SIM CARD</i> Selain IM3	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
Lampiran 1. Data Mentah Profil Responden	79
Lampiran 2. Angket Kepuasan Pelanggan	83
Lampiran 3. Jawaban Para Responden	85
Lampiran 4. Output SPSS Profilisasi Responden	88
Lampiran 5. Toolbox untuk Menggambar Konstruk dengan Amos	90
Lampiran 6. Cara Menganalisis dengan Software Amos	91
Lampiran 7. Output Amos	93

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam era globalisasi ini, persaingan bisnis yang tajam mulai bermunculan di segala sektor bisnis. Untuk memenangkan persaingan, perusahaan harus mampu memberikan kepuasan kepada pelanggannya. Kepuasan konsumen sangat mempengaruhi keberlangsungan hidup suatu usaha. Bila kepuasan pelanggan tidak terpenuhi, maka tentu saja konsumen akan berpindah ke merk lain yang lebih baik.

Salah satu bidang usaha yang memiliki persaingan cukup ketat adalah usaha bidang operator telepon seluler. Banyaknya perusahaan operator seluler membuat mereka harus berlomba untuk memenangkan persaingan dengan cara menarik konsumen sebanyak – banyaknya. Persaingan untuk menarik konsumen ini dapat kita lihat di banyak media melalui iklan yang mereka sajikan. Begitu banyak program promo yang ditawarkan kepada konsumen, mulai dari sms gratis, internet gratis, sampai percakapan gratis. Asumsi banyak pelanggan yang menginginkan tarif murah dengan kualitas yang baik, membuat operator-operator tersebut melakukan strategi pemasaran yang baik untuk mempertahankan konsumen. Salah satu indikator dalam memenangkan persaingan ini adalah kepuasan konsumen.

Berdasarkan data Bursa Efek Indonesia (BEI) sampai tahun 2010 sudah ada 10 perusahaan operator telepon seluler yang siap bersaing. Sepuluh perusahaan tersebut adalah Telkom, Telkomsel (As dan Simpati), Indosat (IM3 dan Mentari), Exelcomindo, Hutchison (Three), Sinar Mas Telecom (SMART), Bakrie Telecom (esia), Mobile-8 (Fren), Natrindo Telepon Seluler (Axiata), dan Sampoerna Telecommunication (ceria). Dalam skripsi ini, objek

penelitian yang dipilih adalah operator IM3 sebagai produk dari PT. Indosat. IM3 merupakan operator berbasis GSM yang memiliki konsumen cukup banyak di kalangan anak muda. Kepuasan pelanggan bagi operator IM3 harus terpenuhi, agar konsumennya tidak berpindah ke operator lain.

Karena beberapa hal tersebut, jelas bahwa analisis kepuasan pelanggan perlu diadakan secara berkala oleh suatu perusahaan, agar perusahaan tersebut mengetahui hal-hal apa saja yang harus diperbaiki atau lebih ditingkatkan lagi untuk mempertahankan atau bahkan menambah jumlah konsumen. Ada banyak cara untuk mengukur kepuasan pelanggan ini, diantara adalah dengan pendekatan *multiple logistic regression*, *structural equation modeling*, *partial least square* dan *generalized maximum entropy* (Alamsyah, 2008:62). Namun demikian apa pun macam dan bentuk pengukuran kepuasan pelanggan, umumnya menawarkan suatu pengukuran yang menghasilkan suatu indeks kepuasan pelanggan. Indeks kepuasan pelanggan dapat didefinisikan sebagai angka yang merepresentasikan kepuasan pelanggan secara menyeluruh. Dalam skripsi ini indeks kepuasan pelanggan akan diukur dengan pendekatan *structural equation modeling*.

Structural Equation Modeling (SEM) atau model persamaan struktural merupakan analisis multivariat yang digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel secara kompleks. Analisis data dengan menggunakan SEM berfungsi untuk menjelaskan secara menyeluruh hubungan antar variabel yang ada dalam penelitian. SEM digunakan untuk memeriksa dan membenarkan suatu model (Hair et.al, 2006:711). Syarat utama menggunakan SEM adalah membangun suatu model hipotesis yang terdiri dari model struktural dan model pengukuran dalam bentuk diagram jalur. SEM merupakan sekumpulan teknik – teknik statistik yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian hubungan secara simultan.

Ada beberapa alasan yang mendasari penggunaan SEM diantaranya adalah (Dillala, 2000:442): *Pertama*, model yang dianalisis relatif rumit sehingga akan sulit untuk diselesaikan dengan metode analisis jalur pada regresi linear. *Kedua*, SEM mempunyai kemampuan untuk mengestimasi hubungan antar variabel yang bersifat *multiple relationship*. *Ketiga*, kesalahan pada masing – masing observasi tidak diabaikan tetapi tetap dianalisis, sehingga SEM cukup akurat untuk menganalisis data kuesioner yang melibatkan persepsi. *Keempat*, Peneliti dapat dengan mudah memodifikasi model untuk memperbaiki model yang telah disusun agar lebih layak secara statistik. *Kelima*, SEM mampu menganalisis hubungan timbal balik secara serempak.

SEM merupakan gabungan dari dua metode statistik yang terpisah yaitu analisis faktor yang pertama kali diperkenalkan oleh Galton (1869) dan pearson (Pearson dan lee, 1904), dan model persamaan simultan yang dikembangkan pada ilmu ekonometri (Ghozali, 2005:3).

Beberapa program komputer dapat digunakan untuk analisis *Structural Equation Modeling* antara lain AMOS, EQS, LISRELwith PRELIS, LISCOMP, Mx, SAS PROC CALIS. Program Amos dipilih karena memiliki kelebihan *user-friendly graphical interface*, yaitu kemudahan dalam penggunaan *graphic interface (Amos Graphic)* yang digunakan untuk menggambarkan model struktural. (<http://www.amosdevelopment.com>)

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah tahapan analisis dengan *Structural Equation modeling* (SEM)?
2. Bagaimana analisis SEM digunakan pada perhitungan indeks kepuasan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3 dengan menggunakan Software Amos?
3. Bagaimana hasil perhitungan kepuasan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3 dan interpretasinya?

D. Tujuan Penulisan

1. Menjelaskan tahapan analisis dengan *Structural Equation Modeling* (SEM).
2. Mengetahui cara menggunakan analisis SEM pada perhitungan indeks kepuasan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3 dengan menggunakan Software Amos
3. Mengetahui seberapa besar kepuasan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3.

E. Manfaat Penulisan

1. Menambah pengetahuan tentang *Structural Equation Modeling* (SEM) dan cara menggunakannya.
2. Memberikan alternatif model pengukuran kepuasan pelanggan kepada PT. Indosat, dimana dalam penelitian ini konsumen PT. Indosat diwakilkan oleh Mahasiswa FMIPA UNY pelanggan operator IM3.

BAB II

KAJIAN TEORI

Bab ini akan membahas mengenai pengertian-pengertian dasar yang akan digunakan sebagai landasan pembahasan mengenai *Structural Equation Modeling*. Pengetian-pengertian dasar yang akan dibahas pada bab ini adalah:

A. Teknik Sampling

1. Probability Sampling (Metode Acak)

Pemilihan sampel dengan metode acak, tidak dilakukan secara subjektif. Dalam hal ini berarti sampel yang terpilih tidak didasarkan semata-mata pada keinginan peneliti. Setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih sebagai sampel.

Dengan metode acak ini, diharapkan sampel yang dipilih dapat digunakan untuk menduga karakteristik populasi secara objektif. Di samping itu, teori-teori peluang yang dipakai dalam metode acak memungkinkan peneliti untuk mengetahui bias yang muncul dan sejauh mana bias yang muncul tersebut menyimpang dari perkiraan. Hasil perhitungan yang diperoleh dapat digunakan untuk menyimpulkan variasi-variasi yang mungkin ditimbulkan oleh tiap-tiap teknik sampling. (Sugiarto,dkk, 2001:36).

2. Nonprobability Sampling (Metode Tak Acak)

Dalam melakukan penelitian dengan metode tak acak, peneliti tidak perlu membuat kerangka sampel dalam pengambilan sampelnya. Hal ini menjadi salah satu keuntungan terkait dengan pengurangan biaya dan permasalahan yang timbul karena pembuatan kerangka sampel. Hal lain yang menjadi keburukan pengambilan sampel dengan metode tak acak

adalah ketepatan dari informasi yang diperoleh akan terpengaruh, karena hasil penarikan sampel dengan metode tak acak ini mengandung bias dan ketidaktentuan.

Metode tak acak ini sering digunakan peneliti dengan pertimbangan yang terkait dengan penghematan biaya, waktu, tenaga, serta keterandalan subjektivitas peneliti. Di samping itu pertimbangan lainnya adalah walaupun metode acak mungkin saja lebih unggul dalam teori, tetapi dalam pelaksanaannya sering kali dijumpai adanya beberapa kesalahan oleh peneliti. Dalam penggunaan metode tak acak, pengetahuan, kepercayaan, dan pengalaman seseorang sering dijadikan pertimbangan untuk menentukan anggota populasi yang akan dipilih sebagai sampel.

Dengan menggunakan metode tak acak, peneliti tidak dapat mengemukakan berbagai macam kemungkinan untuk memilih objek-objek yang akan dijadikan sampel. Kondisi ini tentu saja akan menciptakan terjadinya bias dalam memilih sampel yang sebetulnya kurang representatif. Di samping itu, dengan penarikan sampel secara tidak acak, peneliti tidak dapat membuat pernyataan peluang tentang populasi yang mendasarinya, yang dapat dilakukan hanyalah membuat pernyataan deskriptif tentang populasi. (Sugiarto,dkk, 2001:37).

Salah satu prosedur metode tak acak yang sering digunakan oleh peneliti adalah *judgment sampling*. Dengan teknik ini, sampel diambil berdasarkan pada kriteria-kriteria yang telah dirumuskan terlebih dahulu oleh peneliti. Sampel yang diambil dari anggota populasi dipilih sekehendak hati oleh peneliti menurut pertimbangan dan intuisinya.

Pada *judgment sampling* dikenal adanya *expert sampling* dan *purposive sampling*. Pada *expert sampling*, pemilihan sampel yang representatif didasarkan atas pendapat ahli, sehingga siapa, dalam jumlah berapa sampel harus dipilih sangat tergantung pada pendapat

ahli yang bersangkutan. Dalam *puposive sampling*, pemilihan sampel bertitik tolak pada penilaian pribadi peneliti yang menyatakan bahwa sampel yang dipilih benar-benar representatif. Untuk itu peneliti harus menguasai bidang yang akan ditelitinya tersebut.

Situasi dimana judgment sampling dianjurkan untuk digunakan adalah:

- Metode acak tidak dapat digunakan sama sekali
- Peneliti menguasai bidang yang diteliti sehingga dapat memastikan bahawa sampel yang diambil benar-benar representatif.

Kendala yang dihadapi dalam penggunaan judgment sampling adalah tuntutan adanya kejelian dari peneliti dalam mendefinisikan populasi dan membuat pertimbangannya. Pertimbangan harus masuk akal dengan maksud penelitian. (Sugiarto,dkk, 2001:41).

B. Metode Pengumpulan Data dengan Angket

Pengumpulan data dengan angket adalah salah satu metode pengumpulan data primer. Data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama baik individu maupun perseorangan. Dalam metode pengumpulan data primer, peneliti melakukan observasi sendiri baik di lapangan maupun di laboratorium.

Perolehan data dengan angket memiliki keuntungan lain bila dibandingkan dengan metode wawancara karena selain dapat dikirimkan melalui pos, secara kuantitatif peneliti dapat memperoleh data yang cukup banyak yang tersebar merata dalam wilayah yang akan diselidiki (Sugiarto,dkk, 2001:18).

1. Pembuatan kuesioner

Di dalam membuat suatu kuesioner, perlu diketahui bahwa kuesioner tidak hanya untuk menampung data sesuai kebutuhan, tetapi kuesioner juga merupakan kertas kerja yang harus dipergunakan dengan baik.

Ada 4 komponen inti dari kuesioner yang baik (Umar, 2002:172):

- Adanya subjek yang melaksanakan riset
- Adanya ajakan, yaitu permohonan dari periset kepada responden untuk turut serta mengisi secara aktif dan obyektif setiap pertanyaan dan pernyataan yang disediakan.
- Adanya petunjuk pengisian kuesioner, dan petunjuk yang tersedia harus mudah dimengerti dan tidak bias.
- Adanya pertanyaan maupun pernyataan beserta tempat mengisi jawaban, baik secara tertutup, semi tertutup, ataupun terbuka. Dalam membuat pertanyaan ini harus dicantumkan isian untuk identitas responden.

C. Skala Pengukuran

- Skala Nominal

Skala pengukuran nominal merupakan skala pengukuran yang paling sederhana. Skala ini digunakan untuk mengklasifikasikan objek-objek ke dalam kelompok yang terpisah untuk menunjukkan kesamaan atau perbedaan ciri-ciri tertentu dari objek yang diamati. Dengan skala pengukuran nominal, hasil pengukuran yang diperoleh bisa dibedakan tetapi tidak bisa diurutkan mana yang lebih tinggi, atau mana yang lebih utama. Contoh data dengan skala nominal adalah data jenis kelamin.

- Skala Ordinal

Ukuran yang ada pada skala ordinal tidak memberikan nilai absolut pada objek, tetapi hanya memberikan urutan (ranking) relatif saja. Jarak antara golongan satu dengan golongan dua tidak perlu harus sama dengan jarak antara golongan dua dan tiga, begitu juga seterusnya. Contoh data dengan skala ordinal adalah jenjang karir, jabatan, dan kelas sosial.

- Skala Interval

Skala interval adalah suatu pemberian angka kepada kelompok dari objek-objek yang mempunyai sifat skala nominal dan ordinal ditambah dengan satu sifat lain yaitu jarak yang sama dari suatu peringkat dengan peringkat di atasnya atau di bawahnya. Suatu ciri penting dari skala interval adalah datanya bisa ditambah, dikurangi, digandakan, dan dibagi tanpa mempengaruhi jarak relatif di antara skor-skoranya. Karakteristik penting lainnya adalah skala ini tidak memiliki nilai nol mutlak. Contoh data dengan skala interval adalah data nilai, orang yang memiliki nilai 80 bukan berarti dua kali lebih cerdas dibandingkan orang yang memiliki nilai 40.

- Skala Rasio

Skala rasio adalah skala pengukuran yang mempunyai semua sifat skala interval ditambah satu sifat lain yaitu memberikan keterangan tentang nilai absolut dari objek yang diukur. Skala rasio menggunakan titik baku mutlak. Angka pada skala rasio menunjukkan nilai yang sebenarnya dari objek yang diukur. Contoh data dengan skala rasio adalah data umur, tinggi badan, ukuran berat, dll (Sugiarto,dkk, 2001:18).

D. Data Kualitatif dan Kuantitatif

Data kualitatif adalah data yang sifatnya hanya menggolongkan saja. Data yang termasuk data kualitatif adalah data dengan skala nominal dan ordinal. Sebagai contoh data kualitatif adalah jenis kelamin seseorang. Sedangkan data kuantitatif adalah data yang bersifat angka. Data yang termasuk data kuantitatif adalah data dengan skala interval dan rasio. Contoh data kuantitatif adalah keuntungan suatu perusahaan.

E. Distribusi Normal

1. Distribusi normal

Definisi 2.1

Suatu variabel acak X dikatakan berdistribusi normal dengan rata – rata μ dan variansi σ^2 jika variabel tersebut memiliki fungsi densitas peluang (*probability density function, pdf*):

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\{(x-\mu)/\sigma\}^2/2}$$

Untuk $-\infty < x < \infty$, di mana $-\infty < \mu < \infty$ dan $0 < \sigma < \infty$. Variabel acak X yang berdistribusi normal dinotasikan sebagai $X \sim N(\mu, \sigma^2)$. (Bain dan Engelhardt, 1992:118)

2. Distribusi normal standar

Definisi 2.2

Suatu variabel acak Z dikatakan berdistribusi normal standar dengan rata – rata 0 dan variansi 1 jika variabel tersebut memiliki *pdf*:

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2}$$

Untuk $-\infty < z < \infty$. Variabel acak Z yang berdistribusi normal standar dinotasikan sebagai $Z \sim N(0,1)$. (Bain dan Engelhardt, 1992:119)

3. Fungsi pembangkit momen distribusi normal

Teorema 2.1

Jika $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, maka fungsi pembangkit momen *moment generating function*, (MGF)

dari X adalah: $M_X(t) = e^{\mu t + \frac{t^2 \sigma^2}{2}}$

Bukti:

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\{(x-\mu)/\sigma\}^2/2} dx$$

jika

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$dz = \frac{1}{\sigma} dx$$

Maka

$$f(z) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz$$

MGF untuk variabel acak yang berdistribusi normal adalah:

$$\begin{aligned}
M_z(t) &= \int_{-\infty}^{\infty} e^{tz} e^{-z^2/2} dz \\
&= \int_{-\infty}^{\infty} e^{tz - z^2/2} dz \\
&= \int_{-\infty}^{\infty} e^{\frac{-(z-t)^2 + t^2}{2}} dz \\
&= e^{t^2/2} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(z-t)^2/2} dz \\
&= e^{t^2/2} \text{ karena } \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(z-t)^2/2} dz = 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M_x(t) &= M_{\sigma Z + \mu}(t) \\
&= e^{\mu t} M_x(\sigma t) \\
&= e^{\mu t} e^{(\sigma t)^2/2} \\
&= e^{\mu t} e^{\sigma^2 t^2/2} \\
&= e^{\mu t + \sigma^2 t^2/2}
\end{aligned}$$

terbukti

4. Distribusi normal multivariat

Definisi 2.3

Himpunan variabel acak $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ dengan vektor rata-rata μ dan matriks kovariansi $\Sigma > 0$ berdistribusi normal multivariat orde p dengan parameter μ dan Σ jika pdf dari X adalah:

$$f(x) = |2\pi\Sigma|^{-1/2} \exp\left\{-\frac{1}{2}(x - \mu)' \Sigma^{-1} (x - \mu)\right\}$$

Dinotasikan sebagai $X \sim N_p(\mu, \Sigma)$. (Hardle dan Simar, 2003:147)

F. Distribusi χ^2

Suatu variabel acak X dikatakan berdistribusi Chi kuadrat dengan derajat bebas μ ,

ditulis $X \sim \chi^2(\mu)$ jika dan hanya jika X berdistribusi gamma dengan $\kappa = \frac{n}{2}$ dan $\theta = 2$.

Fungsi gamma dari κ , dinotasikan $\Gamma(\kappa)$ untuk setiap $\kappa > 0$, didefinisikan sebagai:

$$\Gamma(\kappa) = \int_0^{\infty} x^{\kappa-1} e^{-x} dx$$

Beberapa sifat penting fungsi ini diantaranya:

$$\Gamma(\kappa) = (\kappa-1)\Gamma(\kappa-1), \text{ untuk } \kappa > 1$$

$$\Gamma(n) = (n-1)!, \quad n = 1, 2, \dots$$

$$\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$$

Suatu variabel random X dikatakan berdistribusi gamma dengan parameter α dan β , ditulis

$X \sim GAM(\theta, \kappa)$ jika dan hanya jika memiliki *pdf*:

$$f(x; \theta, \kappa) = \frac{1}{\theta^\kappa \Gamma(\kappa)} x^{\kappa-1} e^{-x/\theta} \quad \text{dengan } \theta > 0 \text{ dan } \kappa > 0$$

Untuk $x > 0$ dan $f(x; \alpha, \beta) = 0$ untuk $x \leq 0$.

Karena X dikatakan berdistribusi Chi kuadrat dengan derajat bebas μ , ditulis $X \sim \chi^2(\mu)$ jika

dan hanya jika X berdistribusi gamma dengan $\kappa = \frac{n}{2}$ dan $\theta = 2$. Maka X dikatakan

berdistribusi Chi kuadrat dengan derajat bebas μ jika memiliki *pdf*:

$$f(x; n) = \frac{1}{\Gamma(n/2) 2^{n/2}} x^{\frac{n}{2}-1} e^{-x/2}$$

untuk $x > 0$ dan $f(x; n) = 0$ untuk $x \leq 0$

G. Metode *Maximum Likelihood*

Fungsi *likelihood* didefinisikan sebagai fungsi densitas peluang bersama dari n variabel acak X_1, \dots, X_n yang dipandang sebagai fungsi θ .

Jika X_1, \dots, X_n sampel acak dengan fungsi densitas peluang $f(x; \theta)$, maka fungsi *likelihood* $L(\theta)$ didefinisikan sebagai

$$L(\theta) = f(x_1, \theta) \dots f(x_n, \theta)$$

Untuk mengilustrasikan metode *maximum likelihood*, kita mengasumsikan bahwa populasi tersebut memiliki suatu fungsi kepadatan yang mengandung suatu parameter populasi, misalnya θ , yang harus ditentukan dengan menggunakan suatu statistik tertentu, kemudian fungsi kepadatan dapat dilambangkan sebagai $f(x, \theta)$. Dengan mengasumsikan bahwa terdapat n pengamatan yang independen x_1, \dots, x_n . Fungsi *Likelihood* untuk pengamatan-pengamatan ini adalah:

$$L(\theta) = f(x_1, \theta) \cdot f(x_2, \theta) \cdot \dots \cdot f(x_n, \theta)$$

Estimator *maximum likelihood* dapat diperoleh dengan menentukan turunan dari L terhadap θ dan menyatakannya sama dengan nol atau dapat ditulis sebagai $\frac{d}{d\theta} L(\theta) = 0$. Dalam hal ini akan lebih mudah untuk terlebih dahulu menghitung logaritma dan kemudian menentukan turunannya:

$$\frac{d}{d\theta} \ln L(\theta) = 0.$$

(Lipschuts dan Schiller, 2005:166)

H. Aljabar Matriks

1. Definisi 2.4 Operasi Matriks

- *Trace* matriks

Trace matriks adalah jumlahan elemen diagonal dari suatu matriks persegi. *Trace* matriks atau $tr(\mathbf{A})$ dinotasikan sebagai:

$$tr(\mathbf{A}) = \sum_{i,j=1}^n a_{ij}; \forall i = j$$

(Kollo and Rosen, 2005:23)

- Matriks minor

Diberikan matriks $\mathbf{A}_{n \times n}$. Minor dari a_{ij} , ditulis $|\mathbf{A}_{ij}|$ didefinisikan sebagai determinan dari submatriks \mathbf{A} yang didapatkan dengan cara menghilangkan baris ke- i dan kolom ke- j .

(Kollo and Rosen, 2005:7)

- Matriks kofaktor

Diberikan matriks $\mathbf{A}_{n \times n}$. Kofaktor dari a_{ij} , didefinisikan sebagai $A_{ij} = (-1)^{i+j} |\mathbf{A}_{ij}|$, dengan $|\mathbf{A}_{ij}| = \text{minor dari } a_{ij}$

(Kollo and Rosen, 2005:7)

- Determinan matriks $n \times n$

Determinan dari $\mathbf{A}_{n \times n}$ dapat diperoleh dengan cara mengalikan unsur-unsur pada sembarang baris (atau kolom) dengan kofaktornya lalu menjumlahkan hasil kali yang didapatkan, determinan \mathbf{A} atau $|\mathbf{A}|$ dapat ditulis dalam bentuk persamaan:

$$|\mathbf{A}| = \sum_{j=1}^n a_{ij} A_{ij} \text{ untuk tiap baris } i=1, 2, \dots, n,$$

dengan a_{ij} = elemen matriks baris ke- i kolom ke- j , dan A_{ij} = kofaktor dari a_{ij}

(Mairy, 2003: 317)

- Transpose Matriks

Transpose matriks berarti mengubah matriks tersebut menjadi sebuah matriks baru dengan cara saling menukarkan posisi unsur-unsur baris dan unsur-unsur kolomnya. Transpose matriks A dilambangkan dengan A' (Mairy, 2003: 308)

- Adjoin Matriks

Adjoin dari suatu matriks adalah transpose dari matriks kofaktor-kofaktornya.

$AdjA = [A_{ij}]'$ Jadi Adjoin suatu matriks merupakan sebuah matriks juga. (Mairy, 2003: 320)

2. Definisi 2.5 Invers Matriks

Diberikan matriks $A_{n \times n}$. Jika terdapat suatu matriks $B_{n \times n}$ sedemikian sehingga $AB = BA = I$ maka B adalah "invers dari A ", notasi A^{-1} . A^{-1} dapat dicari, yaitu:

$$A^{-1} = \frac{AdjA}{|A|} \quad (\text{Mairy, 2003: 325})$$

Beberapa sifat invers: (Kollo and Rosen, 2005:8)

1. $(A^{-1})^{-1} = A$
2. $(A')^{-1} = (A^{-1})'$
3. $(ABC)^{-1} = C^{-1}B^{-1}A^{-1}$
4. $(kA)^{-1} = (1/k)A^{-1}$

I. Variansi dan Kovariansi dari Variabel Acak

Definisi 2.6

Jika X adalah variabel acak dengan rata-rata μ_x , maka variansi X ditulis σ_x^2 atau $\text{Var}(X)$, didefinisikan sebagai:

$$\text{Var}(X) = E(X - \mu_x)^2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 f(x) dx \text{ jika } X \text{ variabel acak kontinu}$$

$$\text{dan } \text{Var}(X) = E(X - \mu_x)^2 = \sum_x (x - \mu)^2 f(x) \text{ jika } X \text{ variabel acak diskret}$$

(Bain dan Engelhardt, 1992:73)

Definisi 2.7

Kovariansi adalah ukuran keterikatan antara peubah acak X dan Y . Kovariansi pasangan variabel acak X dan Y didefinisikan sebagai

$$\text{Cov}(X, Y) = E[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)] \text{ (Bain dan Engelhardt, 1992:73)}$$

Jika X dan Y variabel random, maka:

$$\text{Cov}(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y)$$

BAB III

PEMBAHASAN

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan salah satu analisis multivariate yang dapat menganalisis hubungan variabel secara kompleks. Analisis ini pada umumnya digunakan untuk penelitian-penelitian yang menggunakan banyak variabel.

J. Pengertian dan Konsep Dasar SEM

Teknik analisis data menggunakan SEM dilakukan untuk menjelaskan secara menyeluruh hubungan antar variabel yang ada dalam penelitian. SEM digunakan bukan untuk merancang suatu teori, tetapi lebih ditujukan untuk memeriksa dan membenarkan suatu model. Oleh karena itu, syarat utama menggunakan SEM adalah membangun suatu model hipotesis yang terdiri dari model struktural dan model pengukuran dalam bentuk diagram jalur yang berdasarkan justifikasi teori. SEM adalah merupakan sekumpulan teknik-teknik statistik yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian hubungan secara simultan. Hubungan itu dibangun antara satu atau beberapa variabel independen.

SEM adalah salah satu metode penelitian *multivariate* yang paling sering digunakan untuk penelitian di bidang ilmu sosial, psikologi, manajemen, ekonomi, sosiologi, ilmu politik, ilmu pemasaran, dan pendidikan. Alasan yang mendasari digunakannya SEM dalam penelitian – penelitian tersebut adalah karena SEM dapat menjelaskan hubungan antar beberapa variabel yang ada dalam penelitian.

Persamaan dalam SEM menggambarkan semua hubungan antar konstruk (variabel dependen dan independen) yang terlibat dalam suatu analisis. Konstruk adalah faktor yang tidak dapat langsung diukur atau faktor laten yang direpresentasikan dengan beberapa variabel. SEM

merupakan gabungan dari 2 teknik multivariat yaitu analisis faktor dan model persamaan simultan.

Perbedaan yang paling jelas nyata di antara SEM dan teknik multivariat lain adalah penggunaan dari hubungan terpisah untuk masing-masing perangkat variabel dependen. Dalam kondisi sederhana, SEM menaksir satu rangkaian terpisah yang saling bergantung. Perbedaan yang lain adalah teknik statistika yang lain biasanya hanya memperhitungkan variabel – variabel yang dapat diukur secara langsung saja (*manifest variable*), padahal dalam ilmu sosial sering kali muncul variabel yang tidak dapat langsung diukur (*latent variable*). Pengukuran variabel laten tersebut perlu direpresentasikan dengan beberapa indikator. Munculnya variabel laten dikarenakan penelitian pada bidang-bidang sosial tidak memiliki alat ukur khusus. Oleh karena alasan tersebut, SEM ditawarkan sebagai teknik statistika yang memperhitungkan variabel manifest dan variabel laten.

Dewasa ini, penggunaan SEM dalam penelitian sosial semakin banyak. Ada tiga alasan mengapa SEM banyak digunakan dalam penelitian yaitu (Kline, 1998) :

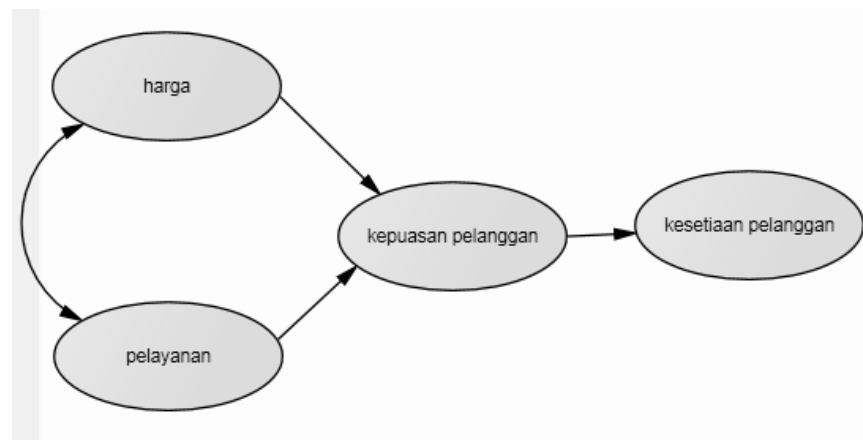
1. Penelitian umumnya menggunakan pengukuran-pengukuran untuk menjabarkan variabel laten.
2. Para peneliti sosial sangat tertarik terhadap prediksi. Dalam melakukan prediksi tidak hanya melibatkan model dua variabel, tapi dapat melibatkan model yang lebih “rumit” berupa struktur hubungan antara beberapa variabel penelitian.
3. SEM dapat melayani sekaligus suatu analisis kualitas pengukuran dan prediksi. Khususnya dalam model-model variabel laten.

K. Penulisan dan Penggambaran Variabel.

Dalam SEM yang menjadi perhatian lebih adalah variabel laten yaitu konsep abstrak psikologi pelanggan. Peneliti harus mengamati hubungan variabel laten tersebut dengan variabel manifes. Berikut akan dijelaskan mengenai penulisan dan penggambaran variabel – variabel yang terdapat pada SEM.

1. Variabel *laten* (variabel yang tidak dapat diukur secara langsung)

Di dalam SEM, variabel laten digambarkan dengan bulat oval atau elips. Ada dua jenis variabel laten yaitu variabel laten endogen dan variabel laten eksogen. Variabel laten endogen adalah variabel laten yang bergantung, atau variabel laten yang tidak bebas. Variabel laten eksogen adalah variabel laten yang bebas. Dalam SEM variabel laten eksogen dilambangkan dengan karakter '*ksi*' (ξ) dan variabel laten endogen dilambangkan dengan karakter '*eta*' (η). Dalam bentuk grafis variabel laten endogen menjadi target dengan satu anak panah (\rightarrow) atau hubungan regresi, sedangkan variabel laten eksogen menjadi target dengan 2 anak panah (\leftrightarrow) atau hubungan korelasi.



Gambar 3.1: **Penggambaran Variabel laten**

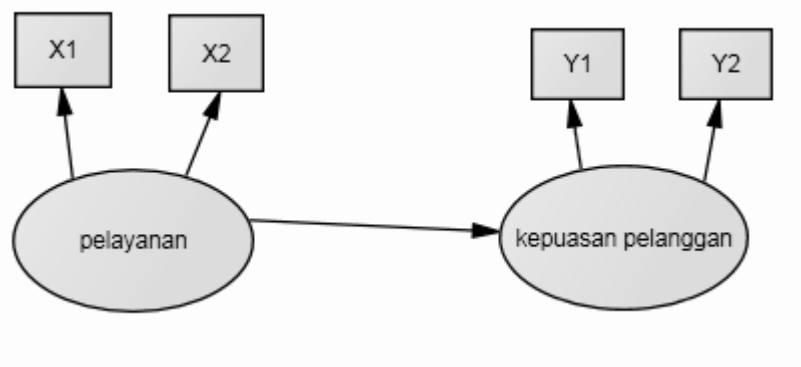
Penjelasan gambar 3.1:

Terdapat 2 variabel laten eksogen yaitu harga ξ_1 dan pelayanan ξ_2 . Terdapat 2 variabel laten endogen yaitu kepuasan pelanggan η_1 dan kesetiaan pelanggan η_2 . Bila dilihat pada gambar, 2

variabel laten eksogen dihubungkan dengan 2 anak panah (\leftrightarrow) dan variabel endogen dihubungkan dengan 1 anak panah \rightarrow .

2. Variabel manifest

Variabel manifest adalah variabel yang langsung dapat diukur. Variabel manifest digunakan sebagai indikator pada konstruk laten. Variabel manifest digambarkan dengan kotak. Variabel manifest digunakan untuk membentuk konstruk laten. Variabel manifest ini diwujudkan dengan pertanyaan – pertanyaan kepada responden dengan skala likert. Responden akan diberi pertanyaan dengan 5 kategori jawaban yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, netral, setuju, dan sangat setuju (Ghozali, 2005:11). Variabel manifest untuk membentuk konstruk laten eksogen diberi simbol X sedangkan variabel manifest untuk membentuk konstruk laten endogen diberi simbol Y.



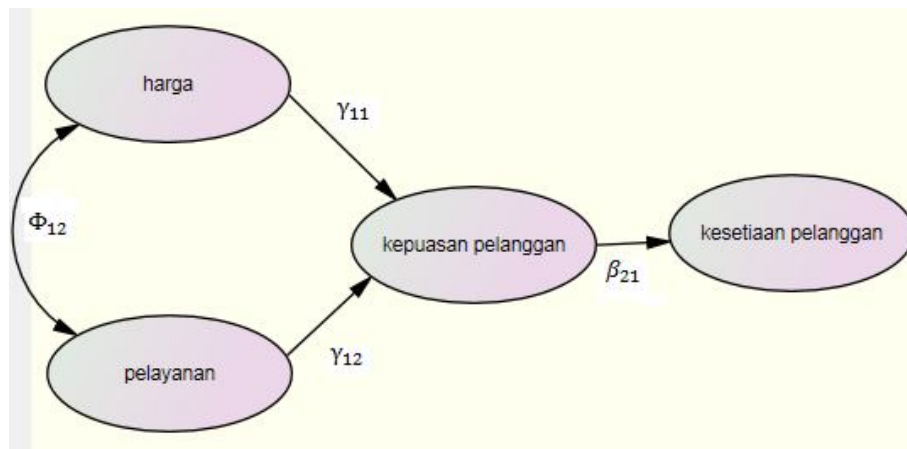
Gambar 3.2: **Penggambaran Variabel Manifest**

Penjelasan Gambar 3.2:

Variabel laten pelayanan dipengaruhi oleh 2 indikator yang disebut variabel manifest X_1 (waktu memberi pelayanan yang relatif cepat) dan X_2 (pegawai bagian pelayanan yang ramah). Variabel laten kepuasan pelanggan 2 indikator yang disebut variabel manifest Y_1 (penilaian yang baik terhadap citra perusahaan) dan Y_2 (rasa puas secara keseluruhan terhadap perusahaan).

3. Model Struktural

Model struktural meliputi hubungan antar variabel laten dan hubungan ini dianggap linear. Parameter yang menggambarkan hubungan regresi antar variabel laten umumnya ditulis dengan lambang γ untuk regresi variabel laten eksogen ke variabel endogen dan ditulis dengan lambang β untuk regresi satu variabel laten endogen ke variabel endogen yang lainnya. Variabel laten eksogen dapat pula dikorelasikan satu sama lain dan parameter yang menghubungkan korelasi ini ditulis dengan lambang Φ . (Ghozali, 2005:11).



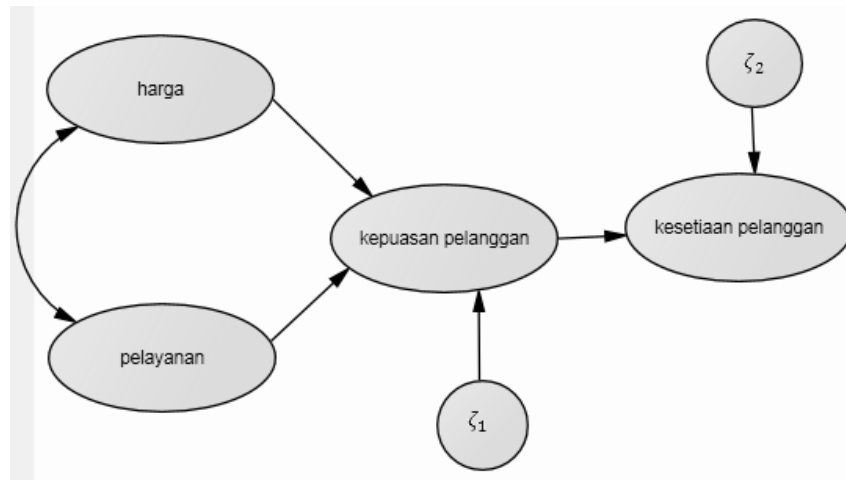
Gambar 3.3: Pemberian Lambang untuk Model Struktural

Penjelasan Gambar 3.3:

Hubungan antara harga dan pelayanan ditulis dengan lambang (Φ_{21}). Hubungan antara harga dan kepuasan pelanggan ditulis dengan lambang (γ_{11}). Hubungan antara pelayanan dan kepuasan pelanggan ditulis dengan lambang (γ_{12}). Hubungan antara kepuasan pelanggan dan kesetiaan pelanggan ditulis dengan lambang (β_{21})

4. Kesalahan Struktural (*Structural Error*)

Sangat tidak memungkinkan untuk melakukan prediksi secara sempurna, oleh karena itu SEM memasukkan kesalahan structural yang ditulis dengan lambang 'zeta' (ζ). Kesalahan struktural ini dikorelasikan dengan variabel laten endogen.



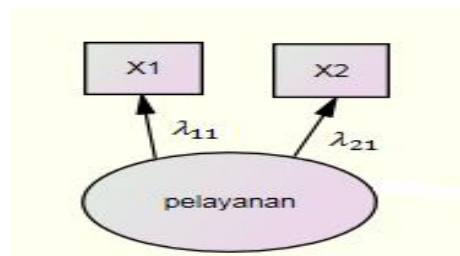
Gambar 3.4: Notasi Kesalahan Struktural

Penjelasan Gambar 3.4:

Dapat dilihat bahwa pada variabel laten kepuasan pelanggan dan variabel kesetiaan pelanggan terdapat *structural error* yaitu ζ_1 dan ζ_2 .

5. Model Pengukuran (*Measurement Model*)

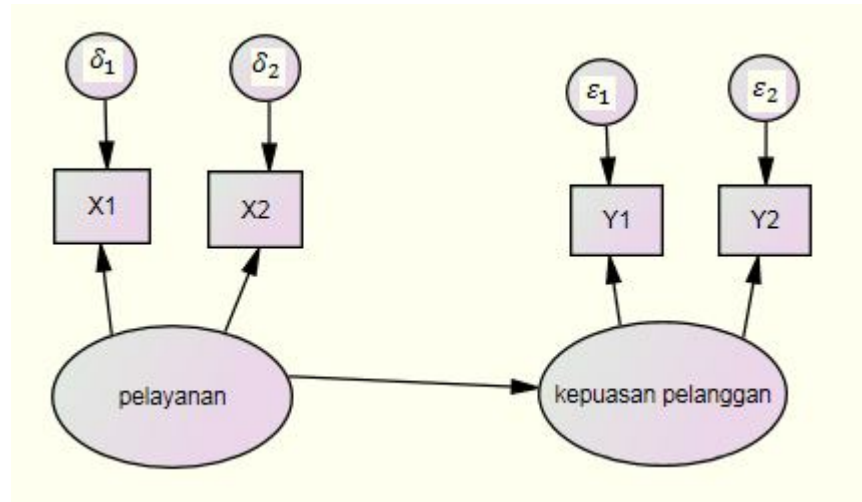
Setiap variabel laten biasanya dihubungkan dengan *multiple measure*. Hubungan antar variabel laten dengan pengukurannya, dilakukan lewat *factor analytic measurement model*, yaitu setiap variabel laten dibuat model sebagai faktor umum dari pengukurannya. Nilai yang menghubungkan variabel laten dengan pengukurannya diberi simbol 'lamda' λ . Penjelasan mengenai *measurement model* dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5: Pemberian Nilai pada Model Pengukuran





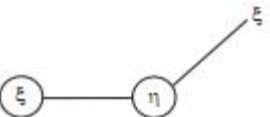
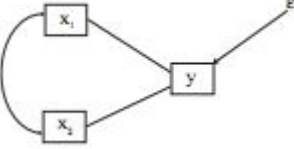
6. Kesalahan Pengukuran (*Measurement Error*)


Kesalahan pengukuran yang berhubungan dengan pengukuran X diberi lambang ‘delta’ (δ) sedangkan kesalahan pengukuran yang berhubungan dengan pengukuran Y diberi lambang ‘epsilon’ (ϵ). Penjelasan mengenai *measurement error* dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6: Notasi Kesalahan Pengukuran pada Model

Tabel3.1: Cara Penggambaran variabel dalam SEM.

Simbol	Penjelasan
 	Kotak yang menggambarkan variabel manifes.
 	Bulat atau oval yang menggambarkan variabel laten.
	Menggambarkan laten variabel yang dipengaruhi variabel laten yang lain dengan error laten.
	Hubungan dua variabel manifes yang dipengaruhi variabel manifes yang lain dengan nilai error.

	Variabel laten yang dipengaruhi variabel manifes dengan nilai error yang independent.
---	---

(Timm, 2002:560)

L. Pendekatan Umum SEM

Model persamaan struktural dengan variabel laten dan manifest dengan menggunakan model

Linear Structural Relationship (Timm, 2002:560) adalah :

Model persamaan struktural

$$\underset{mx1}{\eta} = \underset{mxm}{B} \underset{mx1}{\eta} + \underset{mxn}{\Gamma} \underset{nx1}{\xi} + \underset{mx1}{\zeta} \quad (3.1)$$

Model persamaan pengukuran untuk y

$$\underset{px1}{Y} = \underset{pxm}{\Lambda_y} \underset{mx1}{\eta} + \underset{px1}{\varepsilon} \quad (3.2)$$

Model persamaan pengukuran untuk x

$$\underset{qx1}{X} = \underset{qxn}{\Lambda_x} \underset{nx1}{\xi} + \underset{qx1}{\delta} \quad (3.3)$$

dengan:

$$\begin{aligned} E(\zeta) &= 0 & Cov(\zeta) &= \Psi \\ E(\varepsilon) &= 0 & Cov(\varepsilon) &= \Theta_\varepsilon \\ E(\delta) &= 0 & Cov(\delta) &= \Theta_\delta \end{aligned}$$

keterangan:

Y : variabel manifest untuk variabel laten endogen

X : variabel manifest untuk variabel laten eksogen

η : (*eta*), variabel laten endogen

ξ : (*ksi*), variabel laten eksogen

ε : (*epsilon*), kesalahan pengukuran (*error*) yang berhubungan dengan Y

δ : (*delta*), kesalahan pengukuran (*error*) yang berhubungan dengan X

ζ : (*zeta*), kesalahan pengukuran (*error*) dalam persamaan struktural

Γ : (*gamma*), matriks koefisien jalur untuk hubungan variabel laten endogen dan variabel laten eksogen

B : (*beta*), matriks koefisien jalur untuk hubungan antar variabel laten endogen

Notasi pembentukan model struktural dalam SEM dapat pula ditulis dalam bentuk matriks. Tabel di bawah ini menunjukkan penulisan notasi matriks pada SEM (Hair, et.al, 1998: 16)

Tabel 3.2: Notasi Matriks SEM dengan Model Lisrel

Elemen Model Lisrel	Keterangan	Notasi	
		Matriks	Element
Model Struktural			
Beta	Hubungan dari konstruk endogen ke konstruk eksogen	B	β_{nn}
Gamma	Hubungan dari konstruk eksogen ke konstruk endogen	Γ	γ_{nm}
Phi	Korelasi antara konstruk eksogen	Φ	ϕ_{mm}
Psi	Kesalahan pada persamaan struktural	Ψ	φ_n
Model Pengukuran			
Lambda-X	Korespondensi antar indikator eksogen	Λ_x	λ_{pm}^x
Lambda-Y	Korespondensi antar indikator endogen	Λ_y	λ_{qn}^y

Theta-delta	Matriks untuk estimasi kesalahan pada indikator konstruk eksogen	Θ_{δ}	δ_{pp}
Theta-epsilon	Matriks untuk estimasi kesalahan pada indikator konstruk endogen	Θ_{ε}	ε_{qq}

dengan:

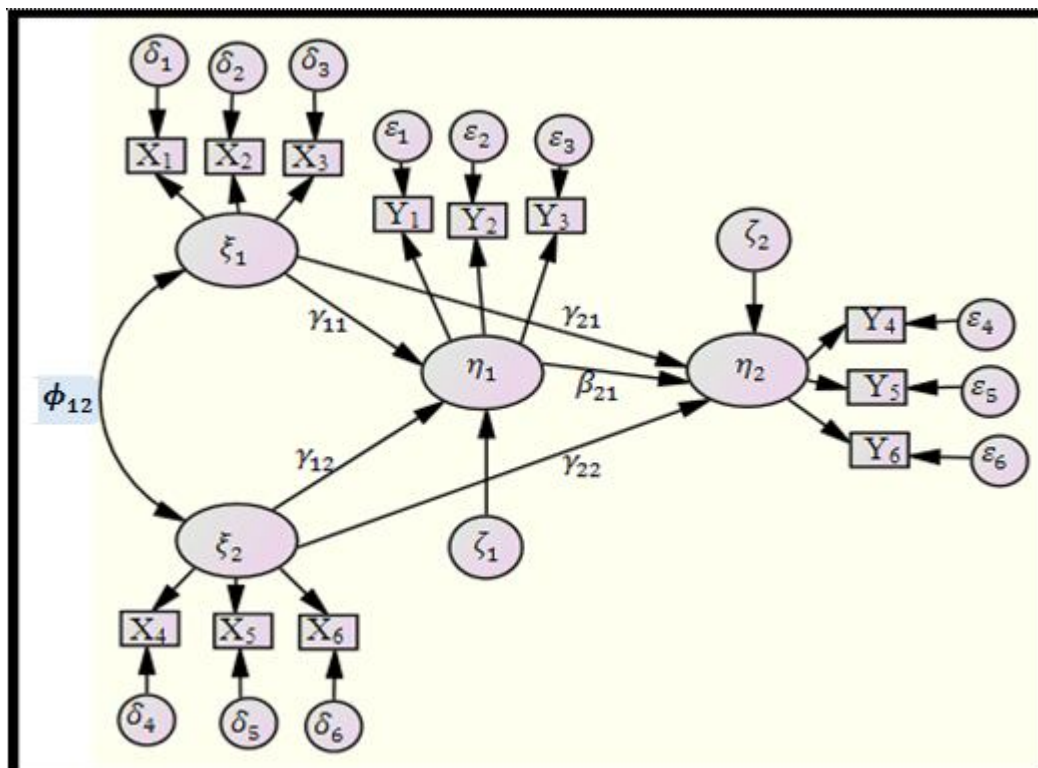
n : Banyaknya variabel laten eksogen

m : Banyaknya variabel laten endogen

p : Banyaknya variabel manifest untuk variabel laten endogen

q : Banyaknya variabel manifest untuk variabel laten eksogen

Contoh diagram jalur pada SEM yang mengandung variabel laten dan manifest adalah sebagai berikut:



Gambar 3.7: Contoh diagram Model struktural

Penjelasan Gambar 3.1 :

- Terdapat 2 variabel laten eksogen yaitu ξ_1 dan ξ_2 masing–masing variabel diukur dengan variabel manifest yang dilambangkan dengan X. Untuk nilai eror yang berhubungan dengan X dilambangkan dengan δ .
- Terdapat 2 variabel laten endogen yaitu η_1 dan η_2 masing–masing variabel diukur dengan variabel manifest yang dilambangkan dengan Y. Untuk nilai eror yang berhubungan dengan Y dilambangkan dengan ε .
- Hubungan antar 2 variabel eksogen dilambangkan dengan φ , dan hubungan korelasi antar keduanya dilukiskan dengan 2 anak panah.
- Semua variabel laten endogen diberi nilai *residual regression* dengan lambang ζ .
- Koefisien regresi antara variabel laten eksogen dengan variabel laten endogen diberi lambang γ .
- Hubungan antar 2 variabel endogen dilambangkan dengan β .
- Model pengukuran untuk X adalah :

➤ Variabel laten eksogen ξ_1

$$X_1 = \lambda_{11}\xi_1 + \delta_1$$

$$X_2 = \lambda_{21}\xi_1 + \delta_2$$

$$X_3 = \lambda_{31}\xi_1 + \delta_3$$

➤ Variabel laten eksogen ξ_2

$$X_4 = \lambda_{42}\xi_2 + \delta_4$$

$$X_5 = \lambda_{52}\xi_2 + \delta_5$$

$$X_6 = \lambda_{62}\xi_2 + \delta_6$$

- Model pengukuran untuk Y

➤ Variabel laten endogen η_1

$$Y_1 = \lambda_{11}\eta_1 + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = \lambda_{21}\eta_1 + \varepsilon_2$$

$$Y_3 = \lambda_{31}\eta_1 + \varepsilon_3$$

➤ Variabel laten endogen η_2

$$Y_4 = \lambda_{42}\eta_2 + \varepsilon_4$$

$$Y_5 = \lambda_{52}\eta_2 + \varepsilon_5$$

$$Y_6 = \lambda_{62}\eta_2 + \varepsilon_6$$

- Model persamaan struktural adalah hubungan antar variabel laten yang dapat ditulis sebagai persamaan berikut ini:

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \zeta_1 \quad (3.4)$$

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1 + \gamma_{21}\xi_1 + \gamma_{22}\xi_2 + \zeta_2 \quad (3.5)$$

Atau bila ditulis dalam bentuk matriks

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \beta_{21} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \end{bmatrix}$$

M. Matriks Kovariansi SEM

Berdasarkan asumsi-asumsi dasar SEM, didapat matriks kovarians dari variabel observasi sebagai berikut (Timm, 2002:559):

$$\Sigma(\theta) = \begin{bmatrix} \Sigma_{yy}(\theta) & \Sigma_{yx}(\theta) \\ \Sigma_{xy}(\theta) & \Sigma_{xx}(\theta) \end{bmatrix}$$

$$\Sigma(\theta) = \begin{bmatrix} \Lambda_y(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}[\Gamma\Phi\Gamma' + \Psi](\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\Lambda_y' + \Theta_\varepsilon & \Lambda_y(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\Gamma\Phi\Lambda_x' \\ \Lambda_x\Phi\Gamma'(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\Lambda_y' & \Lambda_x\Phi\Lambda_x' + \Theta_\delta \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

Bukti. Matriks kovariansi dapat ditulis sebagai:

$$\Sigma(\theta) = \text{Cov} \begin{pmatrix} Y \\ X \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Cov}(Y, Y) & \text{Cov}(Y, X) \\ \text{Cov}(X, Y) & \text{Cov}(X, X) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma_{yy}(\theta) & \Sigma_{yx}(\theta) \\ \Sigma_{xy}(\theta) & \Sigma_{xx}(\theta) \end{bmatrix} \quad (3.7)$$

Pertama anggap $\Sigma_{yy}(\theta)$ sebagai matriks kovariansi y,

- $\Sigma_{yy}(\theta)$

$$\begin{aligned} \Sigma_{yy}(\theta) &= \text{Cov}(Y, Y) = E(YY') \\ &= E[(\Lambda_y \eta + \epsilon)(\Lambda_y \eta + \epsilon)'] \\ &= \Lambda_y E(\eta \eta') \Lambda_y' + \Lambda_y E(\eta \epsilon') + \Lambda_y E(\epsilon \eta') + E(\epsilon \epsilon') \\ &= \Lambda_y E(\eta \eta') \Lambda_y' + 0 + 0 + \Theta_\epsilon \end{aligned} \quad (3.8)$$

$E(\eta \eta')$ dapat diperoleh dengan terlebih dahulu mengubah η dalam bentuk tereduksi. Bentuk tereduksi dari persamaan simultan/struktural adalah bentuk di mana variabel endogen dinyatakan sebagai fungsi dari variabel eksogen dan variabel kesalahan saja. Bentuk tereduksi dari (3.1) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \eta &= B\eta + \Gamma\xi + \zeta \\ \eta - B\eta &= \Gamma\xi + \zeta \\ (I - B)\eta &= \Gamma\xi + \zeta \\ \eta &= (I - B)^{-1}\Gamma\xi + (I - B)^{-1}\zeta \end{aligned} \quad (3.9)$$

Persamaan (3.9) inilah yang dinamakan sebagai bentuk persamaan tereduksi dari (3.1).

Dengan demikian, didapatkan:

$$\begin{aligned} E(\eta \eta') &= E[((I - B)^{-1}\Gamma\xi + (I - B)^{-1}\zeta)((I - B)^{-1}\Gamma\xi + (I - B)^{-1}\zeta)'] \\ &= (I - B)^{-1}\Gamma E(\xi \xi') \Gamma' (I - B)^{-1'} + (I - B)^{-1} E(\zeta \zeta') (I - B)^{-1'} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} \mathbf{\Gamma} \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1'} + (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} \mathbf{\Psi} (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1'} \\
&= (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} [\mathbf{\Gamma} \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' + \mathbf{\Psi}] (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1'}
\end{aligned} \tag{3.10}$$

Dengan mensubstitusikan (3.10) ke (3.8), diperoleh:

$$\mathbf{\Sigma}_{yy}(\boldsymbol{\theta}) = \mathbf{\Lambda}_y (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} [\mathbf{\Gamma} \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' + \mathbf{\Psi}] (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1'} \mathbf{\Lambda}_y' + \mathbf{\Theta}_\varepsilon \tag{3.11}$$

Matriks kovariansi \mathbf{x} ,

- $\mathbf{\Sigma}_{xx}(\boldsymbol{\theta})$

$$\begin{aligned}
\mathbf{\Sigma}_{xx}(\boldsymbol{\theta}) &= Cov(\mathbf{X}, \mathbf{X}) = E(\mathbf{X}\mathbf{X}') \\
&= E[(\mathbf{\Lambda}_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta})(\mathbf{\Lambda}_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta})'] \\
&= \mathbf{\Lambda}_x E(\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\xi}') \mathbf{\Lambda}_x' + \mathbf{\Lambda}_x E(\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\delta}') + \mathbf{\Lambda}_x' E(\boldsymbol{\delta} \boldsymbol{\xi}') + E(\boldsymbol{\delta} \boldsymbol{\delta}') \\
&= \mathbf{\Lambda}_x \mathbf{\Phi} \mathbf{\Lambda}_x' + 0 + 0 + \mathbf{\Theta}_\delta \\
&= \mathbf{\Lambda}_x \mathbf{\Phi} \mathbf{\Lambda}_x' + \mathbf{\Theta}_\delta
\end{aligned} \tag{3.12}$$

Komponen terakhir dari matriks kovariansi adalah matriks kovariansi \mathbf{X} dengan \mathbf{Y} ,

- $\mathbf{\Sigma}_{xy}(\boldsymbol{\theta})$

$$\begin{aligned}
\mathbf{\Sigma}_{xy}(\boldsymbol{\theta}) &= Cov(\mathbf{X}, \mathbf{Y}) = E(\mathbf{X}\mathbf{Y}') \\
&= E[(\mathbf{\Lambda}_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta})(\mathbf{\Lambda}_y \boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon})'] \\
&= \mathbf{\Lambda}_x E(\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\xi}') \mathbf{\Lambda}_x' + \mathbf{\Lambda}_x E(\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\delta}') + E(\boldsymbol{\delta} \boldsymbol{\eta}') \mathbf{\Lambda}_y + E(\boldsymbol{\delta} \boldsymbol{\varepsilon}') \\
&= \mathbf{\Lambda}_x E(\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\eta}') \mathbf{\Lambda}_y' + 0 + 0 + 0
\end{aligned} \tag{3.13}$$

Kembali dengan terlebih dahulu mengubah $\boldsymbol{\eta}$ dalam bentuk tereduksi, $E(\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\eta}')$ dapat diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
E(\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\eta}') &= E[\boldsymbol{\xi} ((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} \mathbf{\Gamma} \boldsymbol{\xi} + (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} \boldsymbol{\zeta})'] \\
&= E[\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\xi}' \mathbf{\Gamma}' (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1'} + \boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\xi}' (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1'}] \\
&= E(\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\xi}') \mathbf{\Gamma}' (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1'} + (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} E(\boldsymbol{\xi} \boldsymbol{\xi}')
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \Phi \Gamma' (I - B)^{-1'} + 0 \\
&= \Phi \Gamma' (1 - B)^{-1'} \quad (3.14)
\end{aligned}$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (3.14) ke (3.13), didapatkan:

$$\Sigma_{xy}(\theta) = \Lambda_x \Phi \Gamma' (I - B)^{-1'} \Lambda_y' \quad (3.15)$$

- $\Sigma_{yx}(\theta)$

$$\begin{aligned}
\Sigma_{yx}(\theta) &= [\Sigma_{xy}(\theta)]' \\
&= [\Lambda_x \Phi \Gamma' (I - B)^{-1'} \Lambda_y']' \\
&= \Lambda_y (I - B)^{-1} \Gamma \Phi \Lambda_x' \quad (3.16)
\end{aligned}$$

Dengan mensubstitusikan (3.11), (3.12), (3.13) dan (3.14) ke matriks paling kanan pada (3.7), diperoleh matriks kovariansi 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 demikian matriks kovariansi telah dibuktikan.

N. Tahapan SEM

Ada 7 tahapan dalam pemodelan dan analisis struktural yaitu:

1. Pengembangan model teoritis
2. Pengembangan diagram alur
3. Konversi diagram alur ke dalam persamaan struktural dan model pengukuran
4. Memilih jenis matrik *input* dan estimasi model yang diusulkan
5. Menilai identifikasi model struktural
6. Menilai kriteria *Goodness-of-Fit*

7. Interpretasi dan modifikasi model

Langkah-langkah tersebut memiliki syarat-syarat yang harus terpenuhi. Semua syarat tersebut harus terpenuhi agar model yang diujikan benar-benar dapat dikatakan sebagai model yang baik.

1. Pengembangan model teoritis

Langkah pertama dalam SEM adalah melakukan identifikasi secara teoretis terhadap permasalahan penelitian. Topik penelitian ditelaah secara mendalam dan hubungan antara variabel-variabel yang akan dihipotesiskan harus didukung oleh justifikasi teori yang kuat. Misalnya saat akan melakukan penelitian terhadap kepuasan pelanggan, peneliti harus memahami teori pemasaran mengenai hal-hal apa saja yang akan mempengaruhi kepuasan pelanggan. Hal ini dikarenakan SEM adalah untuk mengkonfirmasi apakah data observasi sesuai dengan teori atau tidak. Langkah ini mutlak harus dilakukan dan setiap hubungan yang akan digambarkan dalam langkah lebih lanjut harus mempunyai dukungan teori yang kuat. Pernyataan dalam hubungan antar variabel dalam model harus memenuhi syarat kausalitas (Gudono, 2006:4). Tiga syarat kausalitas tersebut adalah:

- a. Antara dua variabel (misalnya X dan Y) sama-sama berubah nilainya. Dengan kata lain, ada kovarian ataupun korelasi antara X dan Y. Namun demikian syarat ini saja tidak cukup bilamana ternyata ada variabel ketiga yang menjadi penyebab keduanya. Misalnya dalam kasus perubahan jumlah pelanggan yang menyebabkan perubahan tarif telepon dan tarif SMS. Jika fokus peneliti hanya pada tarif telepon dan tarif SMS saja, peneliti akan terkecoh mengenai hubungan keduanya.
- b. Penyebab (misalnya X) terjadi lebih dahulu (dari aspek waktu) dibandingkan dengan yang disebabkan (misalnya Y). Syarat ini tampak jelas dipengaruhi oleh pandangan-

pandangan yang bersifat positivistik. Dalam pengamatan di bidang ilmu sosial, syarat ini yang dipengaruhi sifat positivistik perlu ditafsirkan secara hati-hati. Misalnya, seorang investor yang khawatir harga saham akan turun mungkin akan segera menjual sahamnya dan tindakan tersebut justru benar-benar menyebabkan perubahan harga saham. Dalam kasus itu, apakah penurunan harga saham yang menjadi penyebab tindakan menjual saham, atau sebaliknya.

- c. Peneliti telah menghilangkan kemungkinan faktor – faktor lain sebagai penyebab perubahan variabel dependen (Misalnya Y). syarat ini cukup sulit untuk dipenuhi, karena kenyataannya di dunia ini ada banyak sekali variabel yang saling mempengaruhi

2. Pengembangan diagram alir

Setelah memastikan adanya hubungan sebab akibat pada tahap pertama, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menyusun diagram jalur untuk hubungan – hubungan tersebut. Ada dua hal yang perlu dilakukan yaitu menyusun model struktural yaitu menghubungkan antar variabel laten baik endogen maupun eksogen dan menyusun *measurement model* yaitu menghubungkan variabel laten endogen atau eksogen dengan variabel manifest.

Kesepakatan yang ada dalam penggambaran diagram jalur telah dikembangkan oleh LISREL, sehingga tinggal menggunakannya saja (Timm, 2002:559). Cara menyusun diagram jalur tersebut telah dijelaskan pada subbab penulisan dan penggambaran variabel.

3. Konversi diagram jalur ke dalam persamaan struktural dan model pengukuran

Langkah ketiga adalah mengkonversikan diagram jalur ke dalam persamaan, baik persamaan struktural maupun persamaan model pengukuran. Sebenarnya langkah ini telah

dilakukan secara otomatis oleh program SEM yang tersedia (AMOS). Berikut adalah contoh persamaan umum struktural:

$$\text{Variabel Endogen} = \text{Variabel Eksogen} + \text{Kesalahan estimasi}$$

Sebagai ilustrasi, model persamaan adalah pengaruh antara motivasi (MT) terhadap kepuasan (KP), dan selanjutnya kepuasan terhadap kinerja (KN). Jadi persamaan strukturalnya adalah:

$$KP = \gamma_1 MT + z_1$$

$$KN = \gamma_2 KP + z_2$$

Dengan z_1 adalah kesalahan estimasi antara motivasi terhadap kepuasan dan z_2 adalah kesalahan estimasi antara kepuasan terhadap kinerja; dan γ_1 adalah koefisien regresi motivasi ke kepuasan, dan γ_2 adalah koefisien regresi kepuasan ke kinerja.

Sebagai ilustrasi, motivasi diukur dengan tiga indikator MT_1 , MT_2 dan MT_3 , maka persamaan model pengukurannya adalah:

$$MT_1 = \beta_1 MT + e_1$$

$$MT_2 = \beta_2 MT + e_2$$

$$MT_3 = \beta_3 MT + e_3$$

Dengan β_1 adalah loading faktor indikator MT_1 ke konstruk motivasi, β_2 adalah loading faktor MT_2 ke konstruk motivasi dan β_3 adalah loading faktor indikator MT_3 ke konstruk motivasi; e_1 adalah kesalahan pengukuran indikator MT_1 , e_2 adalah kesalahan pengukuran indikator MT_2 dan e_3 adalah kesalahan pengukuran indikator MT_3 .

4. Memilih jenis matriks *input* dan estimasi model yang diusulkan

Pada awalnya model persamaan struktural diformulasikan dengan menggunakan input matriks varian / kovarian. matriks kovarian memiliki kelebihan daripada matriks korelasi dalam memberikan validitas perbandingan antara populasi yang berbeda atau

sampel yang berbeda (Ghozali, 2007:63). namun demikian interpretasi atas dasar unit pengukuran variabel.

Matriks korelasi dalam model persamaan struktural tidak lain adalah standardize varian dan kovarian. Penggunaan korelasi cocok jika tujuan penelitiannya hanya untuk memahami pola hubungan antar variabel. Penggunaan lain adalah untuk membandingkan beberapa variabel yang berbeda. Matriks kovarian mempunyai kelebihan dibandingkan matriks korelasi dalam memberikan validitas perbandingan antara populasi yang berbeda atau sampel yang berbeda. Namun matriks kovarian lebih rumit karena nilai koefisien harus diinterpretasikan atas dasar unit pengukuran.

Parameter-parameter yang tidak diketahui akan diestimasi sedemikian hingga matriks kovarian $\sum(\theta)$ dekat dengan matriks kovarian sampel S . Maka diperlukan fungsi kesesuaian untuk diminimumkan. Fungsi kesesuaian $F(S, \sum(\theta))$ yang bergantung pada matriks kovarian sampel S , dan matriks kovarian dari parameter-parameter struktural $\sum(\theta)$. Sifat-sifat dari fungsi kesesuaian adalah:

1. $F(S, \sum(\theta))$ merupakan skalar.
2. $F(S, \sum(\theta)) \geq 0$
3. $F(S, \sum(\theta)) = 0$ jika hanya jika $\sum(\theta) = S$
4. $F(S, \sum(\theta))$ kontinyu di S dan $\sum(\theta)$

Estimasi model yang diusulkan adalah tergantung dari jumlah sampel penelitian, dengan kriteria sebagai berikut (Dilalla, 2000:447)

- Antara 100 – 200 : Maksimum Likelihood (ML)
- Antara 200 – 500 : Maksimum Likelihood atau Generalized Least Square (GLS)

- Antara 500 – 2500 : Unweighted Least Square (ULS) atau Scale Free Least Square (SLS)
- Di atas 2500 : Asymptotically Distribution Free (ADF)

Rentang di atas hanya merupakan acuan saja dan bukan merupakan ketentuan. Bila ukuran sampel di bawah 500 tetapi asumsi normalitas tidak terpenuhi bisa saja menggunakan ULS atau SLS. Dalam skripsi ini akan dilakukan estimasi dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood*.

a. Estimasi dengan metode *Maximum Likelihood*

Estimasi *maximum likelihood* (ML) dimulai dengan observasi sampel random N_{iid} untuk sampel random Z . *Pdf* untuk setiap Z_i (untuk $i = 1, 2, \dots, n$) adalah $f(Z_i, \theta)$, dimana θ merupakan parameter tetap. Karena masing-masing Z_i independen satu sama lain, maka *pdf* bersamanya adalah

$$f(Z_1, Z_2, \dots, Z_N; \theta) = f(Z_1, \theta) f(Z_2, \theta) \dots f(Z_N, \theta) \quad (3.16)$$

Ketika mengobservasi nilai-nilai tertentu untuk Z_1, Z_2, \dots, Z_N dalam sampel, dapat dituliskan fungsi :

$$L(\theta; Z_1, Z_2, \dots, Z_N) = L(\theta, Z_1) L(\theta, Z_2) \dots L(\theta, Z_N) \quad (3.17)$$

Dimana $L(\theta, Z_i)$ merupakan nilai dari $f(Z_i, \theta)$. Persamaan (3.17) merupakan fungsi likelihood ($L(\theta)$). Terdapat perbedaan yang mendasar antara persamaan (3.16) dengan persamaan (3.17). Pada persamaan (3.16) θ merupakan parameter tetap dan Z_i merupakan variabel random, sedangkan pada persamaan (3.17) Z_i merupakan nilai-nilai dalam sampel dan $L(\theta)$ merupakan fungsi θ .

Untuk n adalah observasi independen yang berasal dari populasi yang berdistribusi multinormal dengan variabel random \mathbf{y} dan \mathbf{x} . Misalkan pula \mathbf{y} dan \mathbf{x} dikombinasikan ke

dalam satu vektor tunggal \mathbf{z} bertipe $(p+q) \times 1$, dengan \mathbf{z} terdiri dari nilai-nilai deviasi.

Maka pdf dari \mathbf{z} adalah:

$$f(\mathbf{z}; \Sigma) = (2\pi)^{-(p+q)/2} |\Sigma|^{-1/2} \exp \left[\left(-\frac{1}{2} \right) \mathbf{z}' \Sigma^{-1} \mathbf{z} \right] \quad (3.18)$$

Untuk n sampel random dan independen dari \mathbf{z} , diperoleh fungsi densitas peluang bersamanya adalah:

$$\begin{aligned} & f(z_1, z_2, \dots, z_n; \Sigma) \\ &= \prod_{i=1}^n f(z_i; \Sigma) \\ &= f(z_1; \Sigma) f(z_2; \Sigma) \dots f(z_n; \Sigma) \\ &= (2\pi)^{-(p+q)/2} |\Sigma|^{-1/2} \exp \left[\left(-\frac{1}{2} \right) z_1' \Sigma^{-1} z_1 \right] \\ & \quad \cdot (2\pi)^{-(p+q)/2} |\Sigma|^{-1/2} \exp \left[\left(-\frac{1}{2} \right) z_2' \Sigma^{-1} z_2 \right] \dots \\ & \quad \cdot (2\pi)^{-(p+q)/2} |\Sigma|^{-1/2} \exp \left[\left(-\frac{1}{2} \right) z_n' \Sigma^{-1} z_n \right] \\ &= (2\pi)^{-n(p+q)/2} |\Sigma|^{-n/2} \left\{ \exp \left[\left(-\frac{1}{2} \right) z_n' \Sigma^{-1} z_n \right] \right. \\ & \quad \left. \cdot \exp \left[\left(-\frac{1}{2} \right) z_2' \Sigma^{-1} z_2 \right] \dots \exp \left[\left(-\frac{1}{2} \right) z_1' \Sigma^{-1} z_1 \right] \right\} \\ &= (2\pi)^{-n(p+q)/2} |\Sigma|^{-n/2} \exp \left[\left(-\frac{1}{2} \right) \sum_{i=1}^n z_i' \Sigma^{-1} z_i \right] \end{aligned}$$

Maka fungsi *likelihood* adalah:

$$L(\theta) = (2\pi)^{-n(p+q)/2} |\Sigma(\theta)|^{-n/2} \exp \left[-\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n z_i' \Sigma^{-1}(\theta) z_i \right] \quad (3.19)$$

Pada (3.19) Σ disubstitusikan oleh $\Sigma(\theta)$ karena berdasarkan hipotesis struktur kovarian, bahwa $\Sigma = \Sigma(\theta)$. Logaritma dari (3.19) adalah:

$$\log L(\theta) = -\frac{n(p+q)}{2} \log(2\pi) - \left(\frac{n}{2} \right) \log |\Sigma(\theta)| - \left(\frac{1}{2} \right) \sum_{i=1}^n z_i' \Sigma^{-1}(\theta) z_i \quad (3.20)$$

Unsur terakhir pada ruas kanan persamaan (3.20) dapat ditulis sebagai:

$$\begin{aligned}
& -\left(\frac{1}{2}\right) \sum_{i=1}^n z_i' \Sigma^{-1}(\theta) z_i = -\left(\frac{1}{2}\right) \sum_{i=1}^n \text{tr} \left[z_i \Sigma^{-1}(\theta) z_i' \right]; \text{ karena } \text{tr}(c) = c, \text{ dengan } c \text{ skalar} \\
& = -\left(\frac{n}{2}\right) \sum_{i=1}^n \text{tr} \left[\frac{1}{n} z_i z_i' \Sigma^{-1}(\theta) \right]; \text{ karena } \text{tr}(ABC) = \text{tr}(CAB) \\
& = -\left(\frac{n}{2}\right) \text{tr} \left[S^* \Sigma^{-1}(\theta) \right] \tag{3.21}
\end{aligned}$$

S^* menyatakan matriks kovariansi sampel berdasarkan MLE. Substitusi (3.21) ke (3.20) menghasilkan:

$$\begin{aligned}
\log L(\theta) &= -\frac{n(p+q)}{2} \log(2\pi) - \left(\frac{n}{2}\right) \log |\Sigma(\theta)| - \left(\frac{n}{2}\right) \text{tr} \left[S^* \Sigma^{-1}(\theta) \right] \\
&= c - \left(\frac{n}{2}\right) \log |\Sigma(\theta)| - \left(\frac{n}{2}\right) \text{tr} \left[S^* \Sigma^{-1}(\theta) \right] \\
&= c - \left(\frac{n}{2}\right) \left\{ \log |\Sigma(\theta)| + \text{tr} \left[S^* \Sigma^{-1}(\theta) \right] \right\}, \text{ dengan } c = \text{konstanta} \tag{3.22}
\end{aligned}$$

5. Menilai identifikasi model struktural

Model struktural dikatakan baik apabila memiliki satu solusi untuk satu estimasi parameter. Dalam satu model sangat mungkin memiliki banyak solusi, sehingga dipilih solusi yang sesuai. Pemilihan solusi yang sesuai itu yang sering disebut dengan masalah identifikasi.

Hal yang berkaitan dengan masalah identifikasi model struktural adalah ketika proses estimasi berlangsung, sering diperoleh hasil estimasi yang tidak logis. Cara melihat ada atau tidaknya problem identifikasi adalah dengan melihat hasil estimasi yang meliputi:

1. Adanya nilai standar error yang besar untuk satu atau lebih koefisien

2. Nilai estimasi yang tidak mungkin, misalnya variansi eror yang bernilai negatif
3. Adanya nilai korelasi yang tinggi (>0.90) antar koefisien estimasi.

Ketika masalah identifikasi terjadi, maka model tersebut menjadi unidentified. Untuk memecahkan suatu sistem persamaan agar memperoleh solusi pada SEM, maka model tersebut harus teridentifikasi. Ada 3 kemungkinan identifikasi yang terjadi pada model SEM, yaitu:

a. Model *unidentified*

Model ini terjadi jika parameter-parameter model tidak dapat diestimasi.

b. Model *just identified*

Pada model teridentifikasi, estimasi yang didapatkan adalah tunggal/unik.

c. Model *over identified*

Model ini terjadi jika solusi yang dihasilkan tidak tunggal atau berlebih.

Cara mengidentifikasi model juga dapat dilakukan dengan cara aljabar, sebagai contoh cara mengidentifikasi model secara aljabar adalah sebagai berikut.

Misal diketahui model struktural dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$[\eta_1] = [\gamma_{11}][\xi_1] + [\zeta_1] \quad (3.23)$$

Dengan model pengukuran

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \lambda_2 \end{bmatrix} \eta_1 + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \lambda_1 \end{bmatrix} \xi_1 + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \end{bmatrix}$$

Matriks kovariansi SEM adalah adalah:

$$\Sigma(\theta) = Cov \begin{pmatrix} Y \\ X \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} Cov(Y, Y) & Cov(Y, X) \\ Cov(X, Y) & Cov(X, X) \end{bmatrix}$$

Maka matriks kovariansi untuk 4 variabel teramati pada model 3.23 adalah

$$\Sigma(\theta) = \left[\begin{array}{cc|cc} \text{Var}(y_1) & \text{Cov}(y_2, y_1) & \text{Cov}(x_1, y_1) & \text{Cov}(x_2, y_1) \\ \text{Cov}(y_2, y_1) & \text{Var}(y_2) & \text{Cov}(x_2, y_2) & \text{Cov}(x_2, y_2) \\ \hline \text{Cov}(x_1, y_1) & \text{Cov}(x_1, y_2) & \text{Var}(x_1) & \text{Cov}(x_2, x_1) \\ \text{Cov}(x_2, y_1) & \text{Cov}(x_2, y_2) & \text{Cov}(x_2, x_1) & \text{Var}(x_2) \end{array} \right] \quad (3.24)$$

Seperti yang telah dibahas sebelumnya:

1. Pada persamaan (3.11):

$$\text{Cov}(\mathbf{Y}, \mathbf{Y}) = \mathbf{\Lambda}_y (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} [\mathbf{\Gamma} \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' + \mathbf{\Psi}] (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} \mathbf{\Lambda}_y' + \mathbf{\Theta}_\varepsilon, \text{ maka:}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(y_1) &= \mathbf{\Gamma} \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' + \mathbf{\Psi} + \mathbf{\Theta}_\varepsilon \\ &= \gamma_{11} \phi_{11} \gamma_{11} + \psi_{11} + \text{Var}(\varepsilon_1) \\ &= \gamma_{11}^2 \phi_{11} + \psi_{11} + \text{Var}(\varepsilon_1) \\ \text{Cov}(y_2, y_1) &= \mathbf{\Lambda}_y [\mathbf{\Gamma} \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' + \mathbf{\Psi}] + \mathbf{\Theta}_\varepsilon \\ &= \lambda_2 [\gamma_{11} \phi_{11} \gamma_{11} + \psi_{11}] + 0 \\ &= \lambda_2 [\gamma_{11}^2 \phi_{11} + \psi_{11}] \\ \text{Var}(y_2) &= \mathbf{\Lambda}_y [\mathbf{\Gamma} \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' + \mathbf{\Psi}] \mathbf{\Lambda}_y' + \mathbf{\Theta}_\varepsilon \\ &= \lambda_2 [\gamma_{11} \phi_{11} \gamma_{11} + \psi_{11}] \lambda_2 + \text{Var}(\varepsilon_2) \end{aligned}$$

2. Pada persamaan (3.15)

$$\text{Cov}(\mathbf{X}, \mathbf{Y}) = \mathbf{\Lambda}_x \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} \mathbf{\Lambda}_y', \text{ maka}$$

$$\begin{aligned} \text{Cov}(x_1, y_1) &= \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' \\ &= \phi_{11} \gamma_{11} \\ \text{Cov}(x_2, y_1) &= \mathbf{\Lambda}_x \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' \\ &= \lambda_1 \phi_{11} \gamma_{11} \\ \text{Cov}(x_1, y_2) &= \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' \mathbf{\Lambda}_y' \\ &= \phi_{11} \gamma_{11} \lambda_2 \\ \text{Cov}(x_2, y_2) &= \mathbf{\Lambda}_x \mathbf{\Phi} \mathbf{\Gamma}' \mathbf{\Lambda}_y' \\ &= \lambda_1 \phi_{11} \gamma_{11} \lambda_2 \end{aligned}$$

3. Pada persamaan (3.12)

$$Cov(\mathbf{X}, \mathbf{X}) = \mathbf{\Lambda}_x \mathbf{\Phi} \mathbf{\Lambda}_x' + \mathbf{\Theta}_\delta, \text{ maka}$$

$$Var(x_1) = \Phi + \Theta_\delta$$

$$= \phi_{11} + Var(\delta_1)$$

$$Cov(x_2, x_1) = \mathbf{\Lambda}_x \mathbf{\Phi} + \mathbf{\Theta}_\delta$$

$$= \lambda_1 \phi_{11}$$

$$Var(x_2) = \mathbf{\Lambda}_x \mathbf{\Phi} \mathbf{\Lambda}_x' + \mathbf{\Theta}_\delta$$

$$= \lambda_1 \phi_{11} \lambda_1 + Var(\delta_2)$$

$$= \lambda_1^2 \phi_{11} + Var(\delta_2)$$

Matriks kovariansi untuk 4 variabel teramati pada model 3.23 dapat ditulis dalam bentuk matriks berikut ini:

$$\Sigma(\theta) = \begin{bmatrix} \gamma_{11}^2 \phi_{11} + \psi_{11} + Var(\varepsilon_1) & \lambda_2 (\gamma_{11}^2 \phi_{11} + \psi_{11}) & \lambda_2^2 (\gamma_{11}^2 \phi_{11} + \psi_{11}) + Var(\varepsilon_2) & \phi_{11} + Var(\delta_1) \\ \gamma_{11} \phi_{11} & \lambda_2 \gamma_{11} \phi_{11} & \phi_{11} + Var(\delta_1) & \lambda_1 \phi_{11} \\ \lambda_1 \gamma_{11} \phi_{11} & \lambda_1 \lambda_2 \gamma_{11} \phi_{11} & \lambda_1 \phi_{11} & \lambda_1^2 \phi_{11} + Var(\delta_2) \end{bmatrix} \quad (3.25)$$

Di dalam hal ini, parameter yang harus diestimasi ada 9 yaitu:

$$\theta' = [\lambda_1 \ \lambda_2 \ \gamma_{11} \ \phi_{11} \ Var(\varepsilon_1) \ Var(\varepsilon_2) \ Var(\delta_1) \ Var(\delta_2) \ \psi_{11}] \quad (3.26)$$

Dapat dilihat pada persamaan (3.25), matriks kovariansi pada model tersebut memiliki 10 unsur matriks yang harus dicari solusinya pada 9 parameter yang belum diketahui. Model tersebut akan teridentifikasi dengan menyelesaikan 9 parameter tersebut. Parameter tersebut dikatakan teridentifikasi apabila bisa dinyatakan sebagai fungsi dari unsur-unsur matriks kovariansi populasi variabel teramati.

Selanjutnya akan diperhatikan dua dari sepuluh elemen matriks kovariansi populasi:

$$Cov(x_2, y_1) = \lambda_1 \gamma_{11} \phi_{11} \quad (3.27)$$

$$Cov(x_2, x_1) = \lambda_1 \phi_{11}$$

Berdasarkan persamaan (3.27) maka dapat diperoleh:

$$\gamma_{11} = \frac{Cov(x_2, y_1)}{Cov(x_2, x_1)} \quad (3.28)$$

Dapat disimpulkan bahwa parameter γ_{11} tepat teridentifikasi. Dengan cara yang sama kedelapan parameter dapat juga dibuktikan tepat teridentifikasi.

Berdasarkan contoh penyelesaian identifikasi model secara aljabar terhadap parameter-parameter yang ada dalam model, terlihat bahwa perhitungan dengan metode aljabar memerlukan waktu yang panjang. Selain itu pengerjaanya pun relatif rumit, apalagi jika diterapkan pada model – model yang lebih kompleks lagi. Untuk itu dikembangkan lagi beberapa metode identifikasi model. Salah satu metode identifikasi model adalah metode dengan menggunakan derajat bebas (*degree of freedom*) atau (*df*).

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

Dengan:

t = banyak parameter yang diestimasi

p=banyak indikator variabel laten endogen

q=banyak indikator variabel laten exogen

model dikatakan teridentifikasi jika diperoleh $df = 0$ (Stevens, 2002:427)

6. Menilai kriteria Goodness-of-Fit

Sebelum menilai kelayakan dari model, langkah yang harus dilakukan adalah menilai apakah data yang akan diolah memenuhi asumsi persamaan struktural. Ada tiga asumsi dasar yang harus dipenuhi untuk dapat menggunakan SEM yaitu:

- a. Observasi data independen

- b. Responden diambil secara random
- c. Memiliki hubungan linear.

Di samping itu SEM sangat sensitif terhadap karakteristik distribusi data, khususnya distribusi yang melanggar normalitas multivariat. Untuk itu, sebelum data diolah harus diuji normalitas dahulu. Software Amos menyediakan penilaian normalitas dengan melihat angka *skewness* dan *kurtosis*. *Skewness* adalah derajat ketidaksimetrisan suatu distribusi. Jika kurva frekuensi suatu distribusi memiliki ekor yang lebih memanjang ke kanan (dilihat dari meannya) maka dikatakan menceng kanan (positif) dan jika sebaliknya maka menceng kiri (negatif). Secara perhitungan, *skewness* adalah momen ketiga terhadap *mean*. Distribusi normal memiliki *skewness* nol. *Kurtosis* adalah derajat keruncingan suatu distribusi (biasanya diukur relatif terhadap distribusi normal). Kurva yang lebih lebih runcing dari distribusi normal dinamakan leptokurtik, yang lebih datar platikurtik dan distribusi normal disebut mesokurtik. *Kurtosis* dihitung dari momen keempat terhadap mean. Distribusi normal memiliki nilai *kurtosis* 3 (Byrne, 2005: 103).

Setelah data dipastikan normal secara multivariat, langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah melakukan penilaian *overall model fit* dengan berbagai penilaian model fit. Goodness-of-Fit mengukur kesesuaian input observasi dengan prediksi dari model yang diajukan.

- Uji kebaikan model menggunakan χ^2

Hipotesis (nol) dalam SEM adalah:

$$H_0 : \Sigma = \Sigma(\theta)$$

$$H_1 : \Sigma \neq \Sigma(\theta)$$

Dengan:

Σ = matriks kovariansi populasi peubah teramati (bertipe $(p+q) \times (p+q)$)

θ = vektor yang berisi parameter bebas dari model (bertipe $t \times I$)

$\Sigma(\theta)$ = matriks kovariansi polpulasi sebagai fungsi θ (bertipe $(p+q) \times (p+q)$)

Untuk menguji 2 hipotesis tersebut berdasarkan $\hat{\theta}$ dari MLE, dapat digunakan statistik uji:

$$T = (n - 1)F_{ML}(S, \Sigma(\hat{\theta})) \quad (3.29)$$

Kriteria keputusan akan meolak H_0 jika:

$$(n-1)F_{ML}(S, \Sigma(\hat{\theta})) \leq \chi^2_{1-\alpha}(db) \quad (3.30)$$

Derajat bebas (db) pada uji (3.30) adalah:

$$db = \frac{1}{2}(p+q)(p+q+1) - t \quad (3.31)$$

Ukuran Goodness-of-Fit yaitu:

1. *Absolute fit measure* (indeks kecocokan absolut)

Indeks kecocokan absolut mengukur model fit secara keseluruhan baik model struktural maupun model pengukuran secara bersama. Ukuran yang mendasari pengukuran secara keseluruhan adalah likelihood-ratio chi-square (χ^2). Nilai χ^2 yang relative tinggi terhadap derajat kebebasan menunjukkan bahwa matriks kovariansi atau korelasi yang diobservasi dengan yang diprediksi berbeda secara nyata dan ini menghasilkan probabilitas lebih kecil dari tingkat signifikansi. Indeks kecocokan absolut yang sering digunakan adalah:

- *Goodness of Fit Indeks* (GFI)

GFI adalah ukuran non-statistik yang nilainya berkisar dari nilai 0 (poorfit) sampai 1.0(perfect fit). Nilai GFI tinggi menunjukkan nilai fit yang lebih baik. Dianjurkan nilai GFI di atas 90% untuk ukuran good-fit. (Hair et.al, 1998:747)

$$GFI = 1 - \frac{T_m}{T_0} \quad (3.32)$$

Dengan:

T_m = nilai statistik uji χ^2 model yang dianalisis

T_0 = nilai statistik uji χ^2 model nol

- *Root mean square error of approximation* (RMSEA)

RMSEA merupakan ukuran yang mencoba memperbaiki kecenderungan statistik χ^2 menolak model dengan jumlah sampel besar. Nilai RMSEA antara 0.05 sampai 0.08 merupakan ukuran yang dapat diterima (Hair et.al, 1998:748). Hasil uji empiris RMSEA cocok untuk menguji model konfirmatori dengan jumlah sampel besar.

$$RMSEA = \sqrt{\max\left(\left(\frac{T_m - db_m}{ndb_m}\right), 0\right)} \quad (3.33)$$

Dengan:

T_m = nilai statistik uji χ^2 model yang dianalisis

db_m = derajat bebas pengujian model yang dianalisis

n = jumlah sampel

- a. *Incremental fit measure* (indeks kecocokan berdasarkan perbandingan model)

Indeks ini membandingkan model yang diestimasi dengan model dasar yang sering disebut dengan *null model*. *Null model* yaitu model yang semua parameternya ditetapkan = 0.

Incremental fit measure yang sering digunakan adalah:

- *Adjusted goodness-of-fit* (AGFI)

Merupakan pengembangan dari GFI yang disesuaikan dengan *ratio degree of freedom* untuk *proposed model* dengan *degree of freedom* untuk *null model*. Nilai yang direkomendasikan adalah ≥ 0.90 .

$$AGFI = 1 - \frac{db_0}{db_m} (1 - GFI) = 1 - \frac{T_m / db_m}{T_0 / db_0} \quad (3.34)$$

Dengan:

$$db_0 = (p + q)(p + q + 1)/2$$

$$db_m = \frac{(p + q)(p + q + 1)}{2} - t$$

- *Tucker-Lewis Indeks (TLI)*

Pertama kali diusulkan sebagai alat untuk mengevaluasi analisis faktor, tetapi sekarang dikembangkan untuk SEM. Ukuran ini menggabungkan ukuran parsimony ke dalam indeks komparasi antara *proposed model* dan *null model*. Nilai TLI berkisar antara 0 sampai 1.0. nilai TLI yang direkomendasikan adalah ≥ 0.90 .

$$TLI = \frac{T_i - (db_i / db_m) T_m}{(T_i - db_i)} \quad (3.35)$$

Dengan:

T_i = nilai statistik uji χ^2 model independen

T_m = nilai statistik uji χ^2 model yang dianalisis

db_i = derajat bebas pengujian model independen

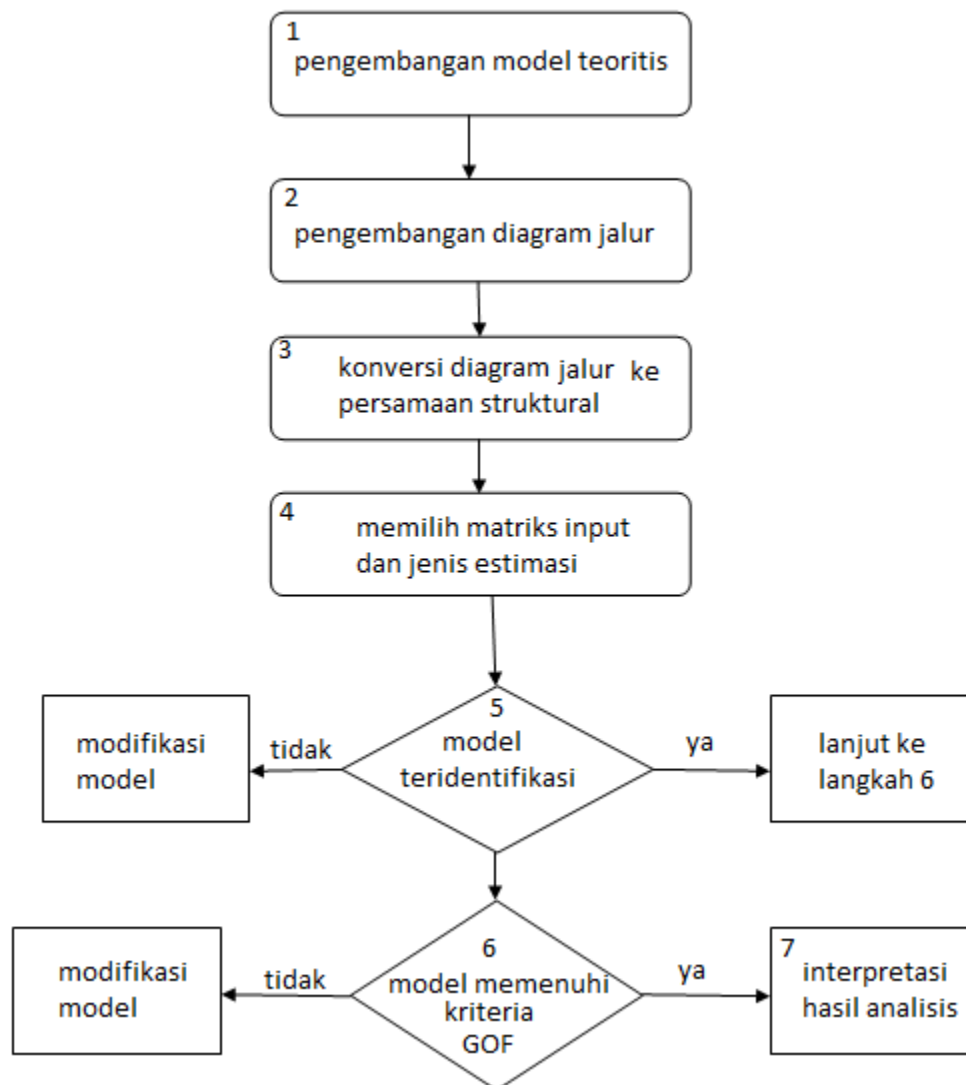
db_m = derajat bebas pengujian model yang dianalisis

7. Interpretasi dan modifikasi model

Ketika model telah dinyatakan diterima, maka peneliti dapat mempertimbangkan dilakukannya modifikasi model untuk memperbaiki penjelasan teoritis atau *goodness of fit*. Modifikasi dari model awal harus dilakukan setelah dikaji banyak pertimbangan. Jika model dimodifikasi, maka model tersebut harus diestimasi dengan data terpisah sebelum model modifikasi diterima.

Pengukuran model dapat dilakukan dengan *modification indices*. Nilai *modification indices* sama dengan terjadinya penurunan Chi-square jika koefisien diestimasi.

Dari uraian di atas, langkah – langkah analisis dengan SEM dapat digambarkan dengan *flow chart* berikut ini:



Gambar 3.8: *Flow Chart Analisis dengan SEM*

O. Indeks Kepuasan Pelanggan

Kepuasan pelanggan harus dipenuhi oleh suatu perusahaan untuk memenangkan persaingan bisnis dengan para pesaingnya. Kepuasan pelanggan dapat diwujudkan dengan memberikan produk berkualitas baik, harganya lebih murah, mudah diperoleh, dan kualitas pelayanan yang baik pula.

Kepuasan pelanggan dibagi menjadi dua macam yaitu kepuasan fungsional dan kepuasan psikologikal. Kepuasan fungsional merupakan kepuasan yang diperoleh dari fungsi suatu produk yang dimanfaatkan, sedangkan kepuasan psikologikal merupakan kepuasan yang diperoleh dari komponen yang tidak berasal dari produk misalnya pelayanan (Supranto, 2001:44).

Pelanggan memang harus dipuaskan, sebab kalau mereka tidak puas akan meninggalkan perusahaan dan menjadi pelanggan pesaing. Hal ini tentu saja akan menyebabkan penurunan penjualan dan pada akhirnya akan menurunkan laba, bahkan akan menimbulkan kerugian yang kemudian akan menimbulkan bangkrutnya perusahaan. Pengukuran tingkat kepuasan pelanggan oleh suatu perusahaan perlu dilakukan agar perusahaan tersebut mengetahui komponen dari suatu produk perusahaan yang membuat pelanggan menjadi tidak puas.

Angka yang dihasilkan dari proses pengukuran tingkat kepuasan pelanggan itulah yang disebut dengan *costumer satisfaction indeks* (CSI) atau disebut dengan indeks kepuasan pelanggan. Angka tersebutlah yang selanjutnya akan memberikan gambaran bagi suatu perusahaan mengenai kepuasan konsumennya. Indeks untuk masing-masing konstruk yang mempengaruhi nilai indeks kepuasan pelanggan diperlihatkan dengan jumlah varians

yang diekstraksi oleh variabel bentukan yang dikembangkan (Alamsyah, 2008: 76). Nilai tersebut dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut (Ghozali, 1995: 234):

$$variance\ extraced = \frac{\sum \lambda_{ij}^2}{\sum \lambda_{ij}^2 + \sum \varepsilon_j} \quad , \text{ dengan } \lambda_{ij} \text{ adalah nilai standardize loading pada}$$

output. Terdapat beberapa alasan mengapa indeks diperlukan. Pertama karena hasil dari pengukuran selalu digunakan sebagai acuan untuk menentukan sasaran di tahun – tahun mendatang. Kedua, indeks diperlukan karena proses pengukuran tingkat kepuasan bersifat kontinu. Proses ini baru menghasilkan suatu yang bermanfaat jika sudah dapat disimpulkan bahwa apa yang dilakukan oleh perusahaan usah benar. Indeks juga diperlukan untuk melakukan perbandingan antara tingkat kepuasan pelanggan suatu perusahaan dan tingkat kepuasan dari perusahaan lain (Irawan, 2003:17).

Perusahaan operator telepon seluler merupakan salah satu perusahaan yang mempunyai tingkat persaingan yang cukup ketat. Perusahaan operator telepon seluler juga mengalami perkembangan yang cukup pesat, mengingat telepon gengam sekarang bukan lagi termasuk barang mewah. Semua lapisan masyarakat telah menggunakan telepon genggam untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Dalam penelitian ini, objek penelitian yang digunakan adalah mahasiswa FMIPA UNY pengguna operator IM3, sebagai salah satu operator milik Indosat cukup memiliki pelanggan dengan jumlah banyak dan sebagian besar penggunanya adalah kaum muda. Menurut (www.indosat.com) IM3 memang khusus diluncurkan untuk menembus segmen pasar anak muda. Mereka memilih segmen ini sebagai target mereka karena segmen anak muda merupakan pasar seluler terbesar kedua setelah pasar pekerja. IM3 menyadari bahwa sindrom SMS dan internet sangat mewabah di kalangan anak muda. Beberapa contoh layanan

yang diluncurkan IM3 untuk merespon dinamika anak muda adalah dengan meluncurkan voucher khusus SMS dan internet.

IM3 merupakan operator pertama yang menggarap segmen anak muda. Dilihat dari iklan-iklan media yang dikeluarkan oleh IM3 saja mereka jelas menggunakan *icon-icon* yang digandrungi oleh kaum muda. Alasan lain yang membuat anak-anak muda menerima IM3 sebagai “kartunya anak muda” adalah content dan fitur yang lebih kreatif dibandingkan yang lainnya seperti video streaming, MMS, dan videoklip. IM3 menawarkan content tersebut dengan harga yang sesuai dengan harapan anak-anak muda. Saat ini pelanggan IM3 sudah mencapai 1,1 juta orang. Citra produk IM3 yang khusus menggarap segmen anak muda inilah yang menjadi alasan bagi penulis untuk memilih pelanggan kartu IM3 sebagai objek penelitian. Dari populasi anak muda yang merupakan sasaran bidik pemasaran IM3, penulis mengambil mahasiswa FMIPA UNY yang merupakan bagian dari populasi anak muda di Indonesia. Mahasiswa FMIPA UNY yang terpilih menjadi responden diharapkan dapat mewakili populasi mahasiswa yang sebenarnya.

Model yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah model berdasarkan *Indonesian Customer Satisfaction Indeks* (ICSI). Dalam model ICSI, ada 3 hal yang membangun kepuasan pelanggan yaitu (Irawan, 2003:22)

1. *Satisfaction toward quality* (kepuasan terhadap kualitas produk)

Konsumen atau pelanggan akan merasa puas bila produk yang mereka gunakan berkualitas.

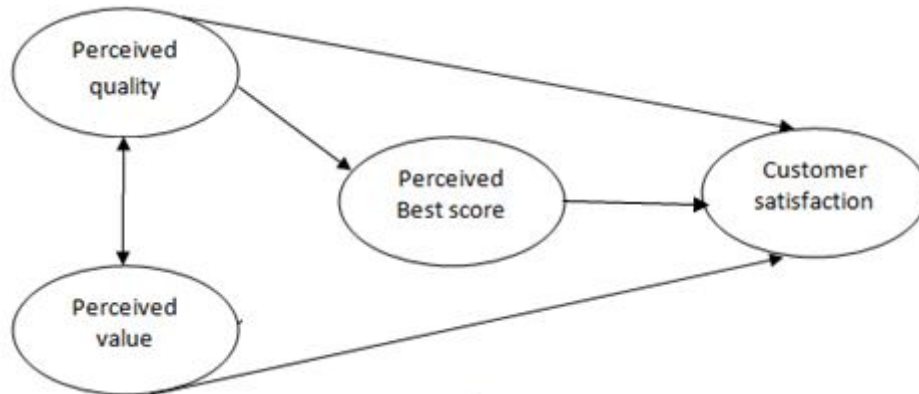
2. *Satisfaction toward value*

Komponen ini mengukur kepuasan terhadap harga dengan tingkat kualitas yang diterima. Konsumen tentu saja berharap uang yang telah dikeluarkan untuk mendapatkan suatu produk telah sesuai dengan kualitas barangnya.

3. *Perceived best*

Komponen ini mengukur keyakinan bahwa merk yang mereka gunakan adalah produk dengan kualitas terbaik.

Jika digambarkan dengan diagram alur, maka model tersebut digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.9: **Model Perhitungan Indeks Kepuasan Pelanggan Indonesia**

Selanjutnya model ini akan diteliti kebenarannya dengan metode SEM. Apabila model ini belum cocok, akan dicari model seperti apa yang cocok digunakan sehingga dapat ditemukan model yang tepat untuk menghitung kepuasan pelanggan IM3.

BAB IV

STUDI KASUS

(Perhitungan Indeks Kepuasan Mahasiswa FMIPA UNY terhadap Operator IM3)

Pada bab ini akan dibahas mengenai perhitungan indeks kepuasan pelanggan menggunakan metode SEM dengan langkah – langkah analisis data yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

P. Pengembangan Model Teoritis

Menurut (Irawan, 2003:23), terdapat 3 komponen besar sebagai dasar untuk melakukan perhitungan indeks kepuasan pelanggan. Pertama adalah *satisfaction toward quality*. Untuk industri yang menghasilkan suatu barang, kualitas yang dimaksud adalah kualitas dari produk tersebut. Suatu produk dikatakan telah memiliki kualitas yang baik apabila produk tersebut telah sesuai dengan harapan konsumen dan telah memenuhi kebutuhan konsumen akan produk tersebut.

Kedua adalah *satisfaction toward value*, yaitu kepuasan terhadap harga dengan kualitas yang diterima. Tentu saja pembeli menginginkan produk dengan harga yang murah dengan kualitas yang baik. Kualitas dan harga tentu saja akan saling mempengaruhi. Barang dengan kualitas yang baik biasanya akan memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan dengan barang dengan kualitas yang lebih buruk.

Komponen ketiga yang menjadi dasar kepuasan pelanggan adalah *perceived best*. Komponen ini mengukur keyakinan apakah merk produk yang digunakan oleh konsumen adalah produk yang kualitasnya lebih baik dibandingkan merk pesaing. Apabila konsumen yakin bahwa produk yang mereka gunakan adalah produk dengan kualitas terbaik, maka mereka tidak akan berpindah ke merk pesaing, walaupun produk tersebut sedang habis di

beberapa toko terdekat. Pelayanan penjualan yang lebih baik dibandingkan produk pesaing juga cukup mempengaruhi komponen ini.

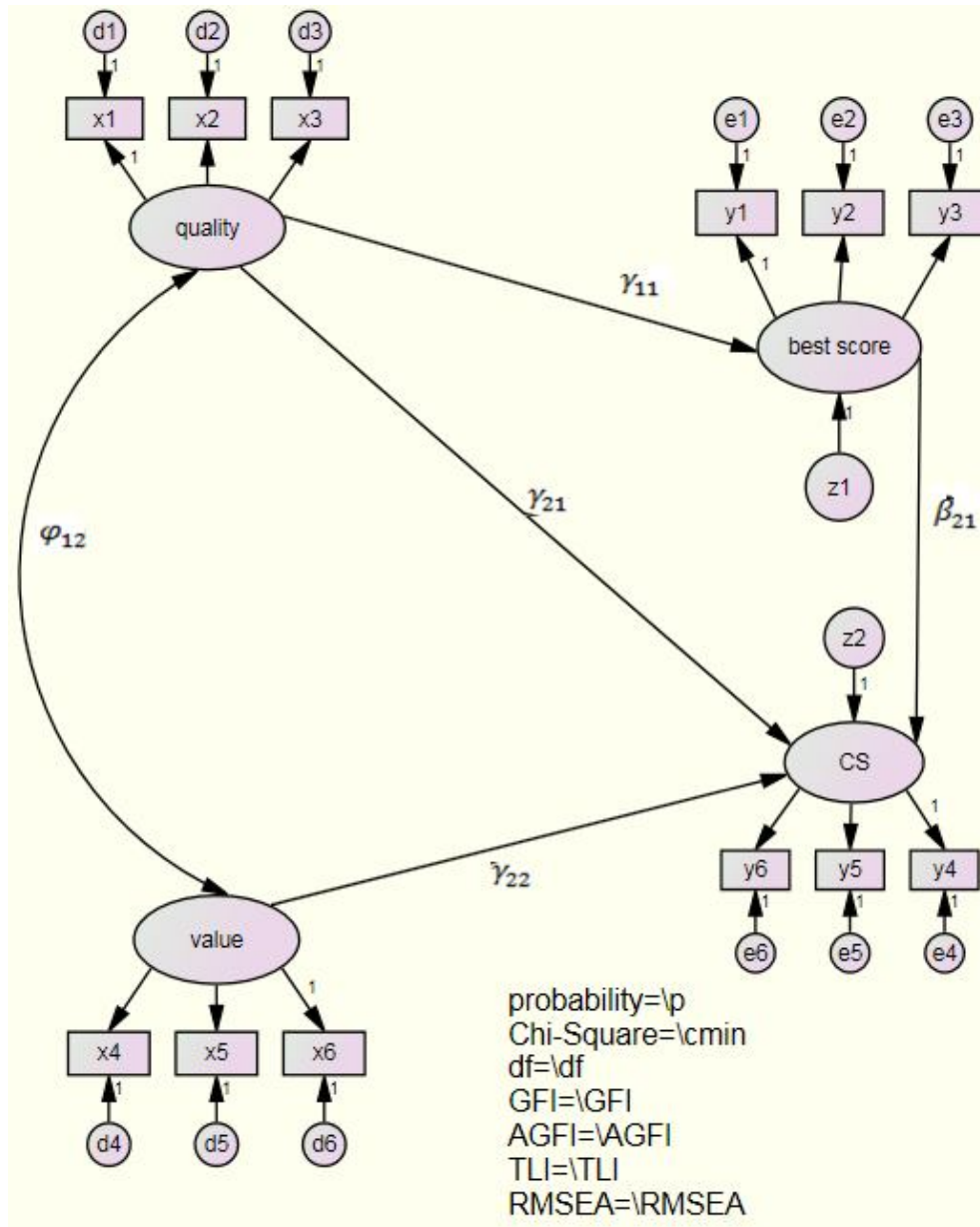
Berdasarkan teori pemasaran tersebut, maka dapat terbentuk 6 konstruk dan masing – masing konstruk memiliki 3 indikator. Konstruk – konstruk yang dibentuk akan disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.1: **Konstruk Kepuasan Pelanggan IM3**

Konstruk	Indikator	Variabel	No. Butir
<i>Satisfaction toward quality</i>	IM3 telah memenuhi kebutuhan SIM card saya	X ₁	1
	IM3 telah memenuhi harapan pada saat awal membeli	X ₂	2
	Secara umum IM3 memiliki kualitas yang baik	X ₃	3
<i>satisfaction toward value</i>	IM3 memiliki tarif yang lebih murah dibandingkan operator lain	X ₄	4
	Harga perdana IM3 telah sesuai dengan kebutuhan saya	X ₅	5
	Biaya yang dikeluarkan untuk IM3 telah sesuai dengan kualitasnya	X ₆	6
<i>perceived best</i>	Jika voucher IM3 habis di semua counter terdekat, saya akan menunggu sampai ada yang menjualnya lagi	Y ₁	7
	Fasilitas yang disediakan IM3 lebih lengkap dibandingkan dengan operator lai	Y ₂	8
	Pelayanan customer service indosat lebih baik dibandingkan dengan operator lain	Y ₃	9
<i>Customer satisfaction</i>	Saya puas ketika menggunakan IM3	Y ₄	10
	Saya menilai IM3 sebagai operator ideal	Y ₅	11
	Secara keseluruhan saya puas terhadap IM3	Y ₆	12

Q. Pengembangan Diagram Alur

Berdasarkan teori pemasaran yang telah disebutkan di atas, selanjutnya akan dibuat diagram alur hubungan kausalitas antar faktor. Input grafik yang dibuat dengan program AMOS adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1: Grafik Input Diagram Alur Kepuasan Pelanggan IM3

dengan:

- Konstruk quality: *Satisfaction toward quality* (ξ_1)

- Konstruk value: *satisfaction toward value* (ξ_2)
- Konstruk best score: *perceived best*(η_1)
- Konstruk CS: *Customer satisfaction*(η_2)

R. Konversi Diagram Alur ke dalam Persamaan Struktural dan Model Pengukuran

Model persamaan struktural

$$\begin{aligned}\eta_1 &= \gamma_{11}\xi_1 + \zeta_1 \\ \eta_2 &= \gamma_{21}\xi_1 + \gamma_{22}\xi_2 + \beta_{21}\eta_1 + \zeta_2\end{aligned}\tag{4.1}$$

Dengan:

η_1 = konstruk *best score*

η_2 = konstruk *customer satisfaction*

ξ_1 = konstruk *quality*

ξ_2 = konstruk *value*

ζ_1 = kesalahan struktural pada konstruk *best score*

ζ_2 = kesalahan struktural pada konstruk *customer satisfaction*

Atau dalam bentuk matriks

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & 0 \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{21} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \end{bmatrix}\tag{4.2}$$

Model pengukuran peubah tak bebas

$$\begin{aligned}
Y_1 &= \lambda_{11}\eta_1 + \varepsilon_1 \\
Y_2 &= \lambda_{21}\eta_1 + \varepsilon_2 \\
Y_3 &= \lambda_{31}\eta_1 + \varepsilon_3 \\
Y_4 &= \lambda_{42}\eta_2 + \varepsilon_4 \\
Y_5 &= \lambda_{52}\eta_2 + \varepsilon_5 \\
Y_6 &= \lambda_{62}\eta_2 + \varepsilon_6
\end{aligned} \tag{4.3}$$

Atau dalam bentuk matriks

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & 0 \\ \lambda_{21} & 0 \\ \lambda_{31} & 0 \\ 0 & \lambda_{42} \\ 0 & \lambda_{52} \\ 0 & \lambda_{62} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \end{bmatrix} \tag{4.4}$$

Model pengukuran peubah bebas

$$\begin{aligned}
X_1 &= \lambda_{11}\xi_1 + \delta_1 \\
X_2 &= \lambda_{21}\xi_1 + \delta_2 \\
X_3 &= \lambda_{31}\xi_1 + \delta_3 \\
X_4 &= \lambda_{42}\xi_2 + \delta_4 \\
X_5 &= \lambda_{52}\xi_2 + \delta_5 \\
X_6 &= \lambda_{62}\xi_2 + \delta_6
\end{aligned} \tag{4.5}$$

Atau dalam bentuk matriks

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & 0 \\ \lambda_{21} & 0 \\ \lambda_{31} & 0 \\ 0 & \lambda_{42} \\ 0 & \lambda_{52} \\ 0 & \lambda_{62} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \\ \delta_5 \\ \delta_6 \end{bmatrix} \tag{4.6}$$

S. Memilih Matriks Input dan Estimasi yang Diusulkan

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pola saling hubungan, sehingga matriks yang digunakan adalah matriks dalam bentuk korelasi. Program AMOS akan mengkonversikan dari data mentah ke bentuk kovarian atau korelasi lebih dahulu sebagai input analisis (Ghozali, 2005:152).

Model estimasi standard AMOS adalah menggunakan estimasi maksimum likelihood (ML). Estimasi ML menghendaki terpenuhinya asumsi:

1. Jumlah sampel besar

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 101 sampel, jumlah tersebut dapat dikategorikan ke dalam sampel besar.

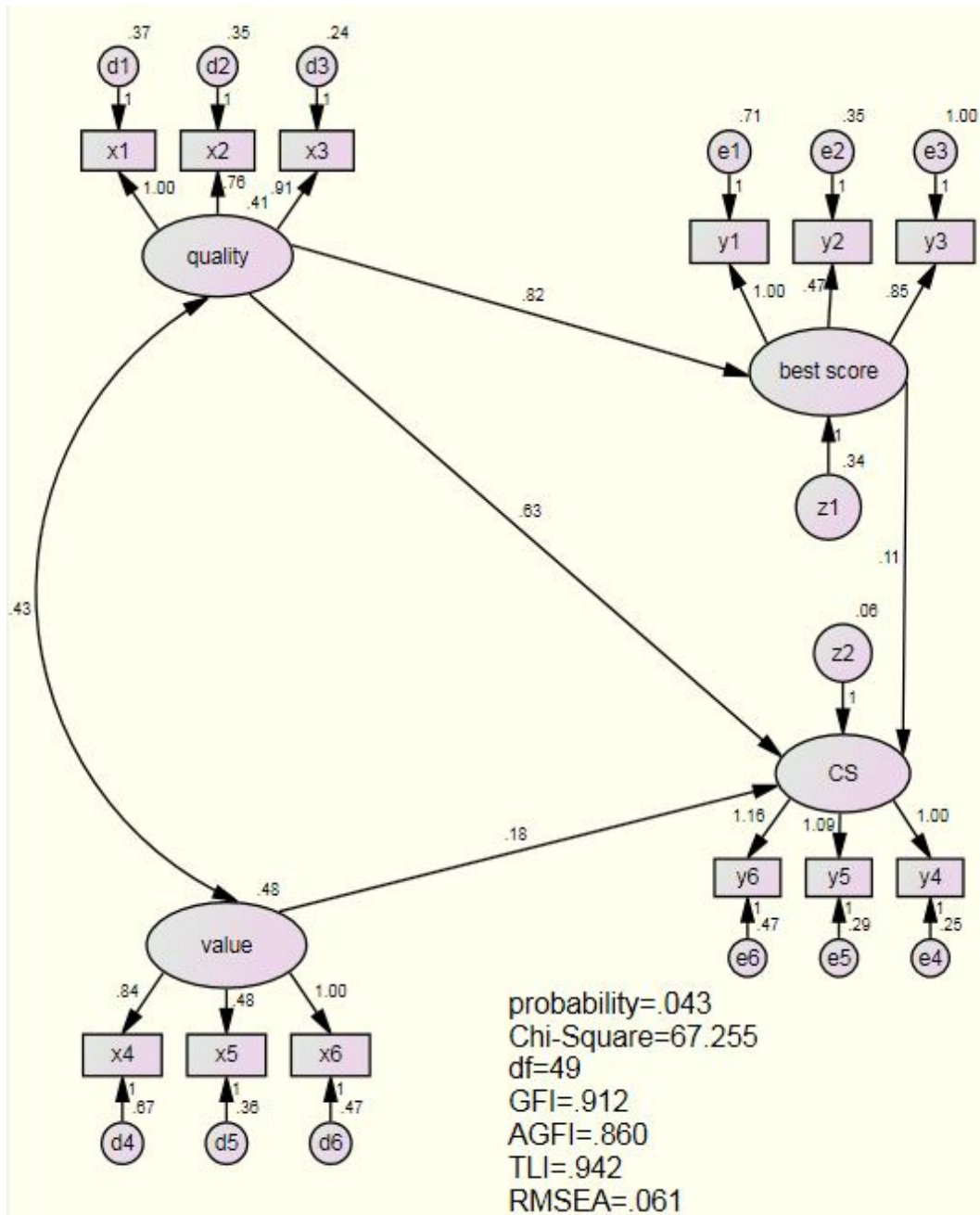
2. Data berdistribusi normal multivariat

Berdasarkan output software AMOS pada lampiran 7, dapat disimpulkan bahwa data telah memenuhi asumsi normal multivariat, karena nilai kurtosis yang sudah mendekati angka 3..

3. Model yang dihipotesiskan valid

Model yang dihipotesiskan telah didasari pada teori pemasaran yang ada. Didukung dengan nilai validitas pada output yang disajikan pada tabel standardized regression weight lampiran 7, dapat dilihat tidak ada variabel dengan nilai di bawah 0.5, sehingga variabel-variabel bentukan yang disajikan pada model tersebut sudah dapat memenuhi asumsi valid.

Setelah model hipotesis dan matriks data diinput, maka diperoleh hasil analisis sebagai berikut:



Gambar 4.2: Grafik Output Kepuasan Pelanggan IM3

T. Menilai identifikasi Model Struktural

Berdasarkan output analisis data pada lampiran 4, diperoleh hasil bahwa model kepuasan pelanggan adalah *overidentified*. Dengan jumlah sampel $n=101$, total jumlah data

kovarian 78 sedangkan jumlah parameter yang akan diestimasi adalah 29. Dari hasil tersebut, maka *degree of freedom* yang dihasilkan adalah $78-29 = 49$, $49 > 0$ sehingga model tersebut *overidentified*, sehingga model tersebut dapat diidentifikasi estimasinya.

U. Menilai Kriteria Goodness of Fit

Menilai goodness of fit merupakan tujuan utama dalam SEM, yaitu ingin mengetahui sampai seberapa jauh model yang dihipotesiskan '*fit*' atau cocok dengan sampel data.

Pertama akan dinilai kriteria goodness of fit berdasarkan nilai Chi Square:

$H_0: \Sigma = \Sigma(\theta)$ (model tidak cocok dengan data observasi)

$H_1: \Sigma \neq \Sigma(\theta)$ (model cocok dengan data observasi)

Kriteria keputusan : H_0 ditolak jika nilai $(n - 1)F_{ML}(S, \Sigma(\hat{\theta})) \leq \chi^2_{1-\alpha}(db)$, diharapkan nilai probability adalah $< 0,05$ (Hair et. al, 2006:746)

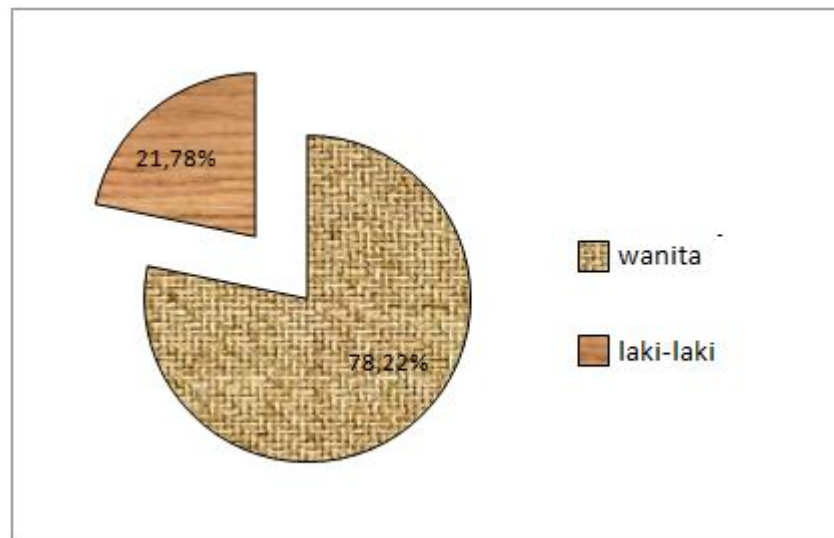
Hasil *goodness of fit* seperti terlihat pada Chi-square 67,225, dengan $df = 49$ dan nilai probability adalah 0,043 yang menunjukkan bahwa nilai $\chi^2_{1-\alpha}(db) = 67,2138$. Hal ini berarti model yang dihipotesiskan telah cocok dengan data observasi. Kecocokan model juga didukung dengan nilai GFI = 0,912, nilai TLI = 0,942, nilai RMSEA = 0,061. Nilai GFI dan TLI berada di atas nilai 0,9 dan nilai RMSEA berada antara interval 0,03 sampai 0,08 sehingga model dikatakan cocok terhadap data observasi.

V. Interpretasi Model dan Modifikasi Model

Model yang dihipotesiskan telah memenuhi seluruh kriteria yang dibutuhkan, sehingga tidak perlu diadakan modifikasi model. Model yang dihipotesiskan sebelumnya telah cocok digunakan untuk perhitungan indeks kepuasan pelanggan IM3.

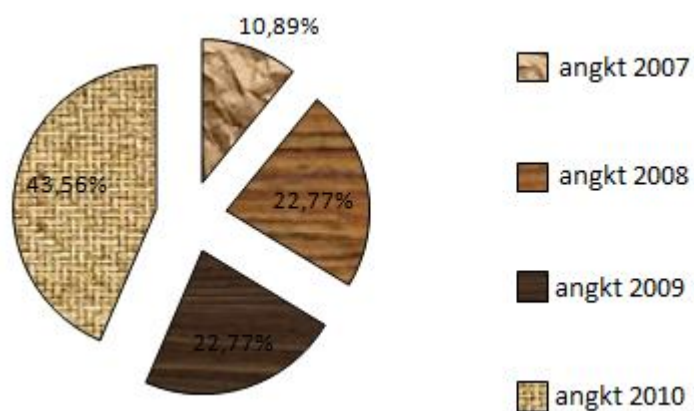
Hal selanjutnya yang dilakukan adalah menginterpretasikan model tersebut. Sebelum menginterpretasikan model persamaan struktural yang terbentuk, akan dijelaskan *descriptive statistic* dari data yang menjadi sampel penelitian.

a. Profil Responden



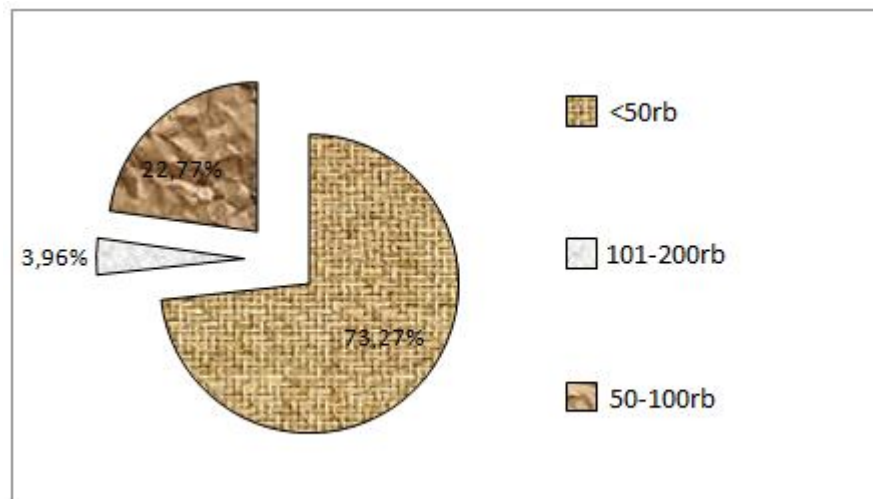
Gambar 4.3: **Grafik Pie Jenis Kelamin Responden**

Berdasarkan jenis kelamin, dari 101 responden diperoleh 78,22% responden berjenis kelamin wanita, dan 21,78% responden berjenis kelamin laki-laki.



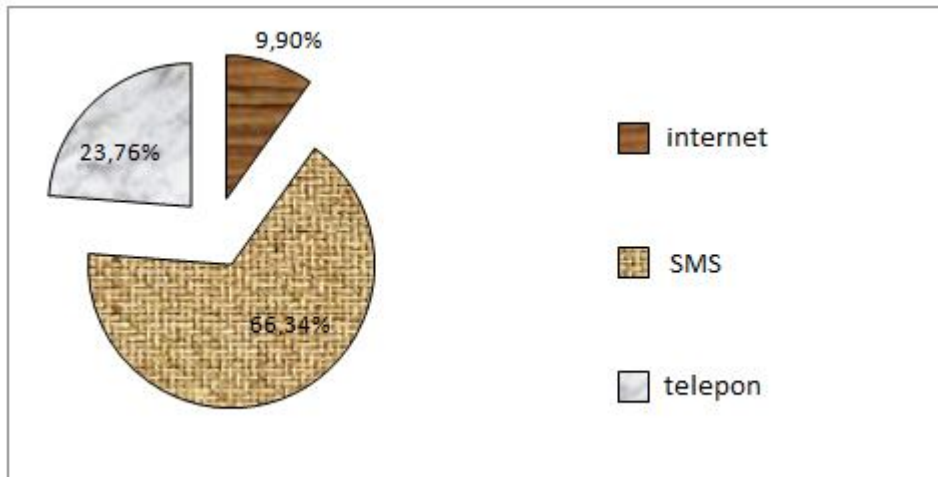
Gambar 4.4: **Grafik Pie Tahun Angkatan Responden**

Responden yang mengisi 101 angket tersebut mayoritas adalah mahasiswa FMIPA angkatan tahun 2010 dengan presentase 43,56%, urutan kedua adalah mahasiswa FMIPA angkatan tahun 2008 dan 2009 yaitu 22,77%, urutan selanjutnya adalah mahasiswa FMIPA angkatan tahun 2007 yaitu sebesar 10,89%.



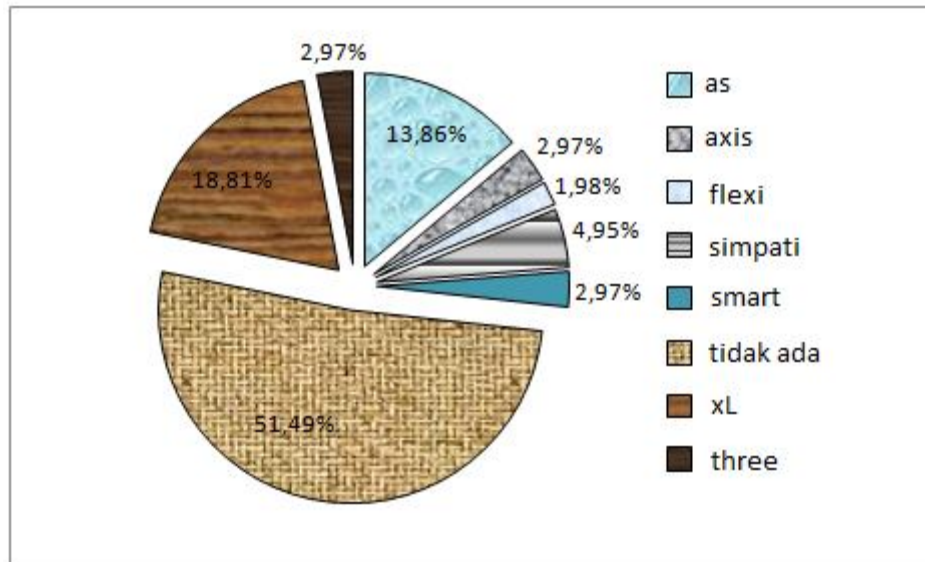
Gambar 4.5: Grafik Pie Budget Pulsa yang Disediakan Responden

Responden paling banyak mengeluarkan dana untuk pulsa sebesar <50 ribu rupiah per bulan yaitu sebesar 73,27%. Responden yang mengeluarkan dana untuk pulsa sebesar 50-100 ribu rupiah per bulan sebesar 22,77%. Responden yang mengeluarkan dana 101-200 ribu rupiah per bulan untuk membeli pulsa adalah sebesar 3,96% responden. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa umumnya mahasiswa mengeluarkan dana untuk membeli pulsa <50 ribu rupiah, hal ini disebabkan karena mahasiswa pada umumnya belum memiliki penghasilan sendiri, sehingga mereka harus berhemat dalam penggunaan pulsa



Gambar 4.6: **Grafik Pie Alokasi penggunaan *SIM CARD***

Mayoritas responden menggunakan *SIM CARD* paling sering untuk *SMS* yaitu sebesar 66,34%. Urutan kedua adalah penggunaan *SIM CARD* paling sering untuk telepon yaitu sebanyak 23,76% responden. Responden yang menggunakan *SIM CARD* paling sering untuk internet adalah sebesar 9,90%. Mahasiswa umumnya paling sering menggunakan *SIM CARD* IM3 untuk SMS, hal ini disebabkan oleh tarif sms yang tentu saja lebih murah dibandingkan dengan tarif telepon.



Gambar 4.7: Grafik Pie Penggunaan SIM CARD selain IM3

Pengguna *SIM CARD* IM3 yang menjadi responden dalam penelitian ini umumnya tidak menggunakan *SIM CARD* lain sebagai pendamping *SIM CARD* IM3. Hal ini ditunjukkan dengan presentase 53,06% responden memilih untuk tidak menggunakan *SIM CARD* lain selain IM3. Responden yang memilih XL sebagai kartu pendamping ada sebanyak 19,39%, urutan kedua yang dipilih adalah kartu AS yaitu 14,29%, urutan ketiga adalah kartu simpati yang diminati oleh 5,10% responden, selajutnya adalah kartu axis dan smart yaitu sebanyak 3,06%, dan di urutan terakhir adalah kartu flexi yaitu sebanyak 2,04%. Informasi lebih lengkap mengenai profile responden dapat dilihat pada lampiran 4.

b. Metode Sampling

Dalam penelitian ini, data diperoleh dengan survei analisis kepuasan pelanggan yang dilakukan terhadap 101 responden pengguna kartu IM3. Jumlah responden

sebanyak 101 orang dipilih karena SEM mengharapkan jumlah sampel yang cukup besar, dan untuk melakukan estimasi dengan metode maximum likelihood dibutuhkan sampel minimal 100 (Hair et.al, 2006:741). Data diperoleh dengan cara membagikan 150 kuesioner kepada responden yang diambil di FMIPA UNY angkatan 2007 sampai dengan angkatan 2011, dengan dibantu beberapa pihak. Kuesioner tersebut dibagikan di kelas-kelas yang kemudian dikordinasi oleh masing-masing ketua kelas. Bentuk kuesioner yang dibagikan dapat dilihat pada lampiran 2. Dari 150 kuesioner yang dibagikan, 21 kuesioner dianggap tidak sah karena pengisian tidak sesuai dengan petunjuk pengisian, 28 kuesioner tidak kembali kepada penulis, sehingga hanya dapat dikumpulkan 101 kuesioner yang dianggap sah. Kegiatan mengambil sampel ini dilakukan pada bulan Maret 2011.

Pada halaman 64 telah disebutkan bahwa model yang dihipotesiskan telah valid. Selanjutnya akan diuji reabilitas dari masing konstruk bentukan. Reabilitas adalah ukuran konsistensi internal dari indikator-indikator sejauh variabel bentukan yang menunjukkan derajat sampai dimana masing-masing indikator itu mengindikasikan sebuah variabel bentukan yang umum. Nilai dari *Construct Reability* adalah minimal 0,70. (Ghozali, 1995: 233):

$$Construct\ Reability = \frac{(\sum \lambda_{ij})^2}{(\sum \lambda_{ij})^2 + \sum \varepsilon_j}$$

Sum standardized loading untuk:

$$quality = 1 + 0,76 + 0,91 = 2,67$$

$$value = 1 + 0,48 + 0,84 = 2,32$$

$$bestscore = 1 + 0,47 + 0,85 = 2,32$$

$$CS = 1 + 1,16 + 1,09 = 3,25$$

Sum measurement error untuk

$$quality = 0,37 + 0,35 + 0,24 = 0,96$$

$$value = 0,67 + 0,36 + 0,47 = 1,5$$

$$bestscore = 0,71 + 0,35 + 1 = 2,06$$

$$CS = 0,47 + 0,29 + 0,25 = 1,01$$

Nilai *standardized loading* dan *Sum measurement error* dapat dilihat pada gambar halaman 65.

Nilai *construct reability* untuk masing – masing konstruk:

$$quality = \frac{2,67^2}{2,67^2 + 0,96} = 0,88$$

$$value = \frac{2,32^2}{2,32^2 + 1,5} = 0,78$$

$$bestscore = \frac{2,32^2}{2,32^2 + 2,06} = 0,72$$

$$CS = \frac{3,25^2}{3,25^2 + 1,01} = 0,91$$

Dapat dilihat bahwa *construct reability* dari masing-masing konstruk memiliki nilai di atas 0,07, sehingga dapat disimpulkan masing-masing konstruk telah memenuhi syarat reabilitas.

c. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan metode *Structural Equation Modeling*. Analisis SEM dilakukan dengan bantuan Software AMOS 18. AMOS dipilih karena penggunaanya yang cukup mudah, dan software AMOS cukup populer digunakan dalam analisis data SEM. Adapun alat bantu komputasi tambahan yang digunakan adalah

Microsoft office excel 2007 dan SPSS 15. Hasil output software Amos dapat dilihat pada lampiran 5.

d. Interpretasi kepuasan pelanggan IM3

- Diagram Jalur

Tabel 4.2: **Koefisien Jalur**

Variabel	Koef. Jalur
quality \longleftrightarrow value	0,43
quality \longrightarrow best score	0,82
quality \longrightarrow CS	0,63
best score \longrightarrow CS	0,11
value \longrightarrow CS	0,18

- Indeks untuk masing-masing konstruk

Indeks untuk masing-masing konstruk diperlihatkan dengan jumlah varians yang diekstraksi oleh variabel bentukan yang dikembangkan (Alamsyah, 2008: 76). Nilai extracted yang tinggi menunjukkan bahwa indikator-indikator itu telah mewakili secara baik variabel bentukan yang dikembangkan. Nilai tersebut dapat diperoleh dengan rumus (Ghozali, 1995: 234):

$$variance\ extracted = \frac{\sum \lambda_{ij}^2}{\sum \lambda_{ij}^2 + \sum \varepsilon_j}$$

Sum of square standardized loading untuk:

$$quality = 1^2 + 0,76^2 + 0,91^2 = 2,406$$

$$value = 1^2 + 0,48^2 + 0,84^2 = 1,936$$

$$bestscore = 1^2 + 0,47^2 + 0,85^2 = 1,943$$

$$CS = 1^2 + 1,16^2 + 1,09^2 = 3,53$$

Maka presentase indeks untuk masing-masing konstruk adalah:

$$quality = \frac{2,406}{2,406 + 0,96} = 0,7147 = 71,47\%$$

$$value = \frac{1,936}{1,936 + 1,5} = 0,5634 = 56,34\%$$

$$bestscore = \frac{1,943}{1,943 + 2,06} = 0,4854 = 48,54\%$$

$$CS = \frac{3,53}{3,53 + 1,01} = 0,7775 = 77,75\%$$

Dari proses perhitungan tersebut diperoleh indeks kepuasan pelanggan IM3 yaitu sebesar 77,75%. Nilai tersebut merupakan nilai yang tinggi untuk indeks kepuasan yang membutuhkan nilai minimal 50% (Alamsyah, 2008:76). Angka 77,75% sudah merupakan hasil yang menggembirakan. IM3 berarti telah berhasil memberikan kepuasan terhadap mahasiswa FMIPA UNY yang merupakan sebagian dari konsumen yang mereka miliki. Angka indeks ini patut dipertahankan dan perlu ditingkatkan pada konstruk best score yang ternyata masih memiliki angka yang berada di bawah 50%. Hal ini berarti mahasiswa FMIPA UNY pengguna IM3 belum menganggap bahwa produk IM3 adalah produk operator seluler yang terbaik. Kenyataan ini didukung dengan profilisasi responden yang menunjukkan bahwa 48,51% dari responden masih menggunakan *SIM CARD* selain IM3.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada BAB III dan studi kasus yang dilakukan pada BAB IV, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Teknik analisis data menggunakan *Structural Equation Modelling* (SEM), dilakukan untuk menjelaskan secara menyeluruh hubungan antar variabel yang ada dalam penelitian. SEM digunakan bukan untuk merancang suatu teori, tetapi lebih ditujukan untuk memeriksa dan membenarkan suatu model.

Ada 7 tahapan dalam pemodelan dan analisis struktural yaitu:

- a. Pengembangan model teoritis
 - b. Pengembangan diagram alur
 - c. Konversi diagram alur ke dalam persamaan struktural dan model pengukuran
 - d. Memilih jenis matrik *input* dan estimasi model yang diusulkan
 - e. Menilai identifikasi model struktural
 - f. Menilai kriteria Goodness-of-Fit
 - g. Interpretasi dan modifikasi model
2. Salah satu penggunaan SEM pada ilmu sosial adalah untuk perhitungan indeks kepuasan pelanggan yang berfungsi untuk mengukur sampai sejauh mana pelanggan puas akan produk yang mereka gunakan. Dalam skripsi ini, produk yang diteliti adalah operator seluler IM3 milik indosat dengan sampel adalah mahasiswa FMIPA UNY. Model disusun berdasarkan ICSI (*Indonesian Customer Satisfaction Indeks*). Berdasarkan pengolahan data dengan

Software Amos, model yang disusun telah cocok digunakan dalam perhitungan indeks kepuasan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3, karena model telah *identified* dengan data yang berdistribusi normal multivariat, dan model telah memenuhi kriteria *goodness of fit*.

3. Dari perhitungan diperoleh indeks kepuasan mahasiswa FMIPA UNY terhadap operator IM3 sebesar 77,75%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa FMIPA UNY secara keseluruhan telah puas terhadap operator IM3 yang selama ini mereka gunakan. Angka paling rendah dari perhitungan adalah indeks best score yaitu 48,54%. Angka ini masih di bawah 50%, hal ini berarti mahasiswa FMIPA UNY belum meyakinkan dirinya bahwa secara umum produk IM3 adalah produk terbaik dari semua produk operator seluler yang ada di Indonesia. Hal ini didukung dengan profilisasi responden di mana masih ada 48,51% responden yang menggunakan kartu selain IM3.

B. Saran

1. Perlu diadakan penelitian dengan variabel yang lebih kompleks lagi, sehingga nilai indeks yang diperoleh semakin tepat. Misalnya, pada variabel laten *quality* diberikan pertanyaan tentang kejernihan suara, keberadaan sinyal di berbagai tempat, fasilitas *content* yang baik. Pada variabel laten *value* perlu ditambahkan kesesuaian tarif antar operator. Pada variabel *best score* perlu ditambah variabel pelayanan di IM3 center, akurasi perhitungan pulsa ke operator lain, dsb.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Purnama. (2008). "Membangun Indeks Kepuasan Pelanggan." *Jurnal bisnis dan manajemen UNPAD* (Vol.IX, No.1). Hlm. 62-81.
- Bain, Lee.J. (1991). *A Introduction to Probability and Mathematical Statistic*. USA: Duxbury.

- Bollen, Kenneth. (2005). *Latent Curve Model*. Canada: Wiley Interscience.
- Byrne, Barbara. (2010). *Structural Equation Modeling with Amos 2nd*. London: Routledge
- Dillala, Lisabeth. 2000. *Handbook of Multivariate statistic and mathematical modelling*. Illinois: Elsevier Science
- Ghozali, Imam. (2008). *Model Persamaan Struktural Konsep dan Aplikasi dengan program AMOS 16.0*. Semarang: Badab Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gudono. (2006). "Analisis Arah Kausalitas." *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia* (Vol.21, No.1).
- Hadle, Wolfgang & Simar, L. (2003). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Berlin: Springer.
- Hair, J.F., Jr., et.al. (1998). *Multivariate Data Analysis 5th ed*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Int'l.
- Irawan, Handi. (2003). *Indonesian Customer Satisfaction*. Jakarta: Elex media Komputindo.
- Jhonson, Richard A & Dean. (2007). *Aplied Multivariate statistical Analysis*. Upper saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Kline, Rex B. (1998). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: The Guilford Press.
- (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling 3rd*. New York: The Guilford Press.
- Kollo, Tonu & Rosen, D. (2005). *Advanced Multivariate Statistics with Matrices*. Netherlands: Springer.
- Lipschutz, Seymour & Schiller, John. (2005). *Introduction to Probability and Statistics*. New Delhi: Tata Mc Graw.
- Mairy, Du. (2003). *Matematika terapan untuk Bisnis dan Ekonomi*. Yogyakarta: PT. BPFE.
- Rencher, Alvin. (2002). *Methods of Multivariate Analysis*. Canada: Wiley Interscience
- Santoso, Singgih. (2007). *Structural Equation Modelling Konsep dan Aplikasi dengan program AMOS*. Jakarta: PT Elex Media komputindo.
- Santoso, Singgih & Tjiptono, Fandy. (2001). *Riset Pemasaran Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Supranto, J. (2001). *Pengukuran Tingkat Kepuasan Pelanggan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sugiarto, dkk. (2003). *Teknik Sampling*. Jakarta: Gramedia

Steven, James. (2002). *Applied Multivariate Statistic for the Social Sciences*. London: Lawrence Erlbaum Associates

Timm, neil. (2002). *Aplied Multivariate Analysis*. New york: Springer.

Umar, H. (2002). *Riset Pemasaran & Perilaku Konsumen*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Walpole, Ronald. (1993). *Pengantar Statistika*. Jakarta: Gramedia

Website Amos: <http://www.amosdevelopment.com>

Website IM3: <http://www.indosat-im3.com>.

Yamin, Sofyan. (2009). *Structural Equation Modeling*. Jakarta: Salemba Infotek

LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Mentah Profil Responden

no	Nama	angkt	j.kelamin	budget	penggunaan	Kartu Pendamping
1	Daus	2007	l	50-100rb	telepon	simpati
2	Riza	2007	p	<50rb	sms	tdk ada
3	Retno	2007	p	<50rb	sms	tdk ada
4	Lina	2007	p	<50rb	sms	as
5	Susi	2007	p	<50rb	sms	tdk ada
6	Ani	2007	p	<50rb	sms	tdk ada
7	Ika	2007	p	<50rb	sms	as
8	Danis	2007	l	<50rb	sms	tdk ada
9	Decy	2007	p	50-100rb	sms	tdk ada
10	Hepi	2007	p	<50rb	internet	three
11	indah septia	2010	p	<50rb	internet	xL
12	brigita	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
13	titik	2010	p	<50rb	sms	xL
14	swasti diah	2010	p	<50rb	sms	axis
15	ibnatusanie. A	2010	p	50-100rb	sms	flexi
16	ari . R.	2008	p	<50rb	sms	as
17	amelia WP	2010	p	50-100rb	sms	tdk ada
18	alifah	2010	p	101-200rb	sms	xL
19	violita	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
20	erviana	2010	p	50-100rb	telepon	tdk ada
21	emma aybund	2009	p	50-100rb	telepon	tdk ada
22	afika herma	2009	p	<50rb	sms	tdk ada
23	bayu gendut	2009	l	<50rb	telepon	xL
24	viitri mardadi	2009	p	50-100rb	sms	xL
25	dian gita	2009	p	50-100rb	internet	tdk ada
26	soraya	2009	p	<50rb	telepon	tdk ada
27	dika	2009	l	<50rb	sms	tdk ada
28	heny	2009	p	<50rb	sms	tdk ada
29	dian	2009	p	<50rb	sms	tdk ada

30	lida	2009	p	<50rb	sms	tdk ada
31	yahya	2008	l	<50rb	sms	as
32	naelis .S.	2008	p	<50rb	sms	simpati
33	agung.A	2008	l	101-200rb	telepon	simpati
34	ree-pha	2008	p	<50rb	sms	xL
35	iky	2008	p	50-100rb	sms	xL
36	mustofa	2010	l	<50rb	sms	as
37	arif rahman	2010	l	<50rb	sms	flexi
38	tirta wahyu	2010	l	<50rb	sms	tdk ada
39	fikri zikri	2010	l	<50rb	telepon	tdk ada
40	tri. H	2010	l	<50rb	sms	tdk ada
41	ferysha S.	2010	p	50-100rb	sms	three
42	ekarani.M	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
43	angga.P	2008	l	50-100rb	sms	as
44	septi annisa	2010	p	<50rb	sms	xL
45	tya.AN	2009	p	<50rb	telepon	tdk ada
46	ranger	2008	p	<50rb	sms	xL
47	kamboja	2008	p	<50rb	sms	tdk ada
48	putri	2008	p	<50rb	sms	tdk ada
49	rakhma.L	2008	p	<50rb	sms	xL
50	caroline.l	2008	p	<50rb	sms	tdk ada
51	nony	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
52	sonni permana	2008	l	<50rb	internet	xL
53	winda	2008	p	<50rb	sms	as
54	arif. A	2008	l	101-200rb	telepon	as
55	nurokhmi.F	2008	p	<50rb	sms	tdk ada
56	ayu luhur	2008	p	<50rb	internet	xL
57	siti umi	2008	p	<50rb	sms	tdk ada
58	dian tri	2008	p	<50rb	sms	tdk ada
59	ika indriyati	2008	p	<50rb	sms	simpati
60	devri	2008	l	<50rb	sms	as
61	endah aW	2008	p	<50rb	sms	tdk ada
62	beni . l	2008	l	<50rb	sms	as
63	imel	2009	p	50-100rb	sms	tdk ada
64	ristania.N	2009	p	<50rb	sms	xL
65	putri.D	2009	p	50-	telepon	tdk ada

				100rb		
66	phar	2009	p	<50rb	internet	axis
67	ratriani	2009	p	50-100rb	sms	as
68	tukiyem.Y	2009	p	<50rb	sms	xL
69	glory	2009	p	<50rb	telepon	three
70	anggie.M	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
71	eryuni.S	2010	p	<50rb	sms	smart
72	ira.M	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
73	vidi	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
74	nisa	2010	p	50-100rb	sms	as
75	rian.M	2010	p	50-100rb	internet	smart
76	rifia	2010	p	50-100rb	telepon	tdk ada
77	tesa. E	2010	p	<50rb	internet	tdk ada
78	maria. H	2010	p	<50rb	telepon	smart
79	rahma	2010	p	<50rb	telepon	tdk ada
80	janti	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
81	syifa nur	2010	p	<50rb	telepon	tdk ada
82	fatma dewi	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
83	anindya	2010	p	50-100rb	telepon	tdk ada
84	anton	2010	l	<50rb	sms	xL
85	novika.P	2010	p	<50rb	telepon	tdk ada
86	diky . W	2010	l	<50rb	telepon	simpati
87	mar'ah . N	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
88	vidya putri	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
89	Irma D	2010	p	<50rb	internet	xL
90	siti. M	2010	p	<50rb	sms	tdk ada
91	linda liana	2010	p	<50rb	sms	as
92	nawang	2010	p	50-100rb	telepon	tdk ada
93	nanang . B	2010	l	<50rb	telepon	xL
94	saiful. L	2010	l	50-100rb	telepon	xL
95	juminten	2009	p	101-200rb	telepon	tdk ada
96	listyani	2007	p	50-100rb	telepon	tdk ada
97	Nur .M	2009	p	<50rb	sms	as
98	puri.T	2009	p	50-100rb	internet	xL

99	nurita	2009	p	50-100rb	telepon	tdk ada
100	sulis	2009	p	<50rb	sms	tdk ada
101	juang HF	2010	l	<50rb	sms	axis

Lampiran 2: Angket Kepuasan Pelanggan



Oleh: Albertin Yunita

(**Lingkari Pilihan Anda**)

Saya menggunakan kartu selain IM3 yaitu :

1. IM3 telah memenuhi kebutuhan SIM card saya
STS TS BS S SS
2. IM3 telah memenuhi harapan pada saat awal membeli
STS TS BS S SS
3. Secara umum IM3 memiliki kualitas yang baik
STS TS BS S SS
4. Saya rasa IM3 memiliki tarif yang lebih murah
STS TS BS S SS
5. Harga perdana IM3 telah sesuai dengan kebutuhan saya
STS TS BS S SS
6. Biaya dikeluarkan untuk IM3 telah sesuai kualitasnya

STS TS BS S SS

7. Jika pulsa IM3 habis di semua counter , saya akan
menunggu sampai ada yang menjualnya lagi

STS TS BS S SS

8. Fasilitas yang disediakan IM3 lebih komplit

STS TS BS S SS

9. Customer service indosat memuaskan pelayanannya

STS TS BS S SS

10. Saya lebih puas ketika menggunakan kartu IM3

STS TS BS S SS

11. Saya menilai IM3 sebagai kartu yang ideal

STS TS BS S SS

12. Secara keseluruhan saya puas terhadap IM3

STS TS BS S SS

STS: sangat tidak setuju, TS: Tidak setuju,

BS: biasa saja, S: setuju, SS: sangat setuju

Terima kasih banyak untuk bantuannya 😊

Lampiran 3: Jawaban Para Responden

Nama	x1	x2	x3	x4	x5	x6	y1	y2	y3	y4	y5	y6
daus	5	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4
riza	4	4	4	5	3	3	3	5	3	4	4	4
retno	4	4	5	5	3	3	3	5	3	4	4	4
lina	3	5	4	4	4	4	4	3	5	3	4	4
susi	4	4	4	5	3	3	3	5	3	4	4	4
ani	4	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3
ika	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
danis	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3
decy	4	4	4	4	3	4	2	3	2	4	3	3
hepi	4	4	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3
indah septia	3	4	4	2	4	3	1	4	4	3	3	4
brigita	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
titik	4	4	3	3	3	2	1	4	4	3	4	4
swasti diah	3	4	4	2	4	4	2	4	4	3	4	4
ibnatusanie. A	4	5	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4
ari . R.	4	4	4	2	4	4	1	5	1	2	2	2
amelia WP	4	3	2	3	4	2	2	4	3	3	3	3
alifah	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3
violita	3	3	4	3	3	4	2	4	3	4	4	3
erviana	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3
emma aybund	4	4	3	3	4	3	2	4	4	3	5	5
afika herma	5	5	5	2	5	4	5	5	2	5	5	4
bayu gendut	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3
viitri mardadi	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	3	3
dian gita	3	3	3	2	4	3	2	3	4	3	3	3
soraya	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
dika	3	3	3	3	4	3	1	3	3	3	3	4
heny	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
dian	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4
lida	1	1	1	1	4	1	2	4	2	2	2	1
yahya	4	4	4	5	4	3	1	3	3	4	3	3
naelis .S.	3	4	4	4	3	4	4	3	5	4	3	4
agung.A	4	2	4	2	4	4	1	3	4	3	3	3
ree-pha	4	4	3	3	3	2	3	3	2	5	3	4
iky	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4
mustofa	3	4	3	3	5	3	1	3	1	3	3	3
arif rahman	4	4	4	5	4	4	2	3	4	4	4	4
tirta wahyu	4	4	5	4	3	4	5	3	2	3	5	3
fikri zikri	1	4	3	3	4	2	1	3	3	3	3	3
tri. H	4	4	4	3	3	4	2	4	4	4	4	4

ferysha S.	3	3	4	2	3	4	1	3	3	4	4	3
ekarani.M	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4
angga.P	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	5	4
septi annisa	3	2	3	5	4	3	1	3	5	3	3	3
tya.AN	3	3	3	3	4	3	5	3	3	3	3	3
ranger	2	4	2	2	4	2	1	3	2	3	3	3
kamboja	3	3	2	3	2	2	1	3	2	3	3	2
putri	3	3	4	4	4	3	2	4	4	3	3	3
rakhma.L	3	3	3	3	2	3	1	3	2	3	3	3
caroline.I	2	2	3	3	3	1	2	3	2	2	3	2
nony	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
sonni permana	3	3	3	1	3	1	1	2	3	2	2	2
winda	4	4	4	3	4	3	2	3	2	3	5	5
arif. A	3	4	3	2	3	3	2	3	4	3	2	2
nurokhmi.F	4	4	4	4	4	5	3	3	2	5	5	5
ayu luhur	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	5
siti umi	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3
dian tri	3	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3
ika indriyati	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4
devri	3	4	3	3	4	2	1	3	1	3	5	4
endah aW	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4
beni . I	3	2	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3
imel	4	3	3	1	3	1	2	2	3	3	4	3
ristania.N	3	3	3	3	3	1	1	3	1	1	1	1
putri.D	4	3	3	1	5	1	2	2	3	3	3	3
phar	3	3	3	3	3	1	1	3	3	1	1	1
ratriani	1	2	3	3	3	2	1	4	3	3	1	1
tukiyem.Y	1	3	2	1	2	2	1	3	3	4	4	3
glory	1	3	3	2	3	2	1	3	3	3	3	3
anggie.M	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	4
eryuni.S	3	2	3	3	3	3	4	2	4	3	2	3
ira.M	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3
vidi	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3
nisa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
rian.M	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
rifia	4	4	4	4	4	3	4	3	1	3	3	3
tesa. E	5	4	5	4	4	4	4	3	3	5	5	5
maria. H	3	3	2	3	3	2	1	2	3	3	3	3
rahma	4	3	4	3	3	2	2	3	2	4	4	3
janti	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4
syifa nur	4	3	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4

fatma dewi	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5
anindya	5	3	4	4	4	4	4	3	3	5	5	5
anton	2	3	2	2	2	3	1	1	3	3	4	3
novika.P	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4
diky . W	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4
mar'ah . N	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3
vidya putri	3	3	3	3	2	2	4	4	4	4	3	3
Irma D	4	3	4	2	4	4	4	3	3	2	3	3
siti. M	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4
linda liana	3	4	4	3	4	4	2	3	3	4	4	4
nawang	4	4	5	5	3	4	3	3	3	4	4	4
nanang . B	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
saiful. L	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5
juminten	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3
listyani	2	4	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3
Nur .M	4	4	3	3	2	3	3	4	3	3	4	4
puri.T	4	4	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3
nurita	4	4	4	5	4	4	2	4	3	4	4	5
sulis	4	4	4	3	3	3	2	3	3	4	4	4
juang HF	4	4	3	4	4	3	2	3	4	4	4	4

Keterangan:

X1-X3= Konstruk *quality*

X4-X6= Konstruk *value*

Y1-Y3= Konstruk *best score*

Y4-Y6= Konstruk *Customer Satisfaction*

Lampiran 4: Output SPSS Profilisasi Responden

Frequencies

Statistics

		angkatan	j.kelamin	budget	penggunaan	Kartu. pendamping
N	Valid	102	102	102	102	102
	Missing	0	0	0	0	0

Frequency Table

angkatan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1,0	1,0	1,0
2007	11	10,8	10,8	11,8
2008	23	22,5	22,5	34,3
2009	23	22,5	22,5	56,9
2010	44	43,1	43,1	100,0
Total	102	100,0	100,0	

j.kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1,0	1,0	1,0
l	21	20,6	20,6	21,6
p	80	78,4	78,4	100,0
Total	102	100,0	100,0	

budget

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1,0	1,0	1,0
<50rb	74	72,5	72,5	73,5
101-200r	4	3,9	3,9	77,5
50-100rb	23	22,5	22,5	100,0
Total	102	100,0	100,0	












penggunaan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1,0	1,0	1,0
internet	10	9,8	9,8	10,8
sms	67	65,7	65,7	76,5
telepon	24	23,5	23,5	100,0
Total	102	100,0	100,0	

Kartu.pendamping

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1,0	1,0	1,0
as	14	13,7	13,7	14,7
axis	3	2,9	2,9	17,6
flexi	2	2,0	2,0	19,6
simpati	5	4,9	4,9	24,5
smart	3	2,9	2,9	27,5
tdk ada	52	51,0	51,0	78,4
three	3	2,9	2,9	81,4
xL	19	18,6	18,6	100,0
Total	102	100,0	100,0	

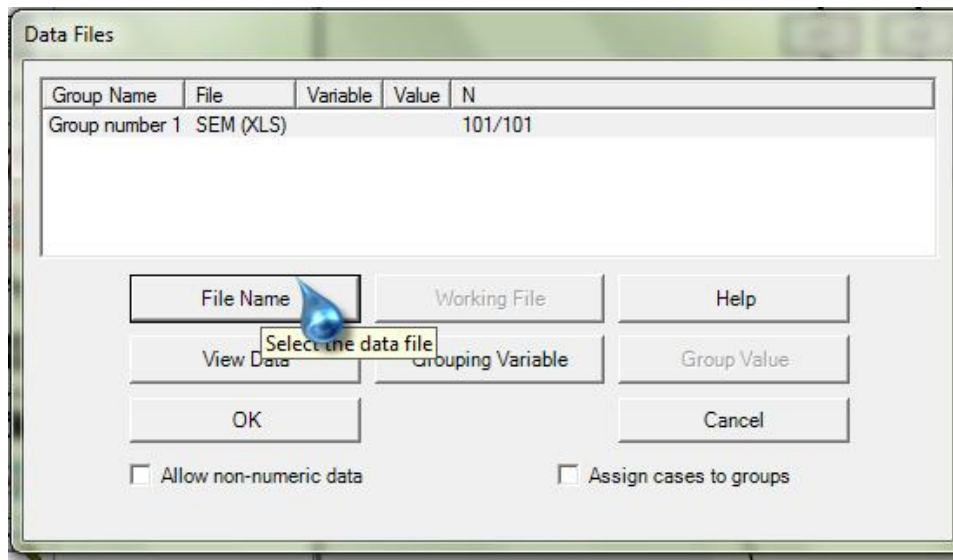
Lampiran 5: Toolbox untuk Menggambar Konstruk dengan Amos

Gambar	Fungsi
	Menggambar variabel manifest
	Menggambar konstruk laten
	Menggambar konstruk laten beserta variabel manifes dan variabel kesalahan
	Menggambar jalur untuk hubungan regresi
	Menggambar jalur untuk hubungan korelasi
	Menggambar unique variabel
	Menuliskan judul diagram
	Memilih satu objek
	Memilih semua objek
	Membatalkan semua objek yang dipilih
	Mengkopi objek
	Memindahkan objek
	Menghapus objek
	Merubah bentuk objek
	Memilih file yang akan diolah
	Memilih analisis data
	Mengitung estimasi
	Melihat text output
	Menyimpan diagram

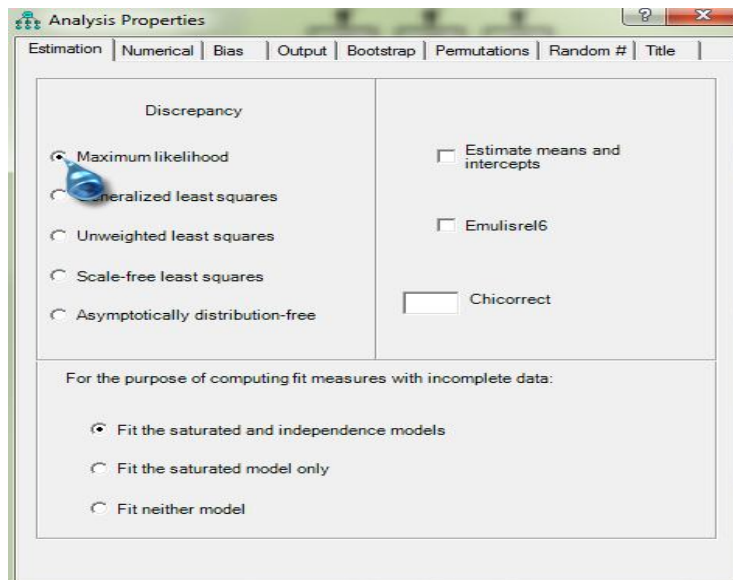


Lampiran 6: Cara Menganalisis dengan software Amos

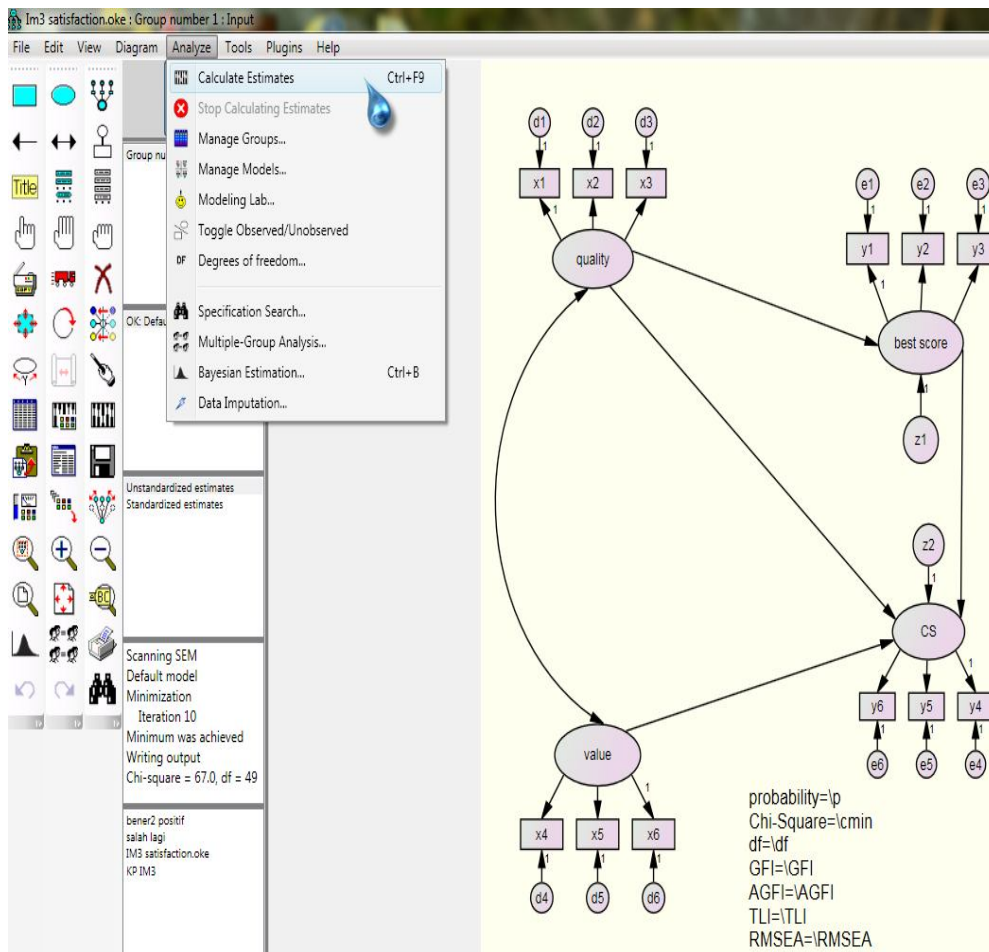
1. Buka software Amos dengan cara: Klik Start – program – SPSS Inc – Amos 18 – Amos Graphic.
2. Gambar diagram jalur dengan menggunakan icon – icon yang telah dijelaskan sebelumnya.
3. Masukan data yang ingin diinput dengan cara: Pilih menu File – Data File – Pilih File Name – lalu pilih data inputnya.



4. Pilih metode estimasi dengan cara: Pilih View – lalu pilih Analyze Properties. Dalam hal ini dipilih metode estimasi dengan maximum Likelihood.



5. Lakukan Analisis data dengan cara: Pilih Analyze – lalu pilih Calculate estimates:



Lampiran 7: Output AMOS

Variable Summary (Group number 1)

Your model contains the following variables (Group number 1)

Observed, endogenous variables

x1

x2

x3

y4

y5

y6

x6

x5

x4

y1

y2

y3

Unobserved, endogenous variables

CS

best score

Unobserved, exogenous variables

quality

d1

d2

d3

e4

e5

e6

value
d6
d5
d4
e1
e2
e3
z1
z2

Variable counts (Group number 1)

Number of variables in your model: 30

Number of observed variables: 12

Number of unobserved variables: 18

Number of exogenous variables: 16

Number of endogenous variables: 14

Parameter summary (Group number 1)

	Weights	Covariances	Variances	Means	Intercepts	Total
Fixed	18	0	0	0	0	18
Labeled	0	0	0	0	0	0
Unlabeled	12	1	16	0	0	29
Total	30	1	16	0	0	47

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
y3	1	5	0,238	0,976	-1,048	-2,15
y2	1	5	0,083	0,341	0,795	1,63
y1	1	5	0,32	1,315	-0,982	-2,014
x4	1	5	-0,023	-0,095	-0,186	-0,381
x5	2	5	0,342	1,404	-0,253	-0,519
x6	1	5	-0,15	-0,616	-0,319	-0,655
y6	1	5	-0,43	-1,766	0,129	0,264
y5	1	5	0,158	0,649	0,114	0,234
y4	1	5	-0,156	-0,639	0,372	0,764
x3	1	5	0,083	0,342	0,363	0,744
x2	1	5	-0,348	-1,426	0,256	0,525
x1	1	5	-0,746	-3,062	0,857	1,757
Multivariate					2,79	2,41

Notes for Model (Default model)

Computation of degrees of freedom (Default model)

Number of distinct sample moments:	78
Number of distinct parameters to be estimated:	29
Degrees of freedom (78 - 29):	49

Result (Default model)

Minimum was achieved
Chi-square = 67.255
Degrees of freedom = 49
Probability level = .043

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
best score	<---	quality	0,826	0,19	4,343	***	par_12
CS	<---	best score	0,108	0,122	0,887	***	par_10
CS	<---	quality	0,328	3,74	0,088	***	par_11
CS	<---	value	0,476	3,491	0,136	***	par_13
x1	<---	quality	1				
x2	<---	quality	0,763	0,128	5,951	***	par_1
x3	<---	quality	0,91	0,128	7,11	***	par_2
y4	<---	CS	1				
y5	<---	CS	1,092	0,134	8,151	***	par_3
y6	<---	CS	1,158	0,155	7,457	***	par_4
x6	<---	value	1				
x5	<---	value	0,484	0,106	4,546	***	par_5
x4	<---	value	0,85	0,16	5,307	***	par_6
y1	<---	best score	1				
y2	<---	best score	0,468	0,121	3,859	***	par_7
y3	<---	best score	0,852	0,213	3,999	***	par_8

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

			Estimate
best score	<---	quality	0,671
CS	<---	best score	0,534
CS	<---	quality	0,628
CS	<---	value	0,611
x1	<---	quality	0,724
x2	<---	quality	0,634
x3	<---	quality	0,76
y4	<---	CS	0,789
y5	<---	CS	0,792
y6	<---	CS	0,732
x6	<---	value	0,703
x5	<---	value	0,593
x4	<---	value	0,578
y1	<---	best score	0,682
y2	<---	best score	0,526
y3	<---	best score	0,555

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
--	----------	------	------	---	-------

quality	<-->	value	0,429	0,089	4,799	***	par_9
---------	------	-------	-------	-------	-------	-----	-------

Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
quality <--> value	0,989

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
quality	0,405	0,102	3,963	***	par_14
value	0,465	0,129	3,608	***	par_15
z1	0,338	0,142	2,373	***	par_16
z2	0,053	0,034	1,562	***	par_17
d1	0,367	0,063	5,869	***	par_18
d2	0,35	0,055	6,372	***	par_19
d3	0,245	0,044	5,531	***	par_20
e4	0,245	0,046	5,376	***	par_21
e5	0,286	0,054	5,336	***	par_22
e6	0,468	0,079	5,905	***	par_23
d6	0,476	0,089	5,335	***	par_24
d5	0,339	0,051	6,664	***	par_25
d4	0,668	0,105	6,358	***	par_26
e1	0,705	0,16	4,397	***	par_27
e2	0,352	0,059	5,933	***	par_28
e3	1,002	0,175	5,736	***	par_29

Squared Multiple Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
best score	0,45
CS	0,868
y3	0,308
y2	0,276
y1	0,465
x4	0,334
x5	0,243
x6	0,494
y6	0,536
y5	0,627
y4	0,622
x3	0,578
x2	0,402
x1	0,525

Matrices (Group number 1 - Default model)

Total Effects (Group number 1 - Default model)

	value	quality	best score	CS
best score	0	0,826	0	0
CS	0,476	0,417	0,108	0
y3	0	0,704	0,852	0
y2	0	0,387	0,468	0
y1	0	0,826	1	0
x4	0,85	0	0	0
x5	0,484	0	0	0
x6	1	0	0	0
y6	0,551	0,483	0,126	1,158
y5	0,52	0,456	0,118	1,092
y4	0,476	0,417	0,108	1
x3	0	0,91	0	0
x2	0	0,763	0	0
x1	0	1	0	0

Minimization History (Default model)

Iteration		Negative eigenvalues	Condition #	Smallest eigenval ue	Diameter	F	NTrie s	Ratio
0	e	8		-0,376	9999	516,49	0	9999
1	e*	4		-0,2	2,585	229,602	20	0,446
2	e	2		-0,093	0,821	120,168	5	0,793
3	e	1		-0,008	0,524	83,33	5	0,712

4	e	1		-0,002	0,609	66,379	7	0,915
5	e	0	74190,529		0,264	64,131	9	1,019
6	e	1		-0,001	0,71	64,095	1	0,44
7	e	0	1287821,845		0,015	64,061	7	0,96
8	e	0	48350,273		0,538	64,059	3	0
9	e	0	63505,928		0,112	64,058	1	0,982
10	e	0	66843,463		0,01	64,058	1	0,994
11	e	0	67518,057		0	64,058	1	1

Model Fit Summary

CMIN

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	29	64,058	49	0,073	1,307
Saturated model	78	0	0		

Independence model	12	486,864	66	0	7,377
--------------------	----	---------	----	---	-------

RMR, GFI

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	0,045	0,915	0,865	0,575
Saturated model	0	1		
Independence model	0,295	0,367	0,252	0,311

Baseline Comparisons

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta 2	TLI rho2	CFI
Default model	0,868	0,823	0,966	0,952	0,964
Saturated model	1		1		1
Independence model	0	0	0	0	0

Parsimony-Adjusted Measures

Model	PRATIO	PNFI	PCFI
Default model	0,742	0,645	0,716
Saturated model	0	0	0
Independence model	1	0	0

NCP

Model	NCP	LO 90	HI 90
Default model	15,058	0	39,88 2
Saturated model	0	0	0
Independence model	420,864	354,477	494,7 3

FMIN

Model	FMIN	F0	LO 90	HI 90
Default model	0,641	0,151	0	0,399
Saturated model	0	0	0	0
Independence model	4,869	4,209	3,545	4,947

RMSEA

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLO SE
Default model	0,055	0	0,09	0,385
Independence model	0,253	0,232	0,274	0

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	122,058	130,724	197,8	226,8
Saturated model	156	179,31	96	96
Independence model	510,864	514,45	359,9	437,9
			79	79
			542,2	554,2
			45	45

ECVI

Model	ECVI	LO 90	HI 90	MEC VI
Default model	1,221	1,07	1,469	1,307
Saturated model	1,56	1,56	1,56	1,793

Independence model	5,109	4,445	5,847	5,144
-----------------------	-------	-------	-------	-------

HOELTER

	HOELTER	HOELTE R
Model	0,05	0,01
Default model	104	117
Independence model	18	20