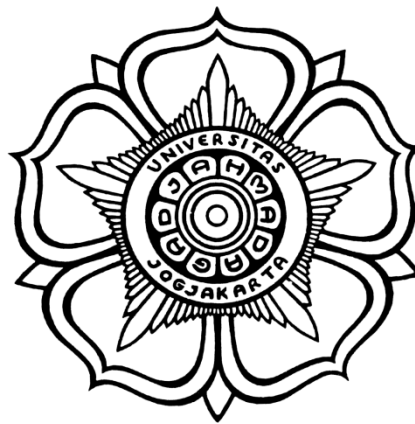


**TESIS**

**STRUCTURAL EQUATION MODELING UNTUK MENGUKUR  
FAKTOR-FAKTOR MOTIF KRIMINALITAS  
(Studi Kasus: Kepolisian Resor Kota Yogyakarta)**

*STRUCTURAL EQUATION MODELING FOR  
MEASURE THE CRIME MOTIVE FACTORS  
(Case Study: Yogyakarta City Police)*



**FENDI TRI CAHYONO  
13/356452/PPA/04419**

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KOMPUTER  
DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS GADJAH MADA  
YOGYAKARTA  
2017**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Oktober 2017

Yang membuat pernyataan,

Fendi Tri Cahyono

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan atas karunia Allah SWT yang diberikan kepada penulis sehingga tesis ini dapat diselesaikan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Tesis yang diambil penulis berjudul “**PENERAPAN *STRUCTURAL EQUATION MODELING* UNTUK MENGUKUR FAKTOR-FAKTOR MOTIF KRIMINALITAS**”. Tujuan penulisan tesis ini dibuat adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Master of Computer Science (M. Cs) pada Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Gajah Mada.

Penulis sangat menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dukungan dari semua pihak dalam pembuatan tesis ini, maka penulis tidak dapat menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya. Oleh karena itu ijinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT karena atas berkat dan karunia-Nya, penulis selalu mendapatkan kekuatan lahir dan batin untuk menyelesaikan tesis dan jenjang pendidikan ini.
2. Bapak Dr. Tri Kuntoro Priyambodo, M. Sc selaku Pengelola Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Gajah Mada.
3. Bapak Dr. Azhari SN, MT selaku pembimbing tesis yang telah banyak mendukung serta membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Bapak Ustanul selaku anggota Kepolisian Polresta Yogyakarta yang telah membantu mengumpulkan data tindak kejahatan.
5. Seluruh bapak dan ibu dosen, beserta staf Program Studi S2 Ilmu Komputer DIKE Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan ilmu dan pelajaran yang sangat berarti bagi penulis selama menempuh masa studi.
6. Bapak Tuiman dan Ibu Suyatmi selaku orang tua penulis, kakak-kakak dan adik, serta keluarga besar penulis yang selalu dan tak habisnya memberikan dukungan doa, materi dan semangat kepada penulis.
7. Siti Aminah (Amy), yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
8. Semua sahabat-sahabat seperjuangan tercinta S2 Ilmu Komputer angkatan 2013.
9. Semua pihak yang telah membantu proses penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini sangat jauh sekali dari kata sempurna, untuk itu penulis mohon maaf, kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan karya ilmiah yang penulis hasilkan untuk masa yang akan datang. Akhir kata semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Yogyakarta, 18 Oktober 2017

Fendi Tri Cahyono

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
INTISARI.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Keaslian Penelitian.....	3
1.7 Metodologi Penelitian .....	3
1.8 Sistematika Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 Kriminal .....	9
3.2 Statistika Dasar .....	10
3.2.1 Simpangan Baku, Kovarian dan Korelasi .....	10
3.2.2 Pemeriksaan Data.....	10
3.3 <i>Structural Equation Modeling</i> .....	14
3.3.1 Jenis-jenis Variabel .....	14
3.3.2 Diagram Jalur.....	15
3.3.3 Langkah-langkah SEM .....	17
3.3.4 Analisis Pengaruh Langsung, Tak Langsung dan Total.....	22
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....	24
4.1 Deskripsi Umum Sistem .....	24
4.2 Pengumpulan Data .....	25
4.3 Rancangan Analisis SEM .....	26
4.4 Contoh Perhitungan Manual .....	31
4.4.1 Kovarian Dan Korelasi .....	31

4.4.2 Pemeriksaan Data .....	33
4.4.3 Derajat Bebas .....	37
4.4.4 Estimasi Maksimum Likelihood .....	37
4.4.5 Kovariansi Tersirat.....	38
4.4.6 <i>Goodness of Fit</i> .....	39
4.5 Rancangan Basis Data.....	41
4.6 Rancangan <i>Unified Modelling Language</i> .....	43
4.6.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	43
4.6.2 <i>Class Diagram</i> .....	44
4.6.3 <i>Activity Diagram</i> .....	46
4.7 Rancangan Antarmuka.....	50
<b>BAB V IMPLEMENTASI SISTEM .....</b>	<b>53</b>
5.1 Deskripsi Implementasi .....	53
5.1.1 <i>Source Code</i> Pembentukan Matriks Input .....	53
5.1.2 <i>Source Code</i> Identifikasi <i>Outlier</i> .....	53
5.1.3 <i>Source Code</i> Penghitungan Estimasi dan <i>Goodness Of Fit</i> .....	54
5.1.4 <i>Source Code</i> Menampilkan Path Diagram.....	55
5.1.5 <i>Source Code</i> Menampilkan Variabel Motif Dan Kriminalitas.....	55
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>57</b>
6.1 Hasil Penelitian .....	57
6.2 Karakteristik Data .....	57
6.3 Hasil Uji Asumsi Structural Equation Modeling (SEM) .....	59
6.3.1 Pemeriksaan Data.....	59
6.3.2 Spesifikasi Model.....	61
6.3.3 Identifikasi.....	62
6.3.4 Estimasi .....	62
6.3.5 Uji Kecocokan Model.....	64
6.3.6 Hasil Analisis Hubungan Jenis Kriminal Dan Kasus kriminal .....	65
6.3.7 Hasil Analisis Hubungan Motif Dan Kasus kriminal.....	67
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
7.1 Kesimpulan .....	70
7.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN 1 Data Kriminal Polresta Yogyakarta.....</b>	<b>74</b>



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

# STRUCTURAL EQUATION MODELING UNTUK MENGUKUR FAKTOR-FAKTOR MOTIF KRIMINALITAS

(Studi Kasus:

**Kepolisian Resor Kota Yogyakarta)**

FENDI TRI CAHYONO, Azhari SN, Drs., M.T., Dr.

Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

LAMPIRAN 2 Data Kriminal Polresta Yogyakarta Per Hari .....	78
LAMPIRAN 3 Mahalanobis D-Square .....	79
LAMPIRAN 4 Tabel Hasil Estimasi .....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu .....	7
Tabel 3. 1 Jenis Tindakan Kriminal.....	9
Tabel 3. 2 Index Pengujian Kelayakan Model .....	21
Tabel 4. 1 Kasus kriminal Polresta Yogyakarta .....	27
Tabel 4. 2 Kasus kriminal Polresta Yogyakarta Per Hari.....	30
Tabel 4. 3 Kasus kriminalitas .....	31
Tabel 4. 4 Tabel langkah mencari kovarian .....	32
Tabel 4. 5 Kovarian .....	32
Tabel 4. 6 Korelasi.....	33
Tabel 4. 7 Penghitungan Momen Sentral .....	33
Tabel 4. 8 Penghitungan Momen Sentral .....	34
Tabel 4. 9 Nilai Mahalanobis .....	36
Tabel 4. 10 Deteksi outlier dengan menggunakan p-value .....	37
Tabel 4. 11 Estimasi Maksimum Likelihood.....	38
Tabel 6. 1 Hasil Estimasi.....	63
Tabel 6. 2 Index <i>Goodness Of Fit</i> .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Skewness</i> negatif dan positif .....	11
Gambar 3.2 Variabel <i>observed</i> dan <i>unobserved</i> .....	15
Gambar 3.3 Variabel independen dan variabel dependen .....	15
Gambar 3.4 Contoh diagram jalur .....	16
Gambar 3.5 Relasi antar variabel .....	22
Gambar 4. 1 Metodologi Penelitian.....	24
Gambar 4. 2 Bentuk umum path diagram .....	25
Gambar 4. 3 Contoh Diagram Jalur Kasus Penipuan .....	28
Gambar 4. 4 Diagram Jalur Kasus Kriminal .....	29
Gambar 4. 5 Rancangan Basis Data .....	42
Gambar 4. 6 <i>Use case diagram</i> .....	44
Gambar 4. 7 <i>Class diagram</i> .....	45
Gambar 4. 8 <i>Activity diagram</i> import data kriminal.....	46
Gambar 4. 9 <i>Activity diagram</i> koreksi motif kriminal.....	47
Gambar 4. 10 <i>Activity diagram</i> koreksi jenis kriminal.....	47
Gambar 4. 11 <i>Activity diagram</i> identifikasi <i>outlier</i> .....	48
Gambar 4. 12 <i>Activity diagram</i> hitung GOF .....	49
Gambar 4. 13 <i>Activity diagram</i> melihat path diagram.....	50
Gambar 4. 14 Rancangan antarmuka data kasus .....	50
Gambar 4. 15 Rancangan antarmuka form kasus .....	51
Gambar 4. 16 Rancangan antarmuka <i>outlier</i> .....	52
Gambar 4. 17 Rancangan realsi variabel .....	52
Gambar 4. 18 Rancangan antarmuka <i>path diagram</i> .....	52
Gambar 5. 1 Source code Pembentukan Matriks Input.....	53
Gambar 5. 2 Source code identifikasi outlier .....	54
Gambar 5. 3 <i>Source code</i> menghitung estimasi dan <i>goodness of fit</i> .....	55
Gambar 5. 4 <i>Source code</i> menampilkan path diagram.....	55
Gambar 5. 5 <i>Source code</i> menampilkan relasi variabel motif dan kriminalitas.....	56
Gambar 6. 1 Karakteristik data jenis kriminal.....	58
Gambar 6. 2 Karakteristik data motif kriminal.....	59
Gambar 6. 3 Hasil identifikasi multivariat .....	60
Gambar 6. 4 Hasil identifikasi univariat.....	60



Gambar 6. 5 Identifikasi <i>outlier</i> .....	61
Gambar 6. 6 Path Diagram .....	62
Gambar 6. 7 Path Diagram .....	64
Gambar 6. 7 Hubungan Jenis Kriminal dengan Kasus kriminal .....	66
Gambar 6. 8 Jumlah Kasus Berdasarkan Jenis Kriminal .....	67
Gambar 6. 9 Hubungan Variabel CURANMOR dengan Variabel Lainnya .....	67
Gambar 6. 10 Hubungan Variabel Motif dengan Kriminalitas .....	68

## INTISARI

### **PENERAPAN *STRUCTURAL EQUATION MODELING* UNTUK PEREPRESENTASIAN FAKTOR-FAKTOR MOTIF KRIMINALITAS (Studi Kasus: Kepolisian Resor Kota Yogyakarta)**

FENDI TRI CAHYONO  
13/356452/PPA/04419

Kriminalitas merupakan tingkah laku yang melanggar hukum dan norma-norma yang dapat diancam hukuman berdasarkan KUHP. Berdasarkan data yang dihimpun oleh Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan total tindakan kriminal tergolong cukup besar, total tindakan kriminal yang terjadi pada tahun 2013 sebanyak 341.159 kasus, tahun 2014 sebanyak 325.317 kasus dan pada tahun 2015 terjadi sebanyak 352.936 kasus. Setiap tindakan kriminal seringkali mempunyai pola yang sama dimana motif dan kasus kriminal rata-rata mempunyai kemiripan dengan kasus-kasus yang lain, misal untuk tindakan pencurian kebanyakan dilatar belakangi oleh masalah ekonomi.

Pencegahan dapat dilakukan apabila terdapat informasi faktor pendorong pelaku kejahatan. Motif tindakan kriminal merupakan salah satu faktor pendorong pelaku kriminal, yang biasanya sering diungkap dalam proses penyidikan dan tertera di Berita Acara Pemeriksaan (BAP). Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor penyebab kriminalitas di Kota Yogyakarta, dengan membuat paradigma penelitian, menguji koefisien jalur dan mencari koefisien korelasinya, mengetahui hubungan kausal antar variabel dan melihat faktor yang paling berpengaruh terhadap kriminalitas. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah kasus yang pernah ditangani oleh Polresta Yogyakarta pada tahun 2014 dan tahun 2015. Data dianalisis menggunakan metode *Structural Equation Model* (SEM).

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa selama kurun waktu tahun 2014 sampai dengan tahun 2015 tindakan kriminal yang paling berpengaruh terhadap kriminalitas adalah Curanmor dengan nilai sebesar 5,781. Motif yang paling berpengaruh terhadap kriminalitas adalah Ekonomi dengan nilai sebesar 3,708. Uji *goodness of fit* menghasilkan kecocokan antara model dengan data. Nilai RMSEA sebesar 0,074, GFI: 0,919, AGFI: 0,912 masing-masing sudah memenuhi kriteria. Sementara TLI mempunyai nilai sebesar 0,862 yang belum memenuhi kriteria namun sudah cukup mendekati. Akan tetapi CFI dan P-Value Chisquare mempunyai nilai yang kurang dari kriteria yaitu 0,794 dan 0,000.

**Kata kunci:** Kriminalitas, SEM, Analisis Jalur, Variabel Eksogen, Variabel endogen

## ABSTRACT

***APPLIED OF STRUCTURAL EQUATION MODELING FOR REPRESENTATION  
THE CRIME MOTIVE FACTORS  
(Case Study: Yogyakarta City Police)***

FENDI TRI CAHYONO  
13/356452/PPA/04419

Criminality is an act of unlawfulness and violation of the norms which can be threatened as stated in KUHP. The data which are compiled by Department Statistics Centre show that the total of criminal act is categorized high enough. The total of criminal act which is happened in 2013 is 341.159 cases, in 2014 is 325.317 cases, and in 2015 is 352.936 cases. Every criminal act usually has the same pattern where the average of motive and criminal have the similarity with the other cases, i.e. robbery, mostly it has economy motive.

Prevention can be done if there is information of driving factors of the criminals which is usually often revealed by the investigation process and stated in Police Investigation Report (BAP). The purpose of this research is to know criminality's driving factors effect in Yogyakarta City by making research paradigm, testing coefficient track, and looking for its coefficient correlation, knowing causal relation between variables and viewing the most influential factor to criminality. The data which are used in this research come from the cases which have handled by Yogyakarta Police in 2014 and 2015. The data are analyzed using Structural Equation Model (SEM).

The results of this research are the criminal acts between 2014-2015 which become the most influential to criminality is Wrestling with a value of 5,81. Meanwhile the most influential motive to criminality is economy with a value of 3,708. Goodness of fit test gains the similarity between model with data RMSEA with a value of 0,074, GFI: 0,919 and AGFI: 0,912, each of them has their own criterion. TLI is already have a value 0,862, it has a approached the criteria. But CFI dan P-value Chisquare has a value less then from criteria with value 0,794 and 0,000.

**Keywords:** Crime, Path Analysis, exogenous variables, endogenous variables

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kriminalitas merupakan tingkah laku yang melanggar hukum dan norma-norma yang dapat diancam hukuman berdasarkan KUHP atau undang-undang serta peraturan lainnya. Tren masyarakat modern yang sangat kompleks menumbuhkan keinginan-keinginan materiil yang tinggi, dan sering disertai ambisi-ambisi sosial yang tidak sehat. Keinginan pemenuhan kebutuhan yang berlebihan tanpa didukung oleh kemampuan untuk mencapainya secara wajar akan mendorong individu untuk melakukan tindak kriminal. Dominasi pemberitaan media masa belakangan ini menggambarkan angka terjadinya kriminalitas di Indonesia secara kuantitas semakin tinggi, baik kejahatan dengan kekerasan, maupun kejahatan tanpa kekerasan. Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik, total kejahatan yang terjadi di Indonesia pada tahun 2013 sebanyak 341.159 kasus (BPS, 2013), tahun 2014 terjadi penurunan dengan total kasus sebanyak 325.317 kasus (BPS, 2014) dan pada tahun 2015 terjadi peningkatan peningkatan yang cukup drastis dengan kasus sebanyak 352.936 kasus (BPS, 2015).

Setiap kantor kepolisian mempunyai data riwayat kriminalitas yang telah dan sedang ditangani di masing-masing wilayahnya. Kriminalitas seringkali mempunyai pola yang sama, dengan motif dan kasus kriminal yang rata-rata mempunyai kemiripan dengan kasus-kasus yang lain, misal untuk tindakan pencurian dapat dilatar belakangi masalah ekonomi, atau kerusuhan antar pelajar dilatar belakangi dendam ataupun saling ejek antar kelompok. Salah satu cara untuk meminimalisir tindakan kriminal adalah melakukan pencegahan. Pencegahan dapat dilakukan dengan mudah apabila terdapat informasi faktor pendorong pelaku kejahatan dapat diketahui. Motif tindakan kriminal merupakan faktor pendorong pelaku kriminal, yang biasanya diungkap dalam proses penyidikan dan tertera di Berita Acara Pemeriksaan (BAP). Untuk saat ini kepolisian dan instansi terkait cukup kesulitan dalam menganalisa keterhubungan kasus-kasus kriminal dikarenakan jumlah motif dan tindak kejahatan yang beragam serta jumlah kasus yang dapat dikatakan tidak sedikit. Dengan adanya laporan motif kriminal dan didukung informasi keterkaitan antar tindakan kriminal, diharapkan pihak keamanan dan berbagai elemen masyarakat dapat melakukan pencegahan agar tidak terjadi peristiwa serupa dikemudian hari.

Dachlan (2014) di dalam bukunya menuliskan bahwa *Structural Equation Modeling* (SEM) merupakan teknik analisis statistika multivariat yang digunakan untuk menguji relasi kompleks antar sejumlah besar variabel. Kemampuannya melakukan analisis secara sistematis dan menyeluruh dalam sebuah analisis tunggal, menunjukkan bahwa SEM adalah teknik analisis yang efisien.

Pada penelitian ini diusulkan penggunaan SEM untuk menganalisa besar pengaruh motif kriminal terhadap tindakan kriminal beserta kerkatikan antara suatu kasus kriminal dengan kasus kriminal yang lainnya. Misal, seberapa besar pengaruh motif ekonomi terhadap tindakan perampokan, seberapa besar hubungan tindakan perampokan terhadap kasus pembunuhan serta masih banyak motif dan kasus lain. Dengan adanya nilai hubungan antar tindakan kriminal, diharapkan akan memudahkan kepolisian dalam membandingkan faktor-faktor motif kriminal. Sehingga pihak kepolisian maupun dinas-dinas terkait dapat mencari solusi untuk melakukan pencegahan tindakan kriminal. Dengan demikian, diharapkan tindakan kriminal dapat berkurang untuk di masa yang akan datang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini yaitu menganalisa pengaruh motif kriminal dan tindakan kriminal menggunakan *Structural Equation Model* (SEM) kemudian memvisualisasikannya ke dalam bentuk *path diagram* untuk mempermudah dalam melihat hasil analisisnya.

## **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh motif-motif penyebab tindakan kriminal di Yogyakarta, dengan membuat paradigma penelitian berdasarkan kasus kriminal, menguji koefisien jalur dan mencari koefisien korelasinya, sehingga dapat menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya tindakan kriminal. Data tindakan kriminal penulis dapatkan dari Polresta Yogyakarta.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini mampu menganalisis motif-motif penyebab tindakan kriminal dengan menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) pada data tindakan kriminal yang dimiliki oleh Polresta Yogyakarta.

### 1.5 Manfaat Penelitian

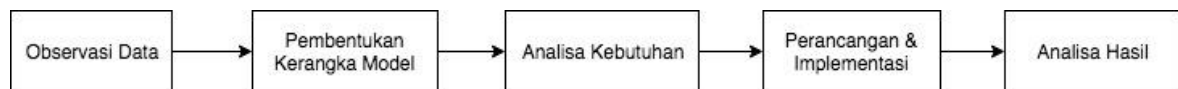
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada kepolisian mengenai faktor penyebab tindakan kriminal terjadi.

### 1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian yang membahas mengenai analisa kejadian kriminal sudah pernah dilakukan, akan tetapi berdasarkan referensi dan kajian pustaka, penelitian yang diajukan sebagai Thesis S2 Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada Yogyakarta mengenai analisa tindakan kriminal berdasarkan kasus kriminal, belum pernah dilakukan.

### 1.7 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, beberapa tahapan yang dilakukan seperti yang ditunjukkan oleh Gambar (1.1).



**Gambar 1.1 Metodologi Penelitian**

#### 1. Observasi Data

- a. Observasi data: observasi data dilakukan untuk mengetahui ketersediaan data di Reskrim Polresta Yogyakarta, apa saja variabel yang terlibat dan bagaimana karakteristiknya.
- b. Wawancara : wawancara dilakukan dengan pihak institusi terkait yaitu dengan Polisi Bagian Reskrim Polresta Yogyakarta, selaku pihak yang dapat memberikan informasi seputar kasus kriminal. Proses wawancara ini untuk menggali informasi terkait penyebab tindak pidana kriminal, sebagai dasar dalam pengembangan model.
- c. Studi Literatur : mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan yaitu terkait dengan penanganan kasus tindakan kriminal yang ditangani oleh Direksi Kriminal Umum Polresta Yogyakarta, materi tentang *structural equation model*. Literatur diperoleh dari berbagai sumber antara lain dari jurnal ilmiah, laporan penelitian, buku dan sumber lainnya yang memiliki hubungan dengan penelitian yang dilakukan.

#### 2. Pembentukan Kerangka Model

Setelah mendapatkan data dan informasi tentang kriminal, membentuk kerangka model SEM yang akan dibangun. Menentukan variabel apa saja yang terlibat baik

variabel endogen dan eksogen, serta bagaimana hubungan diantara variabel-variabel tersebut.

### 3. Analisa Kebutuhan

Pada bagian ini bertujuan untuk menganalisa kebutuhan sistem, mulai dari data input apa saja yang dibutuhkan, bagaimana cara mengolah datanya serta menganalisa output apa saja yang akan dihasilkan dari penelitian ini.

### 4. Perancangan dan Implementasi

Fokus pada desain sistem yang akan dibangun meliputi rancangan UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari: *Use Case Diagram*, *Class diagram*, *Activity Diagram*, rancangan basis data dan rancangan antarmuka aplikasi.

Implementasi penelitian ini menggunakan beberapa bahasa pemrograman, diantaranya pemrograman PHP (*Hypertext Processing*) digunakan untuk pengelolaan datanya, bahasa pemrograman Python dan R digunakan untuk proses komputasinya.

### 5. Analisa Hasil

Dari hasil yang diperoleh akan dianalisa keterhubungan motif kriminal dengan tindak pidana kriminal, serta menjelaskan apa makna dari hasil yang diperoleh pada penelitian ini.

## 1.8 Sistematika Penelitian

Penulisan tesis ini dibagi dalam 7 (tujuh) bab, dimana melalui sistematika penulisan dapat memberikan gambaran dari setiap bab yang ada pada penulisan ini.

### BAB I Pendahuluan

Berisi uraian secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, keaslian penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas uraian tentang hasil penelitian sebelumnya sebagai referensi dalam penelitian ini.

### BAB III Landasan Teori

Berisi uraian tentang dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan sebagai acuan dalam penelitian ini.

### BAB IV Analisis dan Rancangan Sistem

Berisi uraian tentang tahapan analisis dan perancangan sistem dari program aplikasi yang akan dibuat.

#### BAB V Implementasi

Berisi implementasi (*source code*) sistem analisa tindakan kriminalitas berdasarkan rancangan sistem yang sudah dibuat.

#### BAB VI Hasil dan Pembahasan

Berisi tentang pembahasan dan analisa output dari sistem yang telah dibangun.

#### BAB VII Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk penelitian lebih lanjut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Terdapat banyak penelitian yang menggunakan metode Structural Equation Modeling. Misalnya Yikui, Yongning, dan Yanbin (2008) menggunakan SEM untuk menganalisa kebutuhan wisatawan. Penelitian ini mengkaji bagaimana hubungan wisatawan dan karakteristiknya dapat mempengaruhi kebutuhan informasi wisata. Terdapat 4 variabel laten dalam penelitian ini, diantaranya karakter individu, karakter wisata, kebutuhan informasi dan media penyedia informasi. Masing-masing variabel laten mempunyai beberapa variabel indikator, seperti karakter individu berelasi dengan umur, jenis kelamin, gaji dan pekerjaan. Hasil dari penelitian ini adalah model yang dibangun dapat menganalisis jenis-jenis informasi yang dibutuhkan oleh wisatawan.

Pemanfaatan data mining untuk menganalisa dan memprediksi tindakan kriminal pernah dilakukan oleh Sathyadevan, Devan dan Gangadharan (2014). Penelitian ini menggunakan algoritma naïve bayes dalam melakukan proses klasifikasi dan algoritma apriori untuk mengidentifikasi pola tindakan kriminal, sedangkan proses prediksi menggunakan konsep pohon keputusan. Penelitian ini menghasilkan software yang mampu memprediksi daerah rawan kejahatan.

Simamora dkk (2014), melakukan pengolahan data statistik kriminalitas menggunakan metode statistika dengan memperhatikan aspek penduduk sekitar. Perbedaan karakteristik demografi menyebabkan perbedaan kasus kriminal dan keterikatan faktor ekonomi, sosial, budaya yang juga berpengaruh pada kriminalitas di daerah tersebut. Peneliti juga menggunakan pengaruh spasial atau demografi untuk mendapatkan model yang terbaik. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Geographically Weighted Regression (GWR). Hasil dari penelitian tersebut memperoleh kesimpulan bahwa setiap wilayah memiliki karakteristik yang berbeda-beda atau memiliki unsur spasial yang berpengaruh terhadap jumlah kriminalitas.

Sulistyo (2014) dan Lumenta, Kekenusa dan Hatidja (2014), pernah melakukan penelitian untuk menganalisa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tindakan kriminal. Dalam penelitiannya, Sulistyo (2014) menggunakan generalized least squares (GLS). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tingkat kemiskinan mempengaruhi kasus kriminal, pengangguran dan tingkat kemahalan tidak berpengaruh terhadap kasus kriminal di

Indonesia. Jumlah personel polisi aktif dan proporsi anggaran belanja daerah provinsi untuk ketertiban dan keamanan berpengaruh secara negatif terhadap kasus kriminal di Indonesia, yang berarti semakin banyaknya personel polisi aktif dan proporsi anggaran belanja daerah provinsi untuk ketertiban dan keamanan akan berpengaruh terhadap penurunan kasus kriminal di Indonesia. Sedangkan Lumenta, Kekenusa dan Hatidja (2014), memanfaatkan SEM untuk menganalisis data kriminal, dengan membuat pemodelan *path diagram*, menguji koefisien jalur dan mencari koefisien korelasinya, mengetahui hubungan kausal antar variabel eksogen dengan variabel endogen, dan melihat faktor yang paling berpengaruh terhadap kriminalitas. Data yang digunakan diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Manado dan Kepolisian Resort Kota Manado yang merupakan data dari tahun 1990 sampai 2008. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, variabel yang berpengaruh langsung terhadap kriminalitas ialah jumlah penduduk dan pengangguran, sedangkan banyaknya industri dan kemiskinan berpengaruh secara tidak langsung terhadap kriminalitas.

Adapula Choi (2008) meneliti tentang kejahatan melalui komputer (computer criminal), ketergantungan manusia terhadap teknologi dan semakin meningkatnya kejahatan dengan menggunakan piranti komputer menjadi latar belakang penelitian ini. Metode analisa menggunakan SEM. Computer criminal dibagi menjadi computer crime dan cyber crime. Computer crime biasa dilakukan oleh professional IT, seperti penyebaran virus dan computer hacking. Sedangkan cyber crime dapat dilakukan oleh orang yang mengerti sedikit tentang IT, seperti menyebarkan informasi yang tidak benar, penipuan data pribadi, email spam, game online dll. Ada tiga parameter yang digunakan yaitu: online lifestyle, digital guardian dan crime victim. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan *life style* dan *digital guardian* merupakan aspek yang dapat mempengaruhi tingkat kejahatan pemanfaatan komputer.

**Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu**

No	Peneliti	Deskripsi Penelitian	Perbandingan terhadap peneliti
1.	Yikui dkk (2008)	Analisis kebutuhan informasi wisata.	Sama-sama menggunakan SEM, namun studi kasus yang dibangun berbeda.
2.	Sathyadevan dkk (2014)	Memprediksi tindakan kriminal pada suatu wilayah. Algoritma yang digunakan algoritma naïve bayes dan algoritma apriori.	Studi kasus yang digunakan sama-sama menggunakan data kriminal, namun tujuan dari topik peneliti mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tindakan kriminal.

**Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu (lanjutan)**

No	Peneliti	Deskripsi Penelitian	Perbandingan terhadap peneliti
3.	Simamora dkk (2014)	Pengolahan statistik data kriminal dengan metode Geographically Weighted Regression (GWR). Kesimpulan dari penelitian adalah setiap wilayah memiliki karakteristik yang berbeda-beda atau memiliki unsur spasial yang berpengaruh terhadap jumlah kriminalitas.	Sama-sama pengolahan data kriminal, namun peneliti menggunakan SEM dalam mengolah data.
4.	Sulistyo (2014)	Meneliti faktor-faktor demografi yang mempengaruhi kriminalitas	Perbedaannya peneliti mengangkat faktor motif yang mempengaruhi pelaku dalam melakukan tindakan kriminal.
5.	Lumenta dkk (2014)	Menggunakan SEM untuk menganalisis jalur untuk kriminalitas, tetapi variabel yang diteliti hanya data yang di dapatkan dari BPS yaitu banyaknya penduduk, tingkat pengangguran, banyaknya industri jumlah kemiskinan dan jumlah kriminalitas.	Perbedaannya studi kasus peneliti menggunakan variabel motif pelaku dan tindakan kriminal.
6.	Choi (2008)	Menggunakan SEM untuk menganalisa kejahatan computer crime. Variabel yang dianalisa adalah online lifestyle, digital guardian dan crime victim.	Peberdaannya peneliti dapat memasukkan semua jenis tindakan kriminal ke dalam model yang dibangun. Indikator yang digunakan penelitipun juga berbeda, yaitu motif tindakan kriminal.

## BAB III LANDASAN TEORI

### 3.1 Kriminal

Kriminalitas merupakan segala macam bentuk tindakan dan perbuatan yang merugikan secara ekonomis dan psikologis yang melanggar hukum yang berlaku dalam negara Indonesia serta norma-norma sosial dan agama. Dapat diartikan bahwa, tindakan kriminalitas adalah segala sesuatu perbuatan yang melanggar hukum dan melanggar norma-norma sosial, sehingga masyarakat menentangnya (Kartono, 1999).

Sedangkan menurut Susilo (1985), secara sosiologis mengartikan kriminalitas sebagai perbuatan atau tingkah laku yang selain merugikan penderita atau korban juga sangat merugikan masyarakat yaitu berupa hilangnya keseimbangan ketentraman dan ketertiban.

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, motif adalah alasan (sebab) orang melakukan sesuatu. Sehingga motif tindakan kriminal dapat diartikan juga alasan seseorang melakukan kejahatan. Terdapat berbagai macam motif tindakan kriminal, missal motif ekonomi, motif ingin menguasai bukan haknya, motif dendam dan lain sebagainya.

Dari data yang peneliti peroleh dari Polresta Yogyakarta, jenis-jenis tindakan kriminal dapat diklasifikasikan ke dalam 4 kategori, sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1 Jenis Tindakan Kriminal**

No	Kategori	Tindakan Kriminal
1.	Kejahatan Konvensional	Pencurian, pencurian dengan pemberatan, penganiayaan dengan pemberatan, perusakan, pelecehan seksual, kebakaran, pembunuhan, penculikan, pemalsuan surat/dokumen, perzinaan, KDRT, penggelapan, penipuan, perjudian.
2.	Kejahatan Transnasional	Narkoba, money laundering, terorisme, tindak pidana perdagangan orang/tpdo, cyber crime, perompakan, penyelundupan senpi.
3.	Kejahatan Terhadap Kekayaan Negara	Korupsi, Illegal logging, Illegal fishing, Illegal mining, Lingkungan hidup, Fiskal, Bbm (migas), Penyelundupan barang, Haki, Kekayaan negara lainnya
4.	Implikasi Kontijensi	Unjuk rasa, Kerusakan masa, Konflik etnis, sparatisme

## 3.2 Statistika Dasar

### 3.2.1 Simpangan Baku, Kovarian dan Korelasi

Simpangan baku atau sering disebut dengan standar deviasi merupakan ukuran persebaran data. Simpangan ini bisa diartikan jarak rata-rata penyimpangan antara nilai hasil pengukuran dengan nilai rata-rata. Untuk menghitung nilai simpangan baku ditunjukkan oleh persamaan (3.1).

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3.1)$$

$S_x$  : simpangan baku x

$x_i$  : nilai variable ke-i

$\bar{X}$  : rata-rata x

$n$  : jumlah banyaknya data x.

Kovarian merupakan ukuran variasi bersama antar sepasang variabel, katakanlah X dan Y disebut kovarian. Untuk menghitung nilai kovarian ditunjukkan oleh persamaa (3.2).

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n} \quad (3.2)$$

Korelasi atau lebih tepatnya koefisien korelasi adalah ukuran yang menyatakan keeratan hubungan antar variabel, pada persamaan (3.2) dilambangkan dengan  $S_{xy}$ . Ada beberapa jenis koefisien korelasi, namun yang paling banyak digunakan, termasuk dalam SEM, adalah koefisien korelasi linear momen hasil kali Pearson, atau disingkat dengan sebutan koefisien korelasi Pearson saja (Dachlan, 2014). Koefisien korelasi Pearson digunakan untuk mengukur tingkat keereatan hubungan linier antar dua buah variabel. Jika antara dua variabel memiliki koefisien korelasi Pearson yang rendah maka hal ini berarti tingkat keeratan hubungan linearnya juga rendah, namun tidak berarti tidak mempunyai hubungan dan begitu pula sebaliknya. Untuk menghitung koefisien korelasi pearson ( $r_{xy}$ ) antara variabel X dan Y dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.3.

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} \quad (3.3)$$

### 3.2.2 Pemeriksaan Data

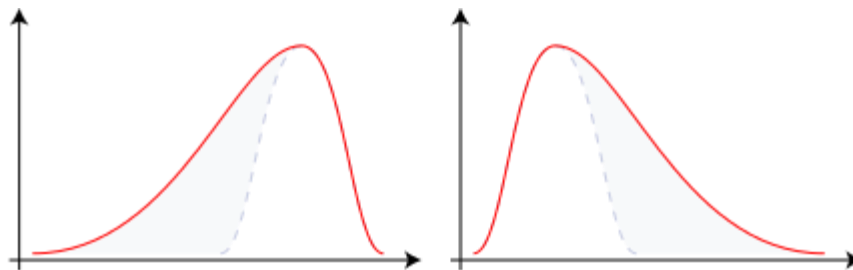
Sebelum melakukan pengolahan dengan menggunakan SEM, data asli harusnya diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan bahwa data telah memenuhi sejumlah asumsi yang dipersyaratkan sehingga tidak memunculkan masalah pada analisis lanjutan yang akan dilakukan.

Analisis SEM, terutama ketika parameter diestimasi menggunakan metode *Maximum Likelihood* atau *Generalized Least Square*, mensyaratkan data kontinu yang memenuhi normalitas. Jika ini dilanggar maka signifikansi pengujian parameter (koefisien regresi, koefisien jalur, nilai *loading*) yang pada umumnya menggunakan uji *t* dinyatakan tidak valid (Dachlan, 2014).

#### a) Normalitas Univariat

Normalitas univariat merupakan asumsi yang harus dipenuhi oleh masing-masing variabel (*observed*) yang terlibat dalam analisis. Data kontinu maupun data ordinal, dapat diuji asumsi normalitasnya dengan menggunakan ukuran kemencengan (*skewness*) dan kelancipan (*kurtosis*).

*Skewness* positif pada Gambar 3.1 (kanan) mengindikasikan kebanyakan skor berada di bawah mean. Sedangkan *skewness* negatif sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 3.1 (kiri) mengindikasikan kebanyakan skor berada di atas mean.



**Gambar 3.1** *Skewness* negatif dan positif

Kurtosis positif yang dikenal sebagai leptokurtis menunjukkan ujung distribusi yang padat dan puncak yang tinggi atau lancip. Sebaliknya kurtosis negatif yang dikenal sebagai platikurtis menunjukkan ujung distribusi yang tipis dan puncak yang rendah atau lebih datar.

Tingkat kemencengan dan kelancipan dinyatakan dengan koefisien *skewness* dan koefisien *kurtosis*. Kedua koefisien ini dihitung dengan persamaan (3.4) dan (4.5) (Dachlan, 2014).

$$\text{koefisienskewness} = \frac{S^3}{(S^2)^{3/2}} \quad (3.4)$$

$$\text{koefisienkurtosis} = \frac{S^4}{(S^2)^2} - 3 \quad (3.5)$$

$S^2$ ,  $S^3$  dan  $S^4$  berturut-turut merupakan momen sentral kedua, ketiga dan keempat. Momen sentral ke- $k$  didefinisikan dengan persamaan (3.6).

$$S^k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k \quad (3.6)$$

Dimana  $n$  pada persamaan adalah ukuran sampel, dan  $\bar{x}$  adalah mean sampel.

Hipotesis nol untuk menguji signifikansi normalitas distribusi data berbunyi: “data populasi berdistribusi normal”. Untuk menguji hipotesis ini dihitung statistik  $Z_{skewness}$  dan  $Z_{kurtosis}$  yaitu dengan persamaan (3.7) dan (3.8) (Dachlan, 2014).

$$Z_{skewness} = \frac{\text{koefisienskewness}}{\sqrt{\frac{6}{n}}} \quad (3.7)$$

$$Z_{kurtosis} = \frac{\text{koefisienkurtosis}}{\sqrt{\frac{24}{n}}} \quad (3.8)$$

Harga statistik  $z$  yang dihasilkan merupakan harga kritis (*critical ratio*, CR) dan harga ini dibandingkan dengan tabel harga statistik distribusi normal  $Z$  untuk taraf signifikan yang diberikan, yaitu biasanya 5% dan 1%. Untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh harga kritis  $Z_{tabel} = 1,96$  dan untuk  $\alpha = 1\%$  diperoleh harga kritis  $Z_{tabel} = 2,58$ . Hipotesis nol ditolak secara signifikan jika harga absolut dari  $z$  hasil perhitungan persamaan 2.8 lebih besar daripada harga  $z$  dari tabel untuk  $\alpha$  yang diberikan. Jadi  $H_0$  ditolak jika  $|C.R| > Z_{tabel}$ .

### b) Normalitas Multivariat

Jika data sudah memenuhi normalitas multivariat (kombinasi dua variabel atau lebih) berarti bahwa variabel-variabel individual dapat dipastikan sudah memenuhi normalitas univariat. Namun tidak sebaliknya, data yang sudah memenuhi normalitas univariat belum tentu memenuhi normalitas multivariat (Dachlan, 2014).

Untuk mencari nilai koefisien kurtosis multivariat dapat menggunakan persamaan (3.9).

$$\text{Koefisienkurtosis multivariat} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i^4 - \frac{p(p+2)(n-1)}{n+1} \quad (3.9)$$

$D_i$  merupakan jarak mahalobis, dimana  $D_i^2$  adalah mahalobis *D-squared*. Jarak mahalobis merupakan suatu metode statistika yang digunakan untuk mendapatkan suatu data dengan jarak tertentu terhadap mean data tersebut sehingga diperoleh suatu penyebaran data yang memiliki pola terhadap nilai mean

Kesalahan baku (*standard error*, SE) dari koefisien kurtosis multivariat dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 3.10.

$$SE = \sqrt{\frac{8p(p+2)}{n}} \quad (3.10)$$

Harga kritis (*critical ration*, CR) dari koefisien kurtosis multivariat diperoleh dengan:

$$CR = \frac{\text{Koefisienkurtosis multivariat}}{SE} \quad (3.11)$$

Jika harga absolut CR yang dihasilkan lebih besar dari nilai kritis  $z$  untuk taraf signifikan  $\alpha$ , maka hipotesis nol yang menyatakan bahwa “tidak ada kurtosis pada data sampel” ditolak. Dengan kata lain, data tidak memenuhi asumsi normalitas multivariat jika  $|CR| > 2,58$  (untuk  $\alpha = 1\%$ ).

Jika asumsi normalitas multivariat tidak dipenuhi, maka salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan mengeluarkan observasi-observasi yang teridentifikasi sebagai *outlier*.

### c) *Outlier*

*Outlier* berarti tidak lazim. Jika terdapat hasil observasi yang sangat berbeda terhadap observasi lainnya, maka observasi tersebut dinyatakan sebagai *outlier*. Tidak ada ukuran pasti untuk menentukan nilai yang sangat berbeda (ekstrem) (Waluyo, 2009).

*Outlier* dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti: kesalahan entri data, kesalahan dalam melakukan observasi, kesalahan instrumen pengukuran, atau memang data observasi *outlier* sesungguhnya (contoh: berat badan terlalu gemuk, pertumbuhan laba perusahaan yang sangat fantastis). Keberadaan *outlier* dapat mengubah matriks kovarian dari yang seharusnya dan dapat memunculkan dampak serius terhadap hasil analisis, seperti hasil estimasi parameter maupun ukuran fit model yang bias.

Dalam SEM menggunakan statistik  $D$  yang dinyatakan dalam bentuk  $D^2$  untuk mendeteksi *outlier* multivariat.  $D$  adalah statistik jarak mahalanobis. Statistik ini dinyatakan dalam unit simpangan baku yang menunjukkan jarak/selisih antara sebuah kombinasi skor dari sebuah observasi individual pada sekumpulan variabel dengan pusat mean dari seluruh observasi pada sekumpulan variabel tersebut.

Untuk sampel besar,  $D^2$  berdistribusi  $\chi^2$  dengan derajat bebas sama dengan banyaknya variabel. Jika  $p$ -value dari uji statistik  $D^2$  ini cukup rendah (disarankan:  $p < 0,001$ ), maka hipotesis 0 yang menyatakan bahwa: “observasi yang diamati berasal dari populasi yang sama dengan observasi-observasi lainnya” cukup beralasan untuk ditolak. Dengan kata lain observasi tersebut *outlier*.

Statistik  $D^2$  dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$D_i^2 = (x_i - \bar{x})^T S^{-1} (x_i - \bar{x}) \quad (3.12)$$

$D_i^2$  adalah kuadrat dari jarak mahalanobis untuk observasi ke- $i$ .  $X_i$  adalah matriks dengan elemen vektor nilai-nilai dari masing-masing variabel untuk observasi ke- $i$ .  $\bar{x}$

adalah matriks dengan elemen vektor mean masing-masing variabel.  $S^{-1}$  adalah invers dari matriks kovarian estimasi.

### 3.3 *Structural Equation Modeling*

*Structural Equation Modeling* (SEM) adalah sekumpulan teknik-teknik statistik yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian hubungan yang relatif “rumit” secara simultan (Waluyo, 2009). Hubungan yang rumit tersebut dapat diartikan sebagai rangkaian hubungan yang dibangun antara satu atau beberapa variabel dependen dengan satu atau beberapa variabel independen, dimana setiap variabel dependen dan independen berbentuk faktor atau konstruk yang dibangun dari beberapa indikator yang diobservasi atau diukur langsung. SEM sering juga disebut sebagai *Path Analysis* atau *Confirmatory Factor Analysis*.

Analisis jalur atau *Path Analysis* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1920-an oleh seorang ahli genetika Sewall Wright. Lebih lanjut, analisis jalur mempunyai kedekatan dengan regresi berganda. Dengan kata lain, regresi berganda merupakan bentuk khusus dari analisis jalur. Dalam perkembangannya, saat ini analisis jalur diperluas dan dikembangkan ke dalam bentuk analisis “*Structural Equation Modeling*” yang dikenal dengan dengan singkatan SEM. (Sarwono, 2007).

David Garson dari North Carolina State University mendefinisikan analisis jalur sebagai “Model perluasan regresi yang digunakan untuk menguji keselarasan matriks korelasi dengan dua atau lebih model hubungan sebab akibat yang dibandingkan oleh peneliti”.

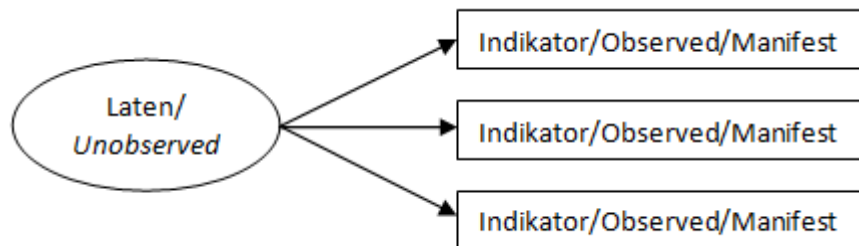
#### 3.3.1 Jenis-jenis Variabel

Di dalam sebuah model SEM, memiliki beberapa jenis variabel, diantaranya:

##### a) Variabel *Observed* (Manifest) dan Variabel *Unobserved* (Laten)

Variabel *observed* atau dikenal juga dengan sebutan variabel manifest adalah variabel yang bisa diukur secara langsung untuk memperoleh data tanpa harus melalui indikator. Contoh variabel *observed* adalah tinggi badan seseorang, harga sebuah barang, suhu udara, dan masih banyak lagi. Untuk mendapatkan data tinggi badan seseorang kita dapat melakukan pengukuran secara langsung dengan menggunakan meteran, tanpa harus melibatkan indikator dari tinggi badan.

Variabel *unobserved* atau dikenal juga dengan sebutan variabel laten merupakan variabel yang tidak dapat diukur secara langsung, karena diperlukan sejumlah indikator. Contoh variabel *unobserved* adalah kualitas layanan oleh petugas kasir, untuk mengukurnya memerlukan beberapa indikator seperti: kecepatan, ketelitian dan keramahan.



**Gambar 3.2 Variabel *observed* dan *unobserved***

Pada Gambar 3.2, diagram jalur SEM menggunakan bingkai elips untuk menggambarkan variabel laten dan menggunakan bingkai kotak untuk menggambarkan variabel manifest.

**b) Variabel *Independen* dan Variabel *Dependen***

Variabel independen atau disebut juga variabel eksogen adalah variabel yang nilainya tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Sedangkan variabel dependen atau variabel endogen adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel lain. Tanda panah pada Gambar 3.3 menunjukkan Kualitas Sistem Informasi berpengaruh terhadap Kinerja Organisasi. Kualitas Sistem Informasi dikatakan sebagai variabel independen karena tidak ada variabel lain yang mempengaruhinya. Sedangkan variabel Kinerja Organisasi disebut sebagai variabel dependen karena variabel ini dipengaruhi oleh variabel Kualitas Sistem Informasi.



**Gambar 3.3 Variabel independen dan variabel dependen**

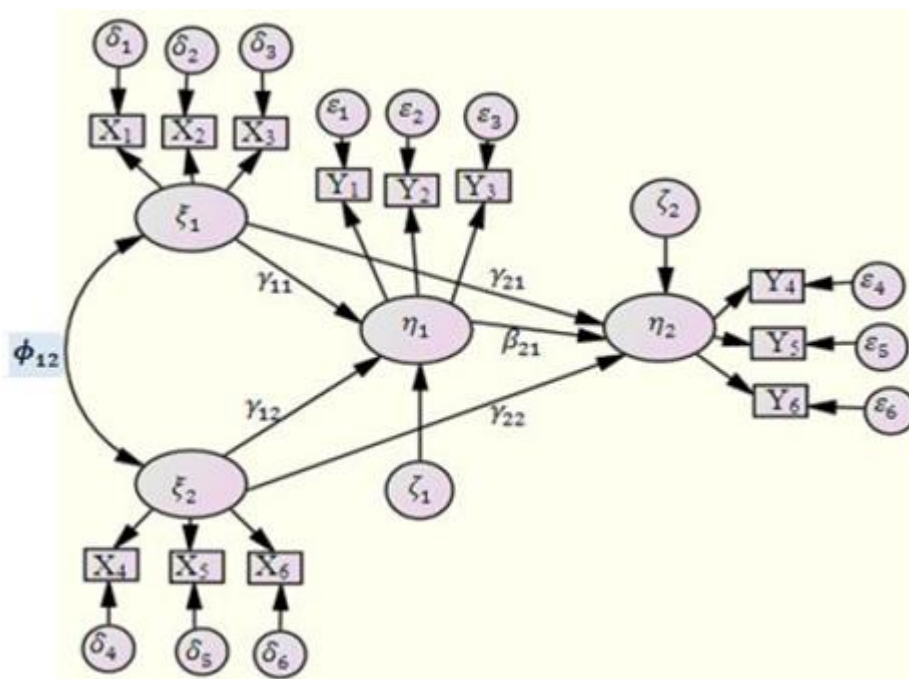
**3.3.2 Diagram Jalur**

Menurut Yamin dan Kurniawan (2009), diagram jalur adalah diagram yang menggambarkan hubungan kausal antar variabel. Pembangunan diagram jalur dimaksudkan untuk memvisualisasikan keseluruhan hubungan variabel yang

dihipotesiskan oleh peneliti. Hal ini akan memudahkan saat melihat keseluruhan alur hubungan antar variabel. Gambar 3.4 menunjukkan contoh diagram jalur dari sebuah model yang meliputi model struktural dan model pengukuran. Model struktural menggambarkan relasi antar variabel-variabel laten, sedangkan model pengukuran menggambarkan relasi antara setiap indikator dengan masing-masing variabel latennya.

Pada Gambar 3.4, terdapat 2 variabel laten eksogen yaitu  $\xi_1$  dan  $\xi_2$  masing-masing variabel diukur dengan variabel manifest yang dilambangkan dengan  $X$ . Untuk nilai error yang berhubungan dengan  $X$  dilambangkan dengan  $\delta$ . Selain itu terdapat juga 2 variabel laten endogen yaitu  $\eta_2$  dan  $\eta_1$  masing-masing variabel diukur dengan variabel manifest yang dilambangkan dengan  $Y$ . Untuk nilai error yang berhubungan dengan  $Y$  dilambangkan dengan  $\varepsilon$ .

Hubungan antar 2 variabel eksogen dilambangkan dengan  $\phi$ , dan hubungan korelasi antarkeduanya dilukiskan dengan 2 anak panah. Semua variabel laten endogen diberi nilai *residual regression* dengan lambang  $\zeta$ . Koefisien regresi antara variabel laten eksogen dengan variabel laten endogen diberi lambang  $\gamma$ . Hubungan antar 2 variabel endogen dilambangkan dengan  $\beta$  (Hair, et.al, 1998: 16).



Gambar 3.4 Contoh diagram jalur

### 3.3.3 Langkah-langkah SEM

Menurut Schumacker dan Lomax (2010) dalam pengembangan SEM terdapat 5 langkah yang harus dilalui, yaitu:

#### 1) Spesifikasi Model

Spesifikasi model merupakan langkah pertama dalam SEM, langkah ini seringkali terlihat sulit, karena melibatkan model teoritis pada kasus yang diteliti. Mengidentifikasi setiap konstruk yang akan dimasukkan ke dalam model penelitian baik sebagai variabel independen maupun dependen, dan sekaligus membuat definisi konsep yang baik untuk setiap konstruk tersebut berdasarkan teori. Dalam merancang model dapat menggunakan hasil-hasil studi terdahulu maupun kajian teoritik lainnya untuk keperluan identifikasi dan membuat definisi.

#### 2) Identifikasi Model

Dalam pemodelan persamaan struktural, perlu menyelesaikan identifikasi masalah sebelum melakukan estimasi parameter. Model yang teridentifikasi (*identified*) adalah model yang secara teoritis memungkinkan dihasilkannya estimasi parameter yang unik. Sebagai contoh  $X + Y = 10$ . Mungkin ada solusi yang unik untuk  $X$  dan  $Y$ . Salah satu solusinya adalah  $X=5$  dan  $Y=5$ , atau bisa jadi  $X=4$  dan  $Y=6$  dan lain sebagainya, karena solusi untuk masalah tersebut mempunyai jumlah yang tidak terbatas. Untuk solusi tersebut dapat diperoleh dengan cara member batasan (*constraint*) pada parameter. Kita bisa member nilai tetap untuk parameter  $X$ , misal  $X=1$ , sehingga akan diperoleh solusi unik dengan nilai  $Y=9$ . Jadi masalah utama dalam identifikasi adalah masalah model, bukan masalah data. Jadi bukan karena ukuran sampelnya yang terlalu kecil atau terlalu besar. Dengan demikian solusi yang harus dilakukan terhadap model yang teridentifikasi adalah dengan melakukan respesifikasi model.

Terdapat 3 jenis identifikasi model yaitu *unidentified*, *just-identified* dan *overidentified*. Jenis identifikasi model ini tergantung pada nilai derajat bebasnya ( $db$ ) yang dirumuskan dengan persamaan (3.13).

$$db = \frac{1}{2}p(p + 1) - k \quad (3.13)$$

$p$  : banyaknya variabel observed.

$k$  : banyaknya parameter yang akan diestimasi.

Model dikatakan *unidentified* jika memiliki nilai  $db < 0$ , *just-identified* jika nilai  $db=0$  dan *overidentified* jika nilai  $db > 0$ .

### 3) Estimasi Model

Dalam model persamaan struktural terdiri dari sejumlah parameter yang harus diestimasi sehingga diperoleh koefisien-koefisien model. Inti dari proses analisis SEM adalah mendapatkan koefisien-koefisien model yang mampu menghasilkan estimasi matriks kovarians populasi ( $\Sigma$ ) yang sedekat mungkin dengan matriks kovarian sampel ( $S$ ), dengan demikian akan menghasilkan model yang fit. Terdapat sejumlah metode optimasi yang tersedia, diantaranya adalah: *maximum likelihood* (ML), *generalized least square* (GLS), *weighted least square* (WLS), *two stage least square* (2SLS), *scale-free least square* (SLS), *asymptotically distribution* (ADF) dan *bayesian estimation*.

*Maximum Likelihood Estimation* (MLE) merupakan metode estimasi parameter pada model persamaan struktural dengan mencari estimasi dari parameter-parameter model struktural yang mampu meminimumkan perbedaan antara matriks kovarian tersirat berdasarkan nilai estimasi yang didapatkan ( $\Sigma(\theta)$ ) dengan matriks kovarian sample ( $S$ ). Selama ini metode yang paling banyak digunakan untuk menguji kecocokan untuk model persamaan structural adalah fungsi *Maximum Likelihood* (ML). Pemakaian metode ini didasarkan pada asumsi bahwa variabel-variabel indikatornya berdistribusi normal multivariate.

Metode ML pada umumnya cukup rumit, karena seringkali harus melakukan banyak iterasi untuk mencapai solusi. Estimasi secara iteratif ini akan lebih cepat bilamana menggunakan nilai awal (*start value*) yang akurat. Metode optimasi *maximum likelihood* (ML) dapat memberikan hasil yang valid hanya dengan ukuran sampel 50, namun ukuran sampel yang direkomendasikan minimal 100 sampel. Ukuran sampel yang cukup besar dan model yang kompleks juga sangat direkomendasikan karena metode ini menggunakan pendekatan iteratif untuk mencapai solusi. Karena kemampuannya tersebut, menurut Dachlan (2014), metode ini paling banyak dipakai di dalam estimasi model SEM.

$$F_{ML} = \log|\Sigma(\theta)| + tr(S\Sigma^{-1}(\theta)) - \log|S| - (p + q) \quad (3.14)$$

$F_{ML}$  : Fungsi maksimum likelihood

$\Sigma(\theta)$  : Matriks kovarian tersirat

$p$  : banyaknya variabel observed

$q$  : banyaknya variabel unobserved

Model persamaan structural merupakan analisis statistika yang berbasis pada dekomposisi matriks kovarian. Hal ini tercermin dalam tujuan utama model persamaan

structural yaitu menguji hipotesis fundamental yang berbentuk dengan persamaan (3.15) (Johnson, 2007).

$$\Sigma = \Sigma(\theta) \quad (3.15)$$

Dengan  $\Sigma$  merupakan matriks bujur sangkar berukuran  $(p+q) \times (p+q)$ . Persamaan (3.15) menyatakan bahwa setiap unsur pada matriks kovarian dari setiap variabel manifest merupakan fungsi dari satu atau lebih parameter model. Matriks  $\Sigma(\theta)$  dinamakan juga matriks kovarian tersirat (*implied covariance matrix*). Matriks kovarian tersirat juga dapat ditulis sebagaimana ditunjukkan oleh persamaan (3.16).

$$\Sigma(\theta) = \begin{pmatrix} \Sigma_{yy}(\theta) & \Sigma_{yx}(\theta) \\ \Sigma_{xy}(\theta) & \Sigma_{xx}(\theta) \end{pmatrix} \quad (3.16)$$

$$\Sigma(\theta) = \begin{pmatrix} cov(Y) & cov(YX) \\ cov(XY) & cov(X) \end{pmatrix}$$

Dengan  $\Sigma_{yy}(\theta)$  matriks kovarian variabel  $y$  yang dinyatakan dalam fungsi variabel  $\theta$ , nilai  $\Sigma_{yy}(\theta)$  dapat dicari dengan persamaan (3.17).

$$\Sigma_{yy}(\theta) = cov(Y)$$

$$\Sigma_{yy}(\theta) = (I - B)^{-1}(\Gamma\Phi\Gamma' + \psi)(I - B)^{-1'} \quad (3.17)$$

$\Sigma_{yx}(\theta)$  adalah matriks kovarian  $y$  dan  $x$  yang ditulis sebagai fungsi parameter structural yang merupakan hasil dari persamaan (3.18).

$$\Sigma_{yx}(\theta) = cov(YX)$$

$$\Sigma_{yx}(\theta) = \Phi\Gamma'(I - B)^{-1'} \quad (3.18)$$

Sedangkan matriks kovariansi  $x$  adalah  $\Sigma_{xx}(\theta)$  yang merupakan hasil dari persamaan (3.19).

$$\Sigma_{xx}(\theta) = \Phi \quad (3.19)$$

Dimana

- $\Sigma(\theta)$  : matriks kovarian tersirat
- $B$  : matriks korelasi konstruk endogen ke endogen
- $\Gamma$  : matriks korelasi konstruk eksogen ke endogen
- $I$  : matriks identitas
- $\Phi$  : residual varian/covarian eksogen
- $\psi$  : residual varian/covarian endogen

#### 4) Pengujian Model

Menurut Somantri dan Sambas (2007), tahap ini untuk menguji kebermaknaan (*test of significance*) setiap koefisien jalur, baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-

sama, serta menguji perbedaan besarnya pengaruh masing-masing variabel eksogen terhadap variabel endogen.

Model dengan banyak variabel *observed* akan mengakibatkan banyaknya nilai unik pada matriks kovarians lebih banyak daripada banyaknya parameter yang akan diestimasi, sehingga menjadikan model tersebut *overidentified*. Kasus *overidentified* cukup umum terjadi di dalam SEM, oleh karena itu perlu menilai seberapa fit model yang dibangun terhadap data. Ukuran untuk menilai fit model disebut juga *goodness of fit* (GOF). Di dalam SEM, mempunyai banyak kriteria untuk menilai fit model. Model-model yang ada sekarang masih dikembangkan oleh para peneliti, sehingga sangat mungkin muncul sejumlah ukuran untuk menilai GOF sebuah model. Berikut ini beberapa indeks kesesuaian untuk menguji apakah sebuah model dapat diterima atau ditolak menurut Ferdinan (2000):

- a. Uji Chi-square ( $\chi^2$ ), nilai chi-square menunjukkan perbedaan matriks kovarian yang dihasilkan dengan parameter-parameter model hasil estimasi. Semakin kecil nilai chi-square semakin baik. Untuk mencari nilai chi-square dapat menggunakan persamaan (3.20).

$$\chi^2 = (n - 1)F_{ML} \quad (3.20)$$

Dimana  $n$  adalah ukuran sampel secara keseluruhan,  $\hat{\Sigma}_k$  adalah matriks kovarian yang diestimasi oleh SEM dengan menggunakan  $k$  buah parameter model hasil estimasi.

- b. RMSEA (*The Root Mean Square Error of Approximation*), indeks fit ini ditujukan untuk memperbaiki indeks fit statistik chi-square yang cenderung menolak model yang mempunyai variabel *observed* yang banyak dan dalam ukuran sampel yang besar. Nilai RMSEA yang lebih kecil atau sama dengan 0,08 merupakan indeks untuk dapat diterimanya model yang menunjukkan sebuah close fit dari model itu berdasarkan degrees of freedom. Nilai RMSEA dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (3.22).

$$\hat{\delta} = \max(\chi^2 - db; 0) \quad (3.21)$$

Dimana  $\hat{\delta}$  merupakan *noncentrality parameter* yang mencerminkan derajat kesalahan error.

$$RMSEA = \sqrt{\frac{\hat{\delta}}{db(n-1)}} \quad (3.22)$$

- c. GFI (*Goodness of Fit Index*) adalah ukuran fit model yang menjelaskan jumlah varians dan kovarians dalam matriks kovarian sampel ( $S$ ) yang diprediksi oleh matriks kovarians hasil estimasi ( $\hat{\Sigma}_k$ ). GFI dapat dihitung dengan persamaan (3.23).

$$GFI = 1 - \frac{tr[(\Sigma(\theta)^{-1}S-I)^2]}{tr[(\Sigma(\theta)^{-1}S)^2]} \quad (3.23)$$

Jika nilai GFI semakin mendekati 0 berarti model tersebut semakin tidak fit, namun jika semakin mendekati 1 semakin fit.

- d. AGFI (*Adjusted Goodness of Fit Index*), merupakan indeks fit GFI yang derajat bebasnya disesuaikan (*adjusted*) terhadap banyaknya variabel. AGFI ekivalen dengan koefisien determinasi yang disesuaikan dalam analisis regresi konvensional. Indeks fit AGFI dapat dihitung dengan persamaan (3.24).

$$AGFI = 1 - \left[ \frac{p(p+1)}{2db} (1 - GFI) \right] \quad (3.24)$$

- e. TLI (*Tucker Lewis Index*), merupakan incremental index yang membandingkan sebuah model yang diuji terhadap sebuah baseline model, dimana sebuah model  $\geq 0,95$  dan nilai yang mendekati 1 menunjukkan a *very good fit*. Untuk mencari TLI dapat menggunakan persamaan (3.25).

$$TLI = \frac{NC_0 - NC_1}{NC_0 - 1} \quad (3.25)$$

- f. CFI (*Comparative Fit Index*), dimana bila mendekati 1, mengindikasikan tingkat fit yang paling tinggi. Nilai yang direkomendasikan adalah  $CFI \geq 0,94$ . Untuk menghitung nilai CFI dapat menggunakan persamaan (3.26).

$$CFI = 1 - \frac{\delta_h}{\delta_0} \quad (3.26)$$

Dengan demikian indeks-indeks yang digunakan untuk menguji kelayakan sebuah model adalah seperti dalam Tabel 3.2 (Ferdinan, 2000).

**Tabel 3. 2 Index Pengujian Kelayakan Model**

No.	<i>Goodness of Fit index</i>	<i>Cut off value</i>
1.	Signifikansi <i>Chi-square</i>	$\geq 0,05$
2.	RMSEA	$\leq 0,08$
3.	GFI	$\geq 0,90$
4.	AGFI	$\geq 0,90$
5.	TLI	$\geq 0,90$
6.	CFI	$\geq 0,90$

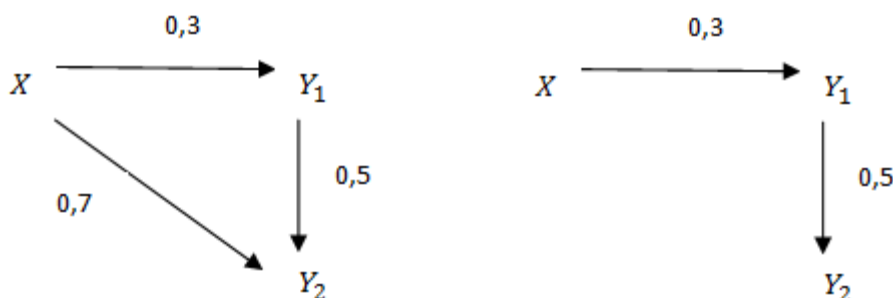
## 5) Modifikasi Model

Tahap terakhir di dalam SEM adalah menginterpretasikan model dan memodifikasi model bagi model-model yang tidak memenuhi syarat pengujian yang dilakukan. Tujuan modifikasi adalah untuk melihat apakah modifikasi yang dilakukan dapat menurunkan nilai *chi-square*. Seperti diketahui, semakin kecilnya angka *chi-square* menunjukkan semakin fit model tersebut dengan data yang ada. Modifikasi dapat dilakukan dengan cara menghapus data outlier, memodifikasi kembali model dengan menambah maupun menghapus relasi antar variabel.

### 3.3.4 Analisis Pengaruh Langsung, Tak Langsung dan Total

Dachlan (2014) menyebutkan pada model struktural dan model analisis jalur juga dikenal dengan istilah pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung dan pengaruh total. Gambar 3.5 menunjukkan relasi antar variabel dalam sebuah model. Di antara 2 buah variabel didefinisikan mempunyai pengaruh langsung jika terdapat anak panah yang menghubungkan keduanya. Pada Gambar 3.5 (kiri)  $X$  mempunyai pengaruh langsung ke  $Y_2$ , besarnya pengaruh langsung ini dapat diukur melalui nilai korelasi. Pada kasus ini nilai pengaruh langsung  $X$  ke  $Y_2$  sebesar 0,7, begitu juga untuk hubungan variabel yang lain  $X$  ke  $Y_1 = 0,3$  dan  $Y_1$  ke  $Y_2 = 0,7$ .

Dua buah variabel dikatakan tidak mempunyai pengaruh langsung jika tidak terdapat anak panah yang menghubungkan keduanya, melainkan variabel tersebut dihubungkan melalui perantara dari satu atau lebih variabel yang lain. Pada Gambar 3.5 (kanan)  $X$  mempunyai pengaruh tak langsung terhadap  $Y_2$  melalui  $Y_1$ . Pengaruh tak langsung dapat diukur dengan hasil kali nilai-nilai koefisien jalur yang terdapat pada jalur yang bersangkutan. Jadi besarnya pengaruh tak langsung yang menghubungkan  $X$  ke  $Y_2 = 0,3 * 0,5 = 0,15$ .



Gambar 3.5 Relasi antar variabel

Pengaruh total diantara dua buah variabel didefinisikan sebagai jumlah dari pengaruh langsung dan/atau tak langsung yang menghubungkan kedua variabel tersebut. Pada Gambar 3.5 (kiri) besarnya pengaruh total dari  $X$  ke  $Y_2$  sama dengan jumlah pengaruh langsung dari  $X$  ke  $Y_2$  dan pengaruh tak langsung dari  $X$  ke  $Y_2 = 0,7 + 0,3 * 0,5 = 0,85$ . Sehingga persamaan untuk menentukan pengaruh total dapat menggunakan persamaan (3.27).

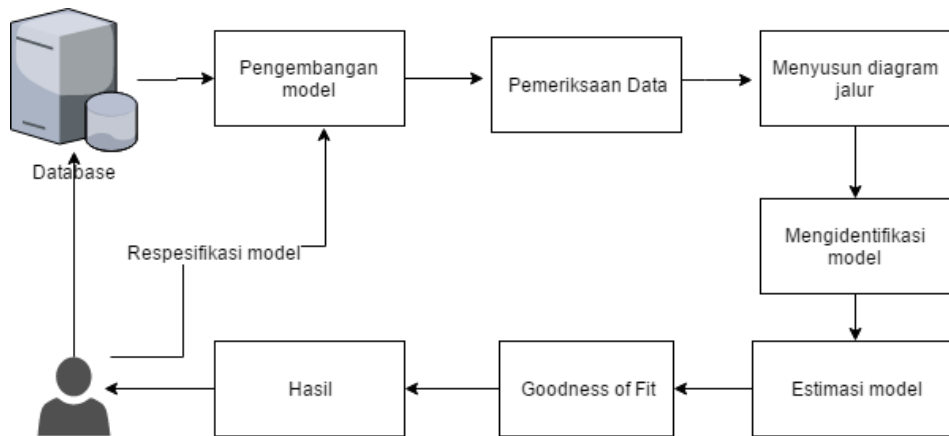
$$\text{Pengaruh Total} = \text{Pengaruh Langsung} + \sum_{i=1}^n m_1 \dots m_n \quad (3.27)$$

Dimana  $m$  merupakan nilai pengaruh antar variabel yang dilewati dan  $n$  adalah jumlah jalur yang dilewati untuk mencapai variabel endogen.

## BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

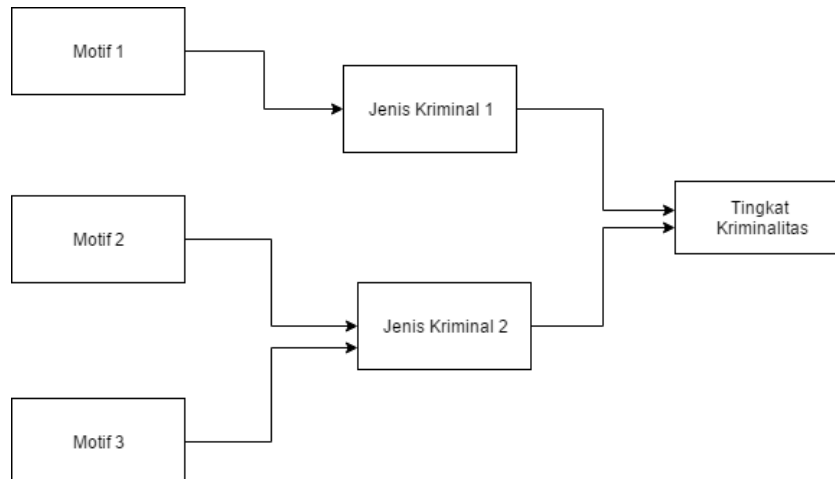
### 4.1 Deskripsi Umum Sistem

Sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini akan menggunakan data dari Polresta Yogyakarta. Data yang diinputkan berupa data kasus-kasus kriminal yang ditangani oleh Polresta Yogyakarta. Data yang telah didapat selanjutnya akan diolah menggunakan metode *Structural Equation Modeling* untuk mengetahui besar faktor penyebab kriminalitas khususnya di Yogyakarta.



**Gambar 4. 1 Arsitektur Sistem**

Pada Gambar 4.1 menjelaskan bahwa langkah pertama, kepolisian akan melakukan penginputan data kriminal. Pengembangan model yang dibentuk berdasarkan sebab akibat dari kasus-kasus yang terdapat di dalam basisdata. Pada Gambar 4.2 terdapat tiga jenis variabel, yaitu motif jenis tindakan kriminal dan tingkat kriminalitas. Variabel motif merupakan penyebab tindakan kriminal terjadi, sedangkan tindakan kriminal mempengaruhi tingkat kriminalitas.



**Gambar 4. 2 Kerangka konsep path diagram**

Pemeriksaan data atau identifikasi model diperlukan untuk pengecekan apakah model dapat menghasilkan estimasi yang unik, apabila derajat bebas memiliki nilai  $>0$  maka model dikatakan *over identified*. Sebelum melakukan estimasi, terlebih dahulu mengidentifikasi data-data *outlier*, dimana data *outlier* merupakan data yang memiliki nilai ekstrim yang berbeda dengan data-data yang lain. Estimasi dilakukan untuk mencari nilai unik hubungan antar variabel yang selanjutnya akan diuji menggunakan *goodness of fit* apakah estimasi yang dihasilkan sudah mendukung model yang telah dibentuk.

Hasil yang dikeluarkan oleh sistem adalah hubungan antar variabel, baik hubungan langsung maupun hubungan tidak langsung, diantaranya hubungan variabel motif dengan jenis kriminal, hubungan jenis kriminal dengan kasus kriminal serta hubungan tidak langsung antara variabel motif dengan kasus kriminal.

#### 4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara dengan polisi di Direksi Kriminal Umum Polresta Yogyakarta. Disamping itu data juga dikumpulkan dari Berita Acara Kriminal (BAP) kriminalitas di Polresta Yogyakarta. Di dalam dokumen tersebut, didapatkan beberapa informasi mengenai data kriminalitas misal jenis kriminal, waktu, tempat, pelaku, korban, motif, modus dan ancaman pasal yang dikenakan. Informasi motif kriminal yang didapatkan dari BAP tersebut dapat digunakan sebagai variabel indikator tindakan kriminal, karena motif kriminal merupakan faktor pendorong pelaku untuk melakukan tindakan kriminalitas.

Populasi merupakan jumlah dari keseluruhan kasus kriminal yang hendak dianalisis. Dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh kejadian kriminal yang pernah ditangani oleh Polresta Yogyakarta.

Sampel merupakan bagian dari populasi yang pola hubungannya akan dijadikan obyek penelitian. Sampel penelitian ini merupakan kasus kriminal yang ditangani oleh Polresta Yogyakarta pada tahun 2014 dan tahun 2015. Pemilihan sampel tersebut dikarenakan kejadian tindakan kriminal yang paling dekat sejak dimulainya penelitian ini. Selain itu, pemilihan ini dilakukan dengan pertimbangan ketersediaan data dan jumlah sampel yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik sampling secara sistematis (*systematic sampling*). Prosedur ini berupa penarikan sample dengan cara mengambil setiap kasus (nomor urut) yang kesekian dari daftar populasi.

#### **4.3 Rancangan Analisis SEM**

Tabel 4.1 merupakan contoh data kasus kriminal yang didapatkan dari Polresta Yogyakarta yang di dalamnya terdapat informasi motif kriminal, tindak pidana pasal kriminal atau jenis kriminal, tanggal kejadian dan ancaman hukuman. Motif kriminal merupakan alasan melakukan tindakan kriminal, sedangkan tindak pidana kriminal merupakan jenis kriminal yang pelaku lakukan. Besarnya ancaman hukuman didasarkan pada pasal yang dikenakan kepada pelaku kriminal.

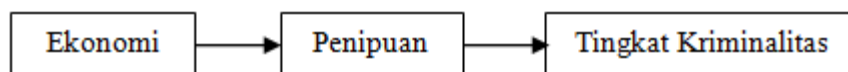
**Tabel 4. 1 Kasus kriminal Polresta Yogyakarta**

No	LAPORAN POLISI	TINDAK PIDANA PASAL	TMT KEJADIAN (PG/SG/MLM)	TKP	PELAPOR	TERLAPOR	MOTIF	Pasal	Ancaman Hukuman
1	2	3	4	5		6	7	8	
1	LP/378/V/2014/DIY/DITRESKRIMUM	PENIPUAN	28 AGST 2014 JAM 22.00 WIB	ALUN-ALUN UTARA	S-LK TH 1979	NH-LK	EKONOMI	Pasal 374	5
2	LP/641/VII/2014/DIY/RESTA/SPKT	KDRT	28 AGST 2014 PUKUL 21.00 WIB	ALUN-ALUN UTARA	LR-PR TH 1984	MS-LK TH 1984	MARAH	Pasal 44 UU KDRT	10
3	LP/642/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	28 AGST 2014 JAM 14.30 WIB	JLN DIPONEGORO	YN-LK TH 1986	AD-LK 35 TH	EKONOMI	Pasal 378	9
4	LP/643/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENCURIAN	31 AGST 2014 JAM 15.00 WIB	JLN WOLTER MONGINSIDI	IF-PR TH 1967	LIDIK	EKONOMI	Pasal 363	7
5	LP/645/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	31 AGST 2014	JLN CELEBAN	RW-LK TH 1955	AP-LK TH 1955	EKONOMI	Pasal 374	5
6	LP/646/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	30 AGST 2014 JAM 13.51 WIB	JLN JUMINAHAN	EA-LK TH 1969	WR-LK	EKONOMI	Pasal 374	5
7	LP/647/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	31 AGST 2014 JAM 16.00 WIB	KOTA GEDE	SR-PR TH 1959	D-LK	MENGUASAI BKN HAKNYA	Pasal 374	5
8	LP/648/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	1 SEPT 2014 PUKUL 11.00	JLN H. AGUS SALIM	FN-LK TH 1973	IB-LK	MANGKIR	Pasal 378	9
9	LP/657/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	1 SEPT 2014	JLN CELEBAN	FN-LK TH 1973	IB-LK	MANGKIR	Pasal 378	9
10	LP/659/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGGELAPAN	2 SEPT 2014	JLN JUMINAHAN	CA-PR TH 1970	EN-PR 44 TH	EKONOMI	Pasal 378	10

Langkah awal dalam pengembangan model SEM adalah pengembangan sebuah model yang mempunyai justifikasi yang kuat. Model SEM yang dibangun berdasarkan kasus-kasus yang pernah ditangani oleh Polresta Yogyakarta. Variabel motif sebagai faktor pendorong tindakan kriminalitas akan berperan sebagai variabel eksogen yang mempengaruhi variabel jenis kriminalitas. Tidak jarang sebuah tindakan kriminalitas dikenakan pasal berlapis, misal pencurian yang diikuti dengan pembunuhan terhadap korban, begitu juga ada beberapa kasus pembunuhan yang dapat menimbulkan sebuah niatan baru oleh tersangka untuk merampas harta benda milik korban. Setiap tindakan kriminalitas akan dikenakan hukuman sesuai pasal-pasal yang berlaku, dimana setiap pasal mempunyai masa hukuman pidana yang berbeda-beda. Maka dapat disimpulkan bahwa pencurian dapat mempengaruhi seseorang melakukan pembunuhan dan begitu juga sebaliknya.

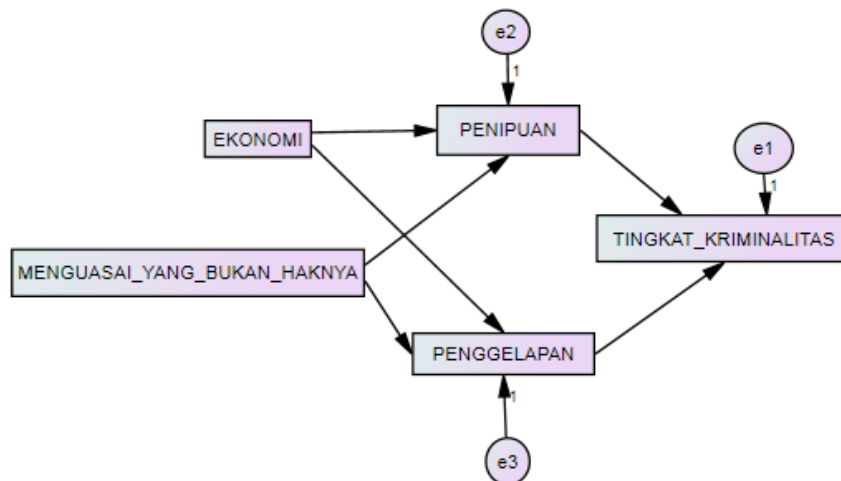
Menurut informasi yang didapat oleh penulis, hukuman yang disangkakan terhadap pelaku dapat mewakili tingkat kejahatan sebuah tindakan kriminal, artinya semakin besar hukumannya maka semakin besar pula tingkat kejahatan atau kasus kriminalnya, sehingga dalam penelitian ini penulis menggunakan ancaman hukuman sebagai tingkat kriminalitas.

Contoh dalam pembentukan path diagram dapat mengambil data laporan kasus kriminal dengan nomor LP/539-B/XI/2014 / SPKT atau pada Tabel 4.1 ditunjukkan pada data pertama, yaitu penipuan dan motif tindakan kriminal dilatar belakangi oleh faktor ekonomi dengan ancaman hukuman 5 tahun penjara. Dari satu kasus tersebut akan terbentuk sebuah diagram jalur sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.3.



**Gambar 4. 3 Contoh Diagram Jalur Kasus Penipuan**

Berdasarkan contoh beberapa kasus kriminal pada Tabel 4.1, selanjutnya akan dibuatkan diagram jalur untuk mengetahui hubungan kausalitas antar faktor. Diagram jalur yang berhasil terbentuk dapat dilihat pada Gambar 4.4.



**Gambar 4. 4 Diagram Jalur Kasus Kriminal**

Berdasarkan Gambar 4.4, terdapat 3 persamaan yang terbentuk, yaitu:

$$F_1 = K_1\eta_{F_1K_1} + K_2\eta_{F_2K_1} + e_2$$

$$F_2 = K_1\eta_{F_1K_2} + K_2\eta_{F_2K_2} + e_3$$

$$Y = F_1\eta_{F_1Y} + F_2\eta_{F_2Y} + e_1$$

Dimana,  $K_1$  adalah faktor ekonomi,  $K_2$  adalah faktor menguasai bukan haknya,  $F_1$  adalah penipuan,  $F_2$  adalah penggelapan,  $Y$  adalah kasus kriminal dan  $\eta$  nilai hubungan antar variabel.

Setelah diagram berhasil dibentuk, langkah selanjutnya adalah menentukan matriks inputan ke dalam SEM. Dari data pada Tabel 4.1, kasus-kasus yang dilaporkan oleh masyarakat akan dikelompokkan berdasarkan periode hari, misal pada tanggal 28 Agustus 2014 terdapat 3 laporan dari masyarakat dengan kasus penipuan, KDRT dan penggelapan, dari tiga kasus tersebut total ancaman hukumannya 31 tahun dengan motif yang berbeda-beda. Hasil pengelompokan per periode harian kasus kriminal dapat dilihat pada Tabel 4.2. Data pada Tabel 4.2 akan digunakan sebagai matiks input dalam penghitungan SEM.

**Tabel 4. 2 Kasus kriminal Polresta Yogyakarta Per Hari**

TANGGAL	PENIPUAN	KDRT	PENG GELAPAN	PENGA NIAYAAN	PENCU RIAN	PERAM PASAN	EKO NOMI	MASALAH KELUARGA	MANG KIR	PENE LANTARAN	MENGUA SAI BKN HAK	MARAH	ANCAMAN HUKUMAN
28-Aug-14	2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	26
31-Aug-14	1	0	1	0	0	0	2	0	2	0	1	0	24
2-Sep-14	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	14
3-Sep-14	1	2	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	19
4-Sep-14	2	0	4	0	1	0	2	0	2	0	1	0	31
5-Sep-14	2	0	2	0	1	0	3	0	0	0	0	0	14
9-Sep-14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9
10-Sep-14	2	1	1	0	1	0	2	1	0	0	0	1	24
12-Sep-14	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	9
13-Sep-14	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	14
16-Sep-14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
17-Sep-14	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	14.18
18-Sep-14	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	14
19-Sep-14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
20-Sep-14	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
21-Sep-14	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	9
22-Sep-14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
23-Sep-14	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6

#### 4.4 Contoh Perhitungan Manual

Data pada Tabel 4.2 digunakan sebagai contoh penghitungan secara manual. Variabel yang terlibat penipuan, penggelapan, menguasai bukan haknya, ekonomi dan kasus kriminal sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 4.4.

##### 4.4.1 Kovarian Dan Korelasi

Sebelum mencari nilai kovarian dan korelasi, terlebih dahulu menentukan nilai simpangan bakunya. Dalam mencari nilai simpangan baku, langkah pertama adalah mencari nilai rata-rata dari setiap variabel:

$$\bar{x}_1 = \frac{2 + 4 + 2 + \dots + 1 + 0 + 1}{18}$$

$$\bar{x}_1 = 1,11$$

Setelah mendapatkan nilai rata-rata, substitusi nilai rata-rata kedalam persamaan 3.1.

$$S_i = \sqrt{\frac{(1 - 1,11)^2 + (2 - 1,11)^2 + \dots + (1 - 1,11)^2}{18 - 1}}$$

$$S_i = 0,9$$

Dengan cara yang sama, maka akan didapatkan nilai simpangan baku dari masing-masing variabel sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 4.3. Data lengkap dari Tabel 4.3 dapat dilihat pada Lampiran 2.

**Tabel 4. 3 Kasus kriminalitas**

TANGGAL	EKONOMI ( $X_1$ )	MENGUASAI BUKAN HAK ( $X_2$ )	PENIPUAN ( $Y_1$ )	PENGGELAPAN ( $Y_2$ )	ANCAMAN HUKUMAN ( $Y_3$ )
28-Aug-14	1	1	2	0	26
31-Aug-14	2	1	1	1	24
2-Sep-14	2	0	2	1	14
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
22-Sep-14	0	0	0	0	4
23-Sep-14	1	0	1	0	6
Rata-rata	1,11	0,39	1,67	0,78	13,67
S	0,90	0,50	1,00	1,00	8,24

Dalam mencari nilai kovarian dapan menggunakan persamaan 3.2, sebagai contoh untuk mencari nilai kovarian antara  $X_1$  dengan  $Y_2$  adalah sebagai berikut.

$$S_{x_1y_2} = \frac{7,35}{18}$$

$$S_{x_1y_2} = 0,43$$

**Tabel 4. 4 Tabel langkah mencari kovarian**

$X_1$	$Y_2$	$X_i - \bar{X}$	$Y_i - \bar{Y}$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$
1	1	-0,1	-0,77	0,077
2	1	0,9	0,23	0,207
2	1	0,9	0,23	0,207
1	1	-0,1	0,23	-0,023
2	4	0,9	3,23	2,907
3	2	1,9	1,23	2,337
0	0	-1,1	-0,77	0,847
2	1	0,9	0,23	0,207
1	1	-0,1	0,23	-0,023
2	0	0,9	-0,77	-0,693
1	0	-0,1	-0,77	0,077
1	1	-0,1	0,23	-0,023
1	0	-0,1	-0,77	0,077
0	0	-1,1	-0,77	0,847
0	1	-1,1	0,23	-0,253
0	1	-1,1	0,23	-0,253
0	0	-1,1	-0,77	0,847
1	0	-0,1	-0,77	0,077
Jumlah				7,446

Dengan cara yang sama untuk mencari nilai kovarian antar variabel yang lain, maka akan diperoleh nilai sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4. 5 Kovarian**

	$X_1$	$X_2$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
$X_1$	0,77				
$X_2$	-0,1	0,24			
$Y_1$	0,37	0,1	0,47		
$Y_2$	0,41	0,03	0,26	0,95	
$Y_3$	4,26	1,26	3,84	4,36	64,24

Langkah selanjutnya mencari nilai korelasi variabel  $X_1$  dengan variabel  $Y_2$  menggunakan Persamaan 3.3.

$$r_{x_1y_2} = \frac{0,43}{0,9 \cdot 0,98}$$

$$r_{x_1y_2} = 0,49$$

Pada contoh di atas diperoleh korelasi antara  $X_1$  dengan variabel  $Y_2$  sebesar 0,49. Dengan menggunakan cara yang sama, maka akan diperoleh nilai korelasi antar variabel sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 4.6.

**Tabel 4. 6 Korelasi**

	$X_1$	$X_2$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
$X_1$	1				
$X_2$	-0.23	1			
$Y_1$	0.62	0.30	1		
$Y_2$	0.48	0.07	0.39	1	
$Y_3$	0.69	0.32	0.70	0.56	1

#### 4.4.2 Pemeriksaan Data

##### a) Normalitas Univariat dan Multivariat

Untuk pemeriksaan data apakah sudah memenuhi analisis normalitas univariat dapat dicari dengan nilai *critical ratio* (cr) skewness dan kurtosis. Jika tidak terdapat |cr| yang lebih dari taraf signifikan  $\alpha$  maka data dapat dikatakan lulus uji normalitas univariat. Tabel 4.7 merupakan langkah-langkah untuk menghitung momen sentral dengan menggunakan persamaan (3.6) pada variabel  $X_1$ .

**Tabel 4. 7 Penghitungan Momen Sentral**

$X_1$	$(X_1 - \bar{X})^2$	$(X_1 - \bar{X})^3$	$(X_1 - \bar{X})^4$
1	0,01	-0,001	0,0001
2	0,81	0,729	0,6561
2	0,81	0,729	0,6561
1	0,01	-0,001	0,0001
2	0,81	0,729	0,6561
3	3,61	6,859	13,0321
0	1,21	-1,331	1,4641
2	0,81	0,729	0,6561

**Tabel 4.7 Penghitungan Momen Sentral (lanjutan)**

$X_1$	$(X_1 - \bar{X})^2$	$(X_1 - \bar{X})^3$	$(X_1 - \bar{X})^4$
1	0,01	-0,001	0,0001
2	0,81	0,729	0,6561
1	0,01	-0,001	0,0001
1	0,01	-0,001	0,0001
1	0,01	-0,001	0,0001
0	1,21	-1,331	1,4641
0	1,21	-1,331	1,4641
0	1,21	-1,331	1,4641
0	1,21	-1,331	1,4641
1	0,01	-0,001	0,0001
<b>Jumlah</b>	<b>13,78</b>	<b>3,842</b>	<b>23.6338</b>
	$S^2 = 0,765432112$	$S^3 = 0,21344$	$S^4 = 1,3129888$

Dengan menggunakan persamaan (3.4) dan (3.4) maka didapatkan:

$$\text{koefisiens kewness} = \frac{0,213}{(1,312)^{3/2}} = 0,141$$

$$\text{koefisien kurtosis} = \frac{1,312}{(0,765)^2} - 3 = -0,758$$

Langkah selanjutnya mencari nilai c.r atau z dengan menggunakan persamaan (3.7) dan (3.8).

$$Z_{skewness} = \frac{0,141}{\sqrt{6/18}} = 0,244$$

$$Z_{kurtosis} = \frac{-0,758}{\sqrt{24/18}} = -0,656$$

Untuk uji dengan taraf signifikansi  $\alpha$  sebesar 1% akan identik dengan harga kritis statistic z ( $z_{tabel}$ ) sebesar 2,58. Dari nilai |c.r| untuk variabel  $X_1$  yaitu |0,244| dan |-0,656| semuanya kurang dari 2,58. Artinya untuk variabel  $X_1$  sudah memenuhi asumsi normalitas univariat. Dengan cara yang sama akan didapatkan:

**Tabel 4. 8 Penghitungan Momen Sentral**

Variabel	$Z_{skewness}$	$Z_{kurtosis}$
$X_1$	0,244	-0,617
$X_2$	0,755	-1,612
$Y_1$	1,485	0,762
$Y_2$	2,216	2,459
$Y_3$	1,140	-0,533

Jika dilihat pada Tabel 4.8 semua nilai  $|z|$  kurang dari harga kritis 2,58. Sehingga semua variabel memenuhi syarat normalitas univariat.

Setelah memenuhi asumsi univariat, selanjutnya menguji data apakah memenuhi asumsi multivariat atau tidak. Langkah pertama adalah menentukan nilai  $D^2$  dengan menggunakan persamaan (3.12), berikut merupakan contoh penghitungan  $D^2$ .

$$x_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \\ 31 \end{pmatrix} \quad \bar{x} = \begin{pmatrix} 1,11 \\ 0,39 \\ 1,28 \\ 0,83 \\ 13,71 \end{pmatrix}$$

Dimana  $x_1$  adalah data dari kasus pada tanggal 28 Agustus 2014 dan  $\bar{x}$  rata-rata dari masing-masing variabel.

$$x_1 - \bar{x} = \begin{pmatrix} -0,11 \\ 0,61 \\ 0,83 \\ -0,77 \\ 12,37 \end{pmatrix}$$

$$S = \begin{pmatrix} 0,77 & & & & \\ -0,1 & 0,24 & & & \\ 0,37 & 0,1 & 0,47 & & \\ 0,41 & 0,03 & 0,26 & 0,95 & \\ 4,26 & 1,26 & 3,84 & 4,46 & 64,24 \end{pmatrix}$$

$$D^2 = (-0,11 \ 0,61 \ 0,83$$

$$-0,77 \ 12,37) \begin{pmatrix} 0,77 & & & & \\ -0,1 & 0,24 & & & \\ 0,37 & 0,1 & 0,47 & & \\ 0,41 & 0,03 & 0,26 & 0,95 & \\ 4,26 & 1,26 & 3,84 & 4,46 & 64,24 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,11 \\ 0,61 \\ 0,83 \\ -0,77 \\ 12,37 \end{pmatrix}$$

$$D^2 = 7,345$$

Dengan cara yang sama maka akan didapatkan nilai  $D^2$  dari masing-masing data, yang secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

**Tabel 4. 9 Nilai Mahalanobis**

TANGGAL	$D^2$	$(D^2)^2$
28-Aug-14	7,345	53,949
31-Aug-14	8,062	64,996
2-Sep-14	2,357	5,555
...	...	...
...	...	...
22-Sep-14	2,736	7,486
23-Sep-14	1,972	3,889

Dengan menggunakan persamaan (3.9) dapat ditentukan nilai koefisien kurtosis multivariatnya.

$$\text{Koefisien kurtosis multivariat} = \frac{1}{18} 578,195 - \frac{5(5+2)(18-1)}{18+1} = 0,806$$

Langkah selanjutnya menentukan nilai SE dan CR dengan menggunakan persamaan (3.10) dan (3.11).

$$SE = \sqrt{\frac{8.5(5+2)}{18}} = 3,944$$

$$CR = \frac{0,806}{3,944} = 0,2$$

Karena nilai  $|CR| = |0,2|$  dan kurang dari 2,58 maka data sudah memenuhi asumsi multivariat.

#### b) Identifikasi *Outlier*

*Outlier* merupakan data yang tidak lazim. Jika terdapat hasil observasi yang sangat berbeda terhadap observasi lainnya maka data tersebut teridentifikasi sebagai *outlier*. Keberadaan data *outlier* dapat menyebabkan terjadinya error ketika proses analisis.

Identifikasi *outlier* dapat dilakukan dengan cara mengevaluasi gap (selisih nilai) antar nilai  $D^2$  terbesar dengan nilai-nilai di bawahnya ( $D^2$  berikutnya). Jika selisihnya terlalu besar maka data dengan nilai  $D^2$  terbesar tersebut dapat divonis sebagai *outlier*.

Selain itu identifikasi *outlier* dapat dilakukan dengan menghitung besarnya *p-value*, apabila nilai *p-value* kurang dari 0,1% maka data tersebut teridentifikasi sebagai

*outlier*. Jika menggunakan excel dapat menggunakan fungsi =CHIINV( $\alpha$ ,db). Tabel 4.10 merupakan tabel nilai *p-value* dari masing-masing data sample, pada kolom *p-value* tidak ditemukan nilai  $< 1\%$ , sehingga dapat disimpulkan data sudah bebas dari *outlier*, sehingga model dan data dapat dilanjutkan ke proses analisis. Tabel 4.10 secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

**Tabel 4. 10 Deteksi *outlier* dengan menggunakan *p-value***

TANGGAL	$D^2$	P-Value
28-Aug-14	7,345	0.025
31-Aug-14	8.062	0.017
2-Sep-14	2.357	0.307
...	...	...
...	...	...
21-Sep-14	3.456	0.178
22-Sep-14	2.736	0.255
23-Sep-14	1.972	0.373

#### 4.4.3 Derajat Bebas

Derajat bebas digunakan untuk mengidentifikasi apakah model termasuk *unidentified*, *just-identified* atau *overidentified*. Jumlah parameter yang perlu diestimasi (*k*) pada Gambar 4.4 sebanyak 13 dengan jumlah variabel *observed* (*p*) sebesar 5. Dengan menggunakan persamaan 3.25 didapatkan nilai *db* sebesar 2, artinya model termasuk *overidentified* sehingga dapat dicari nilai estimasinya.

$$db = \frac{1}{2}p(p + 1) - k$$

$$db = \frac{1}{2}.5(5 + 1) - 13 = 2$$

#### 4.4.4 Estimasi Maksimum Likelihood

Dengan membuat diagram yang sudah dibentuk oleh Gambar 4.4 dan menginputkan data Tabel 4.2 pada program AMOS maka akan didapatkan nilai Estimasi seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.11.

**Tabel 4. 11 Estimasi Maksimum Likelihood**

Variabel	$X_1$	$X_2$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
$X_1$	0.765				
$X_2$	-0.099	0.238			
$Y_1$	0.777	1.271	0.328		
$Y_2$	0.600	0.522	-0.075	0.639	
$Y_3$	-	-	4.396	4.171	29.191

#### 4.4.5 Kovariansi Tersirat

Selanjutnya akan dibentuk matriks estimasi antar variabel endogen (B), estimasi eksogen terhadap endogen ( $\Gamma$ ), matriks identitas (I), residual eksogen ( $\Phi$ ) dan residual endogen ( $\Psi$ ).

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 4,39 & 4,17 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Gamma = \begin{bmatrix} 0,777 & 1,271 \\ 0,600 & 0,522 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Phi = \begin{bmatrix} 0,765 & -0,099 \\ -0,099 & 0,238 \end{bmatrix}$$

$$\psi = \begin{bmatrix} 0,328 & 0 & 0 \\ 0 & 0,639 & 0 \\ 0 & 0 & 29,191 \end{bmatrix}$$

Nilai  $\Sigma_{yy}(\theta)$  yang merupakan matriks kovarian variabel  $y$  yang dinyatakan dalam fungsi variabel  $\theta$  dapat dicari menggunakan persamaan (3.18).

$$\Sigma_{yy}(\theta) = \left( \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 4,39 & 4,17 & 0 \end{bmatrix} \right)^{-1}$$

$$\begin{pmatrix} 0,777 & 1,271 \\ 0,600 & 0,522 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 0,765 & -0,099 \\ -0,099 & 0,238 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,777 & 1,271 \\ 0,600 & 0,522 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}' \\ + \begin{bmatrix} 0,328 & 0 & 0 \\ 0 & 0,639 & 0 \\ 0 & 0 & 29,191 \end{bmatrix} \left( \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 4,39 & 4,17 & 0 \end{bmatrix} \right)^{-1}$$

$$\Sigma_{yy}(\theta) = \begin{bmatrix} 0,978 & 0,399 & 5,96 \\ 0,39 & 0,92 & 5,57 \\ 5,960 & 5,576 & 78,608 \end{bmatrix}$$

Nilai  $\Sigma_{yx}(\theta)$  yang merupakan matriks kovarian variabel  $y$  dan  $x$  yang dinyatakan dalam fungsi variabel  $\theta$  dapat dicari menggunakan persamaan (3.19).

$$\Sigma_{yx}(\theta) = \begin{bmatrix} 0,765 & -0,099 \\ -0,099 & 0,238 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,777 & 1,271 \\ 0,600 & 0,522 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}' \left( \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 4,39 & 4,17 & 0 \end{bmatrix} \right)^{-1}$$

$$\Sigma_{yx}(\theta) = \begin{bmatrix} 0,469 & 0,226 \\ 0,407 & 0,065 \\ 3,756 & 1,261 \end{bmatrix}$$

Sedangkan Nilai  $\Sigma_{xx}(\theta)$  yang merupakan matriks kovarian variabel  $x$  yang dinyatakan dalam fungsi variabel  $\theta$  dapat dicari menggunakan persamaan 3.20.

$$\Sigma_{xx}(\theta) = \begin{bmatrix} 0,765 & -0,099 \\ -0,099 & 0,238 \end{bmatrix}$$

Setelah matriks  $\Sigma_{yy}(\theta)$ ,  $\Sigma_{yx}(\theta)$  dan  $\Sigma_{xx}(\theta)$  ditentukan, maka diperoleh matriks kovarian tersirat:

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

$$\Sigma(\theta) = \begin{bmatrix} 0,979 & 0,399 & 5,960 & 0,469 & 0,226 \\ 0,399 & 0,917 & 6,576 & 0,407 & 0,065 \\ 5,960 & 5,576 & 78,609 & 3,756 & 1,261 \\ 0,469 & 0,407 & 3,756 & 0,765 & -0,099 \\ 0,226 & 0,065 & 1,261 & -0,099 & 0,237 \end{bmatrix}$$

#### 4.4.6 Goodness of Fit

Di dalam penelitian ini menggunakan beberapa kriteria *goodness of fit*, yang menurut Ferdinand (2000) ada 7 kriteria.

- Untuk menghitung  $F_{ML}$  dapat menggunakan persamaan (3.21). Nilai FML yang dihasilkan sebesar 0,143. Nilai  $F_{ML}$  ini selanjut akan digunakan untuk menghitung nilai *chi-square*.

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

$$F_{ML} = 0,143$$

- Untuk mendapatkan *chi-square* dapat menggunakan persamaan (3.26). Nilai *chi-square* yang dihasilkan 2,245.

$$x^2 = (n - 1)F_{ML}$$

$$x^2 = (18 - 1)0,143$$

$$x^2 = 2,245$$

- Sebelum mencari nilai RMSEA, terlebih dahulu mencari nilai  $\hat{\delta}$  (*non centrality parameter*) yang mencerminkan derajat kesalahan error. Untuk mencari  $\hat{\delta}$  dapat menggunakan persamaan 3.27 sedangkan RMSEA dapat menggunakan persamaan 3.28. Nilai RMSEA yang dihasilkan 0,08 sudah memenuhi kriteria uji kelayakan yaitu  $\leq 0.08$ .

$$\hat{\delta} = \max(x^2 - db; 0)$$

$$\hat{\delta} = \max(2,245 - 2; 0)$$

$$\hat{\delta} = 0,245$$

$$RMSEA = \sqrt{\frac{\hat{\delta}}{db(n - 1)}}$$

$$RMSEA = \sqrt{\frac{0,245}{2(18 - 1)}}$$

$$RMSEA = 0,08$$

- Untuk mencari nilai GFI dapat menggunakan persamaan (3.29). Nilai GFI yang dihasilkan 0,95, sudah memenuhi syarat uji kelayakan, yaitu  $\geq 0,90$ .

$$GFI = 1 - \frac{\text{tr}[(\Sigma(\theta)^{-1}S - I)^2]}{\text{tr}[(\Sigma(\theta)^{-1}S)^2]}$$

$$GFI = 0,95$$

- Untuk mencari nilai AGFI dapat menggunakan persamaan (3.30). Nilai AGFI yang dihasilkan sebesar 0,85, nilai ini belum memenuhi nilai uji kelayakan yaitu  $\geq 0,90$ .

$$AGFI = 1 - \left[ \frac{p(p+1)}{2db} (1 - GFI) \right]$$

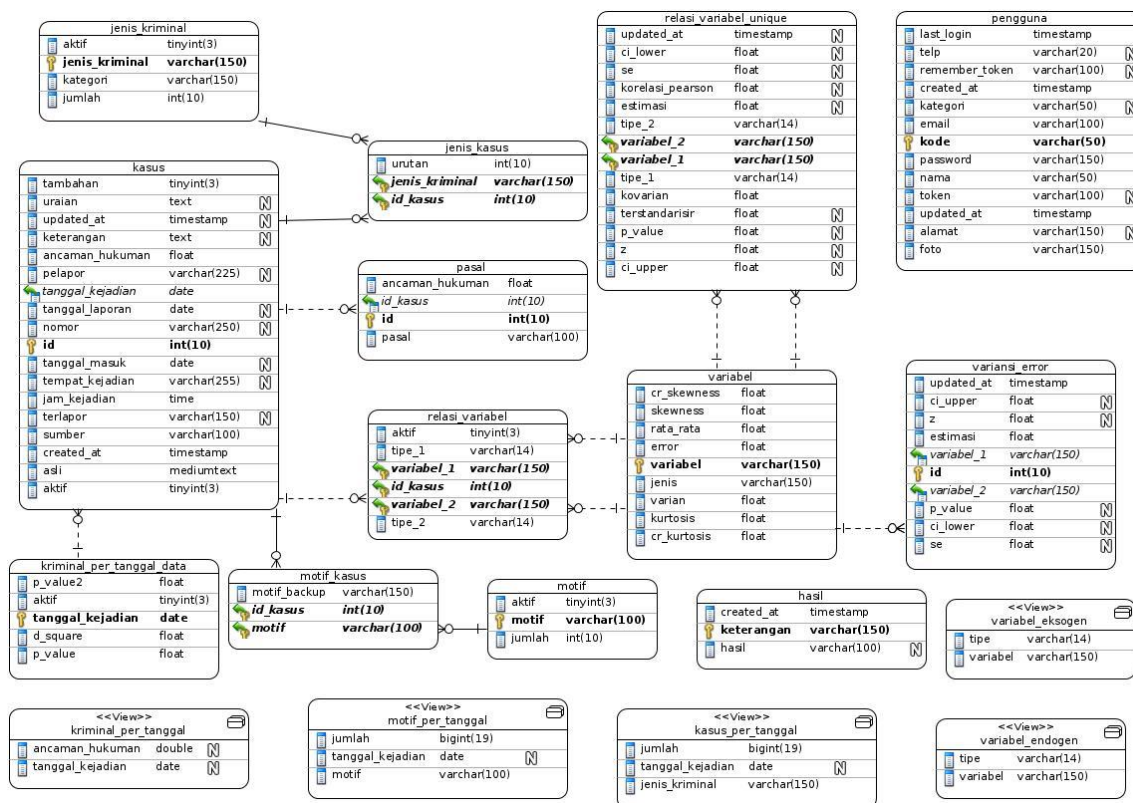
$$AGFI = 1 - \left[ \frac{3(3+1)}{2.2} (1 - 0,95) \right]$$

$$AGFI = 0,85.$$

Dari sekian parameter *goodness of fit* hanya terdapat satu parameter yang belum memenuhi kriteria. Model dapat dimodifikasi ulang dengan menghapus variable yang tidak memenuhi normalitas *univariate* dan *multivariate* serta menghapus hubungan variabel yang memiliki nilai tidak signifikan.

#### 4.5 Rancangan Basis Data

Basis data (*database*) adalah suatu kumpulan data yang disusun dalam bentuk tabel-tabel yang saling berkaitan maupun berdiri sendiri dan disimpan secara bersama-sama dalam suatu media. Gambar 4.5 adalah gambar rancangan basisdata pada penelitian ini.



Gambar 4. 5 Rancangan Basis Data

Tabel kasus memiliki hubungan *one to many* terhadap tabel `updated_motif_kasus` dan `jenis_kasus`, artinya setiap kasus bisa saja dilatarbelakangi oleh beberapa motif dan jenis kriminal. Sedangkan tabel `pasal` digunakan untuk menyimpan pasal-pasal yang dikenakan terhadap kasus kriminal. Setiap kasus yang diinputkan ke dalam sistem, sistem secara otomatis akan menyimpan relasi-relasi variabel ke dalam tabel `relasi_variabel`.

Tabel `variabel` digunakan untuk menyimpan informasi variabel-variabel yang terlibat di dalam model. Diantaranya nilai *skewness*, *kurtosis*, *critical ratio*, rata-rata, varian, dan korelasi. Sedangkan tabel `variansi_error` digunakan untuk menyimpan nilai residual varian/covarian variabel eksogen ( $\Phi$ ) dan endogen ( $\psi$ ). Table `relasi_variabel_unique` digunakan untuk menyimpan hasil estimasi SEM.

Di dalam rancangan basis data ini melibatkan beberapa *view table* untuk memudahkan proses pengembangan. *View* `variabel_endogen` digunakan untuk meyeleksi data variabel yang menjadi variabel endogen, dalam hal ini variabel yang

pernah diinputkan sebagai variabel\_2 pada tabel relasi\_variabel merupakan variabel endogen. Sedangkan *view* variabel\_eksogen adalah variabel yang tidak dideklarasikan sebagai variabel endogen.

View kriminal\_per\_tanggal untuk mengquery data kasus, dengan menjumlahkan kolom ancaman\_hukuman per tanggal kejadian. Begitu juga view motif\_per\_tanggal dan view kasus\_per\_tanggal, view tersebut untuk menjumlahkan motif kriminal dan jenis kriminal yang terjadi per tanggal kejadian.

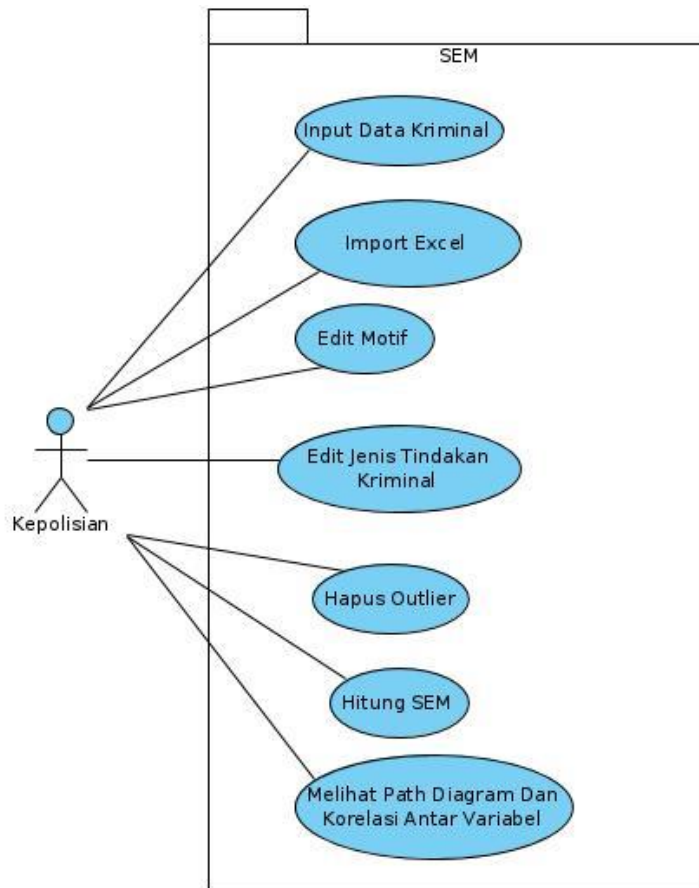
#### 4.6 Rancangan *Unified Modelling Language*

Sistem ini dirancang menggunakan *Unified Modelling Language* (UML), dimana sistem yang akan dikembangkan diharapkan dapat memiliki beberapa kemampuan, diantaranya:

1. Memiliki fasilitas kelola data kejadian kriminal, sehingga admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data kejadian kriminal.
2. Memiliki fasilitas untuk mendeteksi *outlier*, agar nilai yang dihasilkan oleh model memenuhi kriteria *goodness of fit*.
3. Memiliki fasilitas menampilkan korelasi antar variabel dalam bentuk tabel dan *path diagram*.

##### 4.6.1 *Use Case Diagram*

*Use case diagram* digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas dari sistem yang akan dikembangkan. Melalui Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa aktor yang berperan pada sistem yang akan dikembangkan adalah pihak kepolisian.



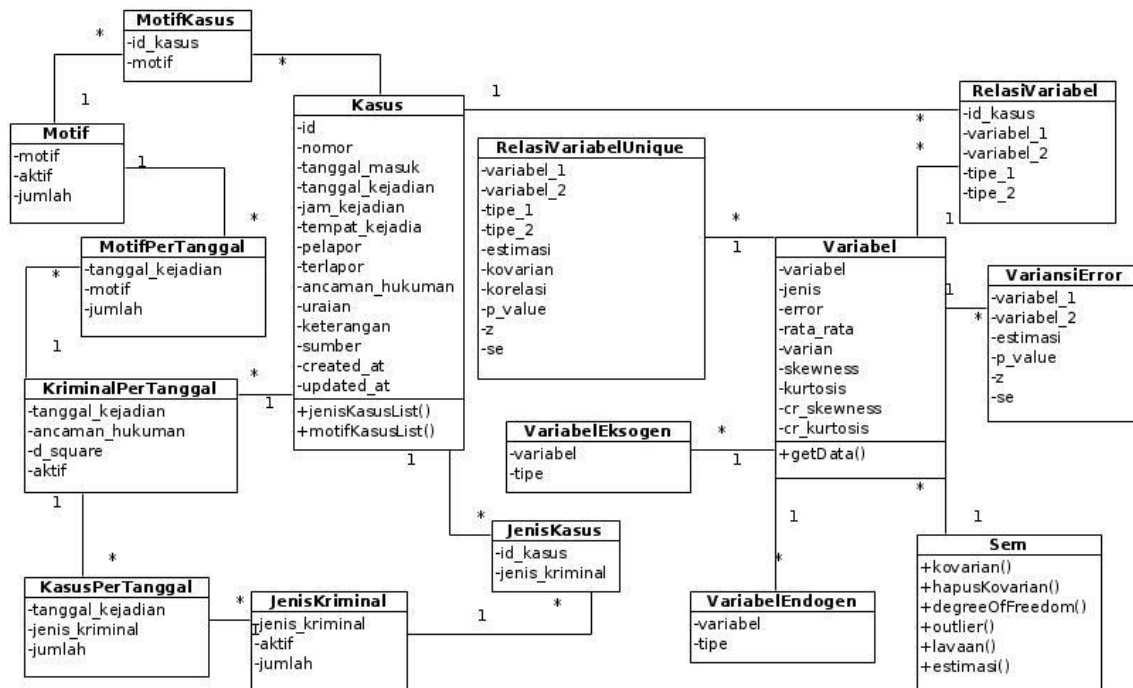
**Gambar 4. 6 Use case diagram**

Pihak kepolisian dapat mengelola data kriminal dengan menambahkan kejadian kriminal satu persatu ataupun dengan mengimport data dengan format yang sudah ditentukan. Kepolisianpun dapat merubah data motif dan jenis tindakan kriminal jika terjadi perbedaan dalam proses penginputan. Misal terdapat tindakan kriminal pencurian dan mencuri, kedua jenis tindakan kriminal tersebut sebenarnya mempunyai makna yang sama, yaitu pencurian. Kepolisian juga dapat menghapus data *outlier* agar data yang ada dapat menunjang model yang sudah terbentuk. Setelah data siap dianalisis, maka kepolisian dapat melanjutkannya ke tahap analisa dengan output path diagram serta nilai hubungan antar variabel.

#### 4.6.2 Class Diagram

*Class diagram* adalah diagram yang menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Secara umum

*class* memiliki tiga bagian utama yaitu *attribute*, *operation/method*, dan *name*. Gambar 4.7 adalah *class diagram* yang digunakan dalam penelitian ini. *Class diagram* pada penelitian ini secara umum sudah merepresentasikan struktur basisdata, namun terdapat perbedaan pada bagian *method*.



Gambar 4.7 Class diagram

Pada class Variabel, VariabelEndogen dan VariabelEksogen terdapat method `getData()`, method ini merupakan fungsi untuk mengquery data kasus dari masing-masing variabel.

Method `kovarian()` digunakan untuk menghitung kovarian antar variabel. Method `degreeOfFreedom()` merupakan method untuk mendapatkan nilai derajat bebas. Method `outlier()` pada class SEM, merupakan method untuk menghitung nilai *outlier* dari data kasus yang sudah diinput.

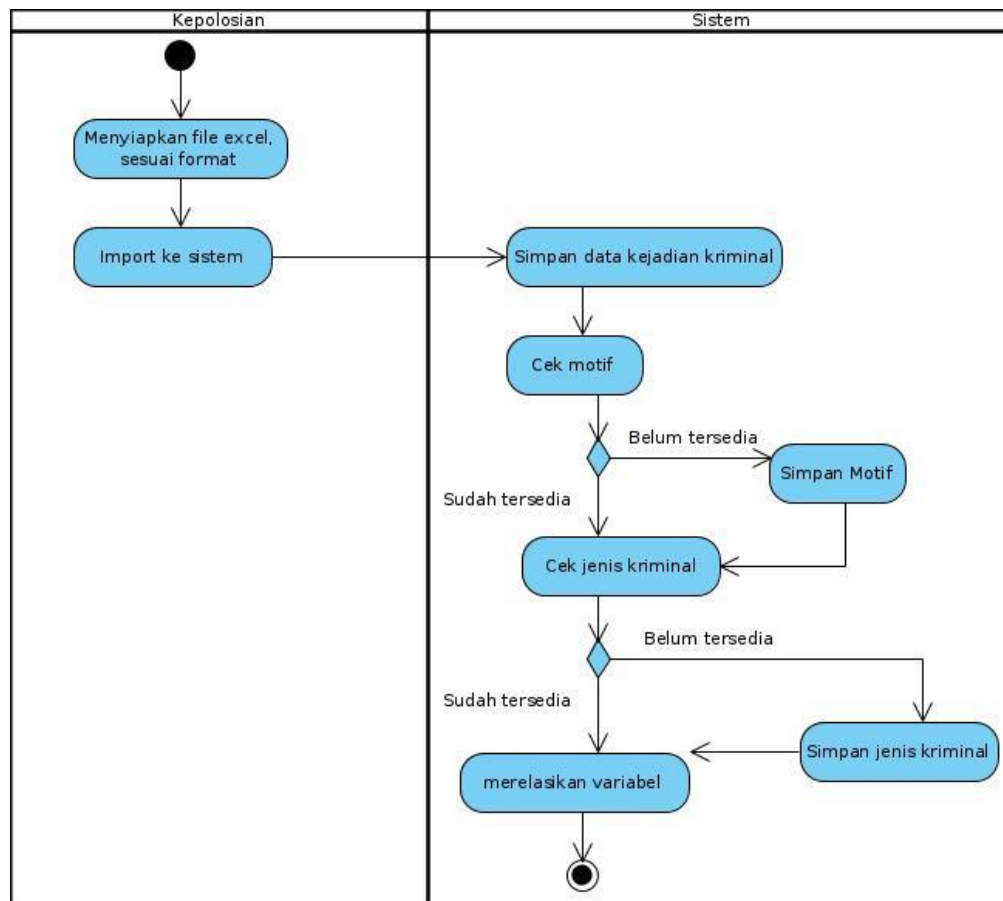
Dalam pengembangan sistem, penulis menggunakan library lavaan dari bahasa pemrograman R. Method `lavaan()` akan melakukan penghitungan menggunakan library lavaan dengan data yang sudah diquery dengan model path diagram yang sudah dibentuk oleh sistem. Library lavaan sendiri sudah menghasilkan output nilai estimasi dan gof. Hasil estimasi dan gof akan disimpan oleh method ini.

### 4.6.3 Activity Diagram

Activity Diagram adalah diagram yang menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Activity diagram dibuat berdasarkan user case yang sudah dibuat pada Gambar 4.6.

#### 1. Import data kriminal

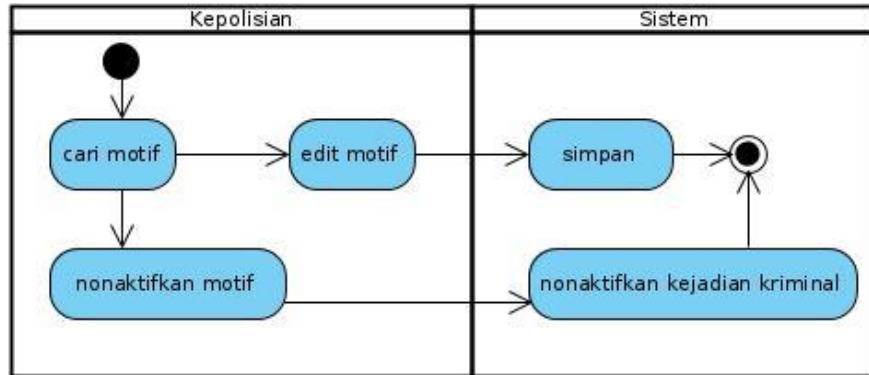
Pada saat melakukan penelitian, Polresta Yogyakarta memiliki banyak data kriminal yang sudah tersimpan ke dalam file excel, sehingga sistem yang dibangun perlu memfasilitasi admin untuk meng-*import* data kriminal yang terjadi dalam kurun waktu tertentu. Sistem secara otomatis akan menyimpan master data motif dan jenis kriminal, jika motif dan jenis kriminal sebuah kasus tersebut merupakan data baru atau belum pernah diinput. Sehingga diharapkan dapat memudahkan pihak kepolisian dalam mengelola datanya. Activity diagram import data kriminal ditunjukkan oleh Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Activity diagram import data kriminal

## 2. Koreksi motif kriminal

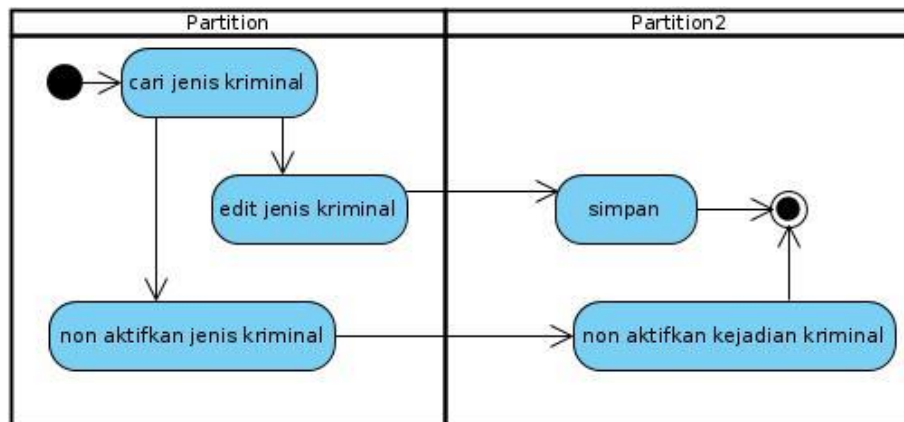
Gambar 4.9 merupakan gambar *activity diagram* untuk koreksi motif kriminal. Dengan menggunakan koreksi motif kriminal, admin dapat mengedit atau menggabungkan motif kriminal, hal ini diperlukan karena ada kemungkinan kesalahan admin dalam menginputkan data motif. Selain itu motif kriminal juga dapat dinonaktifkan jika motif kriminal tidak mendukung model dalam pencapaian GOF.



**Gambar 4. 9 Activity diagram koreksi motif kriminal**

## 3. Koreksi jenis kriminal

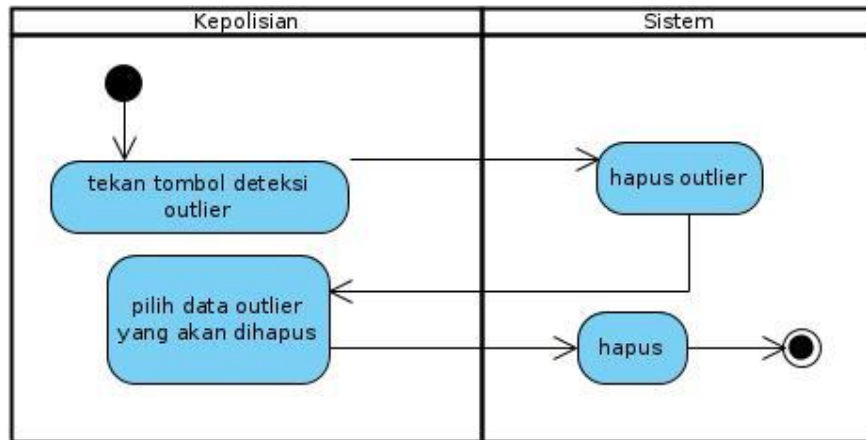
Sama halnya dengan koreksi motif kriminal, pada Gambar 4.10 merupakan gambar *activity diagram* untuk mengkoreksi jenis kriminal. Fasilitas koreksi jenis kriminal digunakan untuk mengedit atau menggabungkan data jenis kriminal. Menonaktifkan data jenis kriminal diperlukan juga dalam hal pencapaian kriteria GOF ketika variabel jenis kriminal tersebut tidak mendukung model yang dibangun.



**Gambar 4. 10 Activity diagram koreksi jenis kriminal**

#### 4. Identifikasi *outlier*

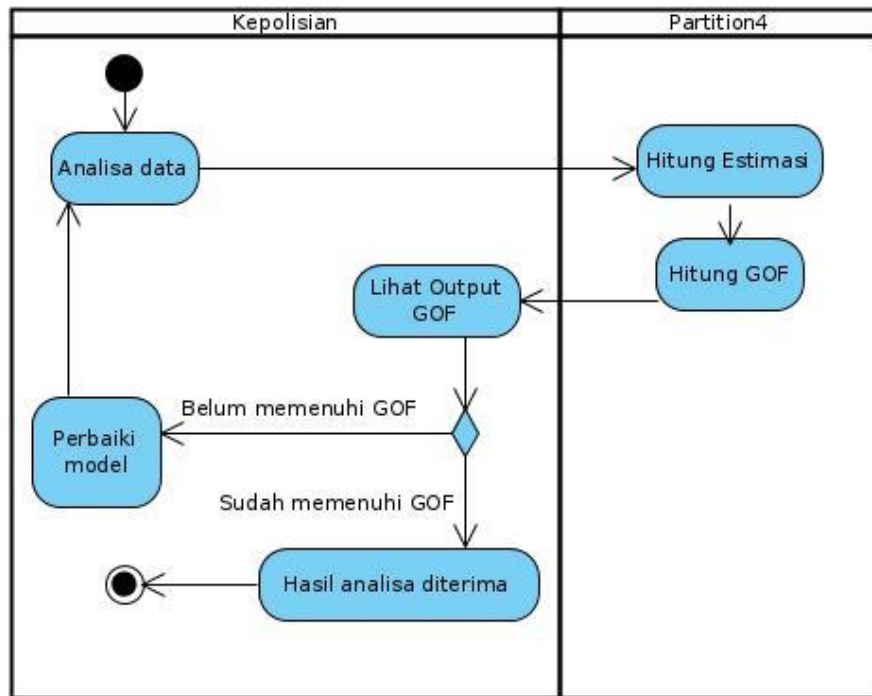
Sebelum melakukan analisis, kepolisian diharuskan mendeteksi data-data *outlier* dengan menekan tombol deteksi *outlier*. Setelah ditekan tombol deteksi *outlier* maka akan menghitung nilai D-Square untuk menentukan data tersebut *outlier* atau bukan, jika terdeteksi maka data tersebut harus dihapus. *Activity diagram* deteksi *outlier* ditunjukkan pada Gambar 4.11.



**Gambar 4. 11** *Activity diagram* identifikasi *outlier*

#### 5. Hitung GOF

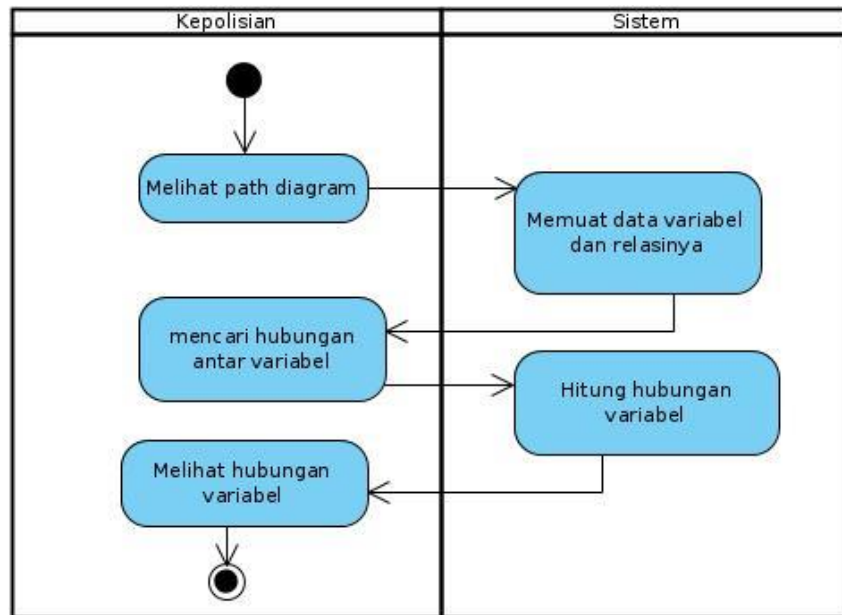
Setelah tahap *outlier* dilalui, maka kepolisian akan melakukan proses analisis. Aplikasi akan mencari nilai estimasi, serta didapatkan nilai *gof*. Nilai estimasi merupakan nilai hubungan antar variabel dan *gof* merupakan nilai uji kelayakan antara model dan data. *Activity diagram* untuk menghitung GOF ditunjukkan oleh Gambar 4.12.



**Gambar 4. 12 Activity diagram hitung GOF**

## 6. Melihat *path diagram*

Gambar 4.13 adalah *activity diagram* untuk melihat *path diagram* memberikan fasilitas kepada kepolisian untuk melihat skema hubungan antar diagram berupa gambar *path diagram*. Kepolisian juga dapat mencari nilai hubungan antar variabel, baik hubungan baik langsung maupun hubungan tak langsung.



**Gambar 4. 13 Activity diagram melihat path diagram**

#### 4.7 Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka merupakan rancangan *user experience* (UX) atau rancangan tata letak form dan menu guna meningkatkan kemudahan pengguna dalam menggunakan sistem. Ada beberapa rancangan antarmuka yang digunakan dalam sistem ini, meliputi:

##### 1. Halaman Antarmuka Kasus

Antarmuka kasus digunakan oleh pengguna untuk mengelola data kasus-kasus yang sudah dan akan diinputkan ke dalam sistem. Pada Gambar 4.14 merupakan daftar kasus yang sudah diinputkan ke dalam sistem, pada gambar tersebut disajikan data sumber (informasi instansi yang menangani kasus tersebut), no laporan, motif, jenis kriminal, waktu kejadian, tempat kejadian, pasal, ancaman hukuman dan keterangan. Ancaman hukuman merupakan akumulasi dari pasal-pasal yang disangkakan terhadap tersangka.



**Gambar 4. 14 Rancangan antarmuka data kasus**

Gambar 4.15 merupakan form inputan data kasus, seperti halnya pada Gambar 4.14, field yang terdapat pada form tersebut sama dengan kolom pada Gambar 4.14.

Tambah Kasus

Tanggal Masuk	<input type="text" value="/ /"/>	<input type="calendar"/>
Tanggal Laporan	<input type="text" value="/ /"/>	<input type="calendar"/>
Tanggal Kejadian	<input type="text" value="/ /"/>	<input type="calendar"/>
Jam Kejadian	<input type="text" value=":"/>	
Tempat Kejadian	<input type="text"/>	
Pelapor	<input type="text"/>	
Terlapor	<input type="text"/>	
Jenis Kriminal	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
Motif Kriminal	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
Pasal	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
Ancamn Hukuman (Th)	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	

Gambar 4. 15 Rancangan antarmuka form kasus

## 2. Halaman Antarmuka *Outlier*

Gambar 4.16 merupakan hasil penghitungan *outlier*. Ketika analisa SEM belum fit, pengguna dapat mengeliminasi data yang mempunyai nilai D-Square yang jauh berbeda dengan data yang lain dengan cara menekan tombol blok.

No	Tanggal Kejadian	D Square	P Value	Aktif	Opsi
					<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

**Gambar 4. 16 Rancangan antarmuka outlier**

### 3. Halaman Antarmuka Relasi Variabel

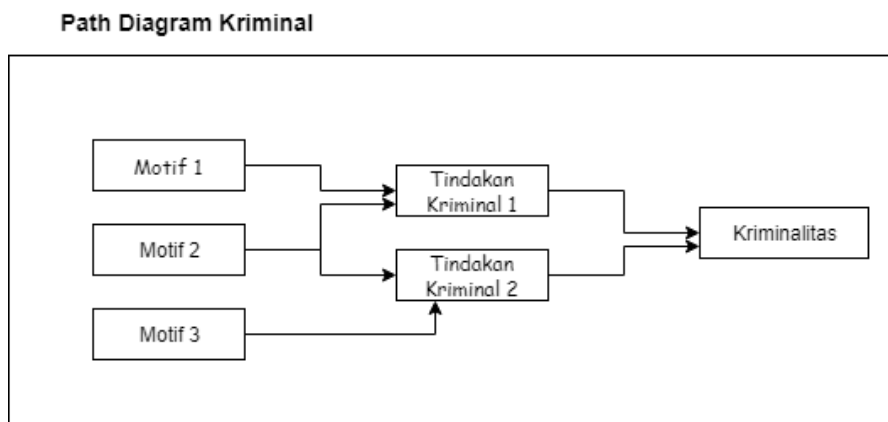
Pada halaman relasi variabel terdapat informasi nilai relasi antar variabel. Rancangan antarmuka relasi variabel dapat dilihat pada Gambar 4.17.

No	Variabel 1	Variabel 2	Tipe 1	Tipe 2	Kovarian	Korelasi	Estimasi	P-Value

**Gambar 4. 17 Rancangan realsi variabel**

### 4. Halaman Antarmuka Path Diagram

Pada Gambar 4.18 adalah rancangan antarmuka path diagram, pengguna dapat melihat hubungan antar variabel menggunakan path diagram.



**Gambar 4. 18 Rancangan antarmuka path diagram**

## BAB V IMPLEMENTASI SISTEM

### 5.1 Deskripsi Implementasi

Sistem ini diimplementasikan dengan bantuan perangkat lunak dan perangkat keras. Pada penelitian ini perangkat lunak yang digunakan adalah bahasa pemrograman PHP 5.5 untuk manajemen data, Python 3.4 untuk proses komputasi SEM, bahasa R untuk proses penghitungan estimasi maksimum likelihood dan media penyimpanan data menggunakan database MySQL.

#### 5.1.1 Source Code Pembentukan Matriks Input

Data yang sudah dimasukkan ke dalam basisdata selanjutnya akan disiapkan untuk menjadi parameter input ke dalam SEM. Data kasus yang dimuat ke dalam model akan dikelompokkan berdasarkan tanggal, sebagai mana terlihat pada potongan code pada Gambar 5.1 baris 14. Dari data kasus yang dimasukkan akan membentuk 2 jenis variabel yaitu endogen dan eksogen.

```
14 kasus=KriminalPerTanggal.objects.all()
15 endogen=VariabelEndogen.objects.all()
16 eksogen=VariabelEksogen.objects.all()
17 i=0
18 sampelData=[0]*(len(endogen)+len(eksogen))
19
20 for x in endogen:
21     sampelData[i]=x.getData()
22     i+=1
23
24 for x in eksogen:
25     sampelData[i]=x.getData()
26     i+=1
```

Gambar 5. 1 Source code Pembentukan Matriks Input

#### 5.1.2 Source Code Identifikasi *Outlier*

Implementasi *outlier* digunakan untuk mencari data yang tidak lazim. Jika terdapat hasil observasi yang sangat berbeda terhadap observasi lainnya. Implementasi identifikasi *outlier* ditunjukkan oleh Gambar 5.2. Dari setiap kasus akan diidentifikasi apakah data tersebut *outlier* atau bukan. Setelah teridentifikasi pengguna akan melakukan eliminasi terhadap data tersebut.

```
def outlier():
    cursor = connection.cursor()
    Sem.nonAktifMotifDanJenisKriminalTakTerpakai()
    kasus,endogen,eksogen,sampelData,kovarian,korelasi = Sem.loadSampel()
    rata2=[0]*len(sampelData)
    i = 0
    for x in sampelData:
        rata2[i]=numpy.average(x)
        i+=1
    pass
    sigmaKoeffisienKurtosisMultivariat = 0
    p = len(eksogen)
    n = len(sampelData[0])
    df=Sem.degreeOfFreedom()
    df=len(sampelData[0])
    for iKasus in range(0,len(sampelData[0])):
        matriksSelisihRata2=[0]*len(sampelData)
        for iVariabel in range(0,len(sampelData)):
            matriksSelisihRata2[iVariabel]=sampelData[iVariabel][iKasus]-rata2[iVariabel]
        pass
        determinanKovarian=Sem.det(kovarian)
        if(determinanKovarian>0 or True):
            dSquare=numpy.dot(numpy.transpose(matriksSelisihRata2),numpy.linalg.inv(kovarian))
            dSquare=numpy.dot(dSquare,matriksSelisihRata2)
            cursor = connection.cursor()
            p_value = chisqprob(dSquare,df)
            p_value2=1-(1- p_value)**len(sampelData[0])
            cursor.execute("INSERT INTO kriminal_per_tanggal_data (tanggal_kejadian,
                d_square,p_value,p_value2) "+
                "VALUES(%s, %s,%s,%s) ON DUPLICATE KEY "+
                "UPDATE d_square=%s, p_value=%s,p_value2=%s",
                [str(kasus[iKasus].tanggal_kejadian),dSquare,p_value,p_value2,dSquare,p_value,p_value2])
```

**Gambar 5. 2 Source code identifikasi outlier**

### 5.1.3 Source Code Penghitungan Estimasi dan Goodness Of Fit

Gambar 5.3 merupakan *source code* untuk menghitung nilai GOF, yang terdiri dari chi-square, RMSEA, GFI dan AGFI. Jika output yang dihasilkan tidak sesuai dengan uji kriteria atau gof seperti yang disebutkan pada Tabel 3.1, maka petugas kepolisian harus memperbaiki model yang sudah terbentuk oleh sistem.

Pada proses penghitungan estimasi dan gof, penulis menggunakan library lavaan. Pada baris 2 sampai dengan baris 24 merupakan nilai dari masing-masing variabel. Sedangkan pada baris 25 merupakan matriks input ke dalam SEM. Struktur model pada penelitian ini diimplementasikan pada baris 26 sampai dengan 21. Pada baris 43-44 merupakan potongan *source code* untuk menampilkan hasil estimasi dan nilai gof.



```

21 public function korelasiKriminal($field='estimasi'){
22     $jenisKriminal = $this->relasiUnique($this->motif,'motif');
23
24     $jumlah = 0;
25     $relasi = "";
26     foreach ($jenisKriminal as $key => $value) {
27         $svar2List = $this->relasiUnique($value->variabel_2,$value->tipe_2);
28         if($value->variabel_2=='KDRT'){
29             // arr($svar2List->toArray());
30         }
31         foreach ($svar2List as $var2) {
32             if($var2->tipe_2=='jenis kriminal'){
33                 $svar3List = $this->relasiUnique($var2->variabel_2,$var2->tipe_2);
34                 foreach ($svar3List as $var3) {
35                     if($var3->tipe_2!='jenis kriminal'){
36                         $jumlah += $value->estimasi * $var2->estimasi * $var3->estimasi;
37                         $relasi .= "$this->motif -> $value->variabel_2 -> $var2->variabel_2 -> $
38                             var3->variabel_2<br>";
39                     }
40                 }
41             }elseif($var2->tipe_2=='kriminalitas'){
42                 $jumlah += $value->estimasi * $var2->estimasi;
43                 $relasi .= "$this->motif -> $value->variabel_2 -> $var2->variabel_2 <br>";
44             }
45         }
46     }
47     return $field=='estimasi'?$jumlah:$relasi;
48 }
49 public function relasiUnique($variabel,$tipe){
50     $svarList = RelasiVariabelUnique::where('variabel_1','=',$variabel)
51         ->where('tipe_1','=',$tipe)
52         ->whereRaw("(variabel_1,variabel_2` in (select variabel_1,variabel_2 from
53             relasi_variabel where aktif=1) and (variabel_1 in (select variabel from
54             variabel_endogen) or variabel_1 in (select variabel from variabel_eksogen)) and
55             (variabel_2 in (select variabel from variabel_endogen) or variabel_2 in (
56                 select variabel from variabel_eksogen)))")->get();
57     return $svarList;
58 }

```

**Gambar 5. 5 Source code menampilkan relasi variabel motif dan kriminalitas**

## BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai proses pengujian dari sistem yang telah dibangun. Proses pengujian dilakukan dalam dua jenis yaitu pengujian *black box* dan pengujian model sistem dengan menggunakan *goodness of fit*. Pengujian dengan metode *black box* ini bertujuan untuk mengetahui fungsional model sistem atau kinerja model sistem secara umum. Pengujian GOF dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian model yang dibangun dengan data kasus kriminal.

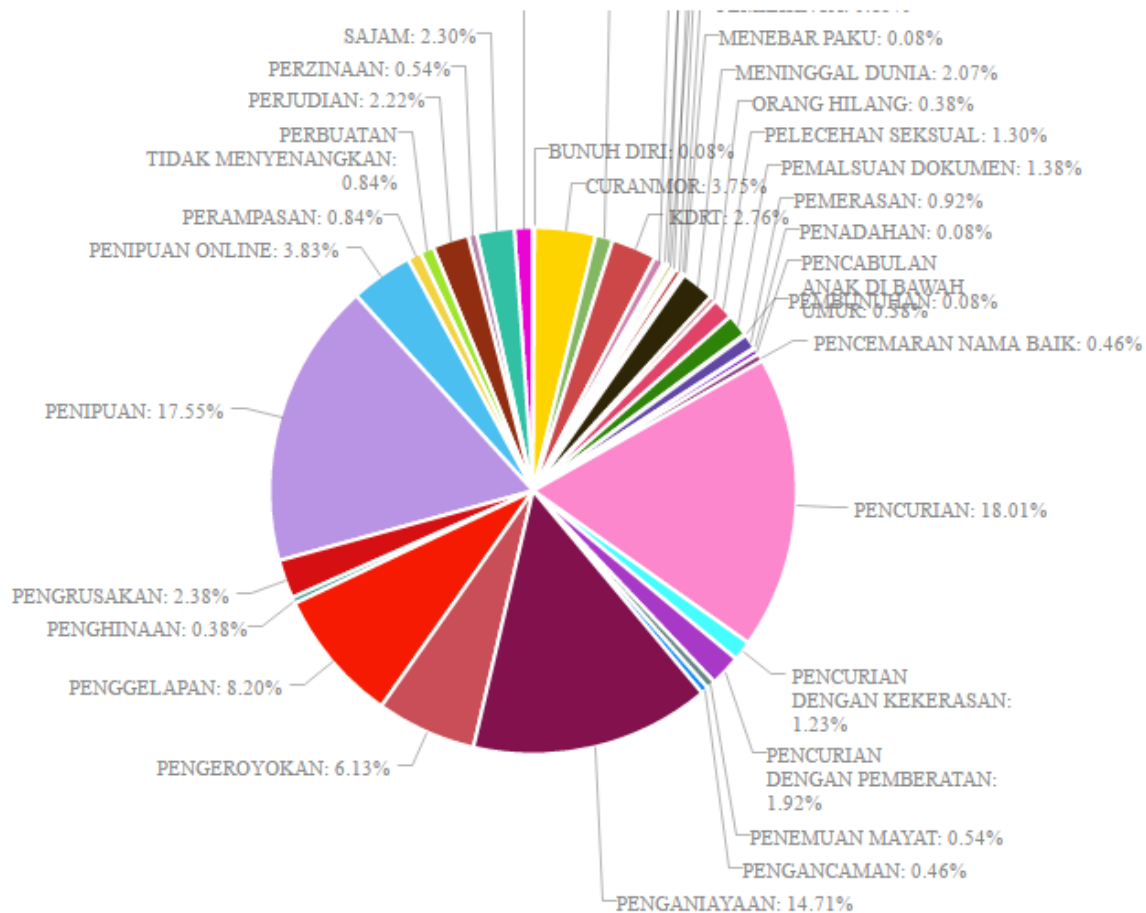
### 6.1 Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian ini di dapatkan dua output, yaitu hubungan dua buah variabel baik langsung maupun tak langsung dan nilai *goodness of fit* (GOF) yang menggambarkan kecocokan model dengan data. Jika hasil GOF memenuhi kriteria maka model dapat dikatakan valid. Namun jika GOF tidak memenuhi kriteria maka perlu dilakukan modifikasi model dan analisa data *outlier*.

### 6.2 Karakteristik Data

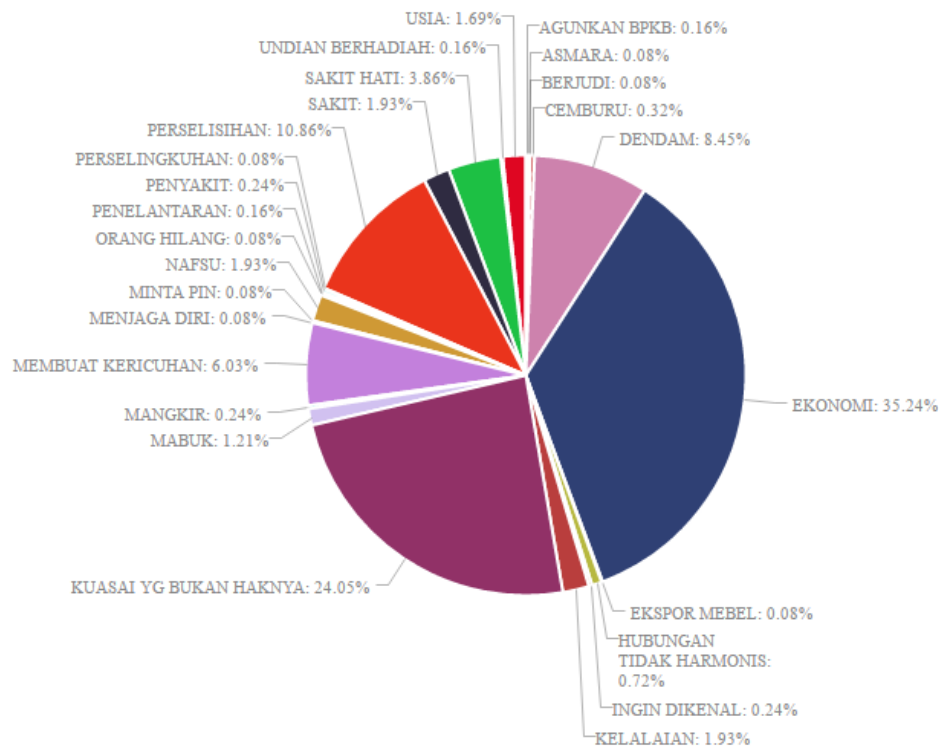
Data mengenai kasus kriminal dianalisis dengan cara analisis deskriptif. Analisis tersebut digunakan untuk menggambarkan kondisi dan sebaran karakteristik kasus berdasarkan jenis tindakan kriminal, motif dan kelompok ancaman tindakan kriminal. Total data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1.226 kasus,

Dari Gambar 6.1 dapat diketahui tindakan kriminal pencurian dan penipuan lebih mendominasi dibanding tindakan kriminal yang lainnya. Hal tersebut dapat menggambarkan kedua tindakan kriminal tersebut lebih sering terjadi. Sementara jenis kriminal yang jarang terjadi adalah bunuh diri, pembunuhan, penculikan, miras oplosan dan beberapa tindakan kriminal yang lainnya.



**Gambar 6. 1 Karakteristik data jenis kriminal**

Untuk karakteristik data motif kriminal pada Gambar 6.2 dapat diketahui bahwa motif tindakan kriminal ekonomi paling mendominasi dengan persentase 35,2%. Kemudian disusul motif menguasai yang mukan menjadi haknya dengan persentase 24,05%, dendam sebanyak 8,45%. Sementara motif yang jarang terjadi dengan persentase masing-masing 0,08% adalah dijanjkan asmara, orang hilang, minta pin, perselingkuhan dan beberapa motif tindakan kriminal yang lain.



**Gambar 6. 2 Karakteristik data motif kriminal**

### 6.3 Hasil Uji Asumsi Structural Equation Modeling (SEM)

Pengujian asumsi SEM meliputi uji asumsi normalitas multivariat dan uji *outlier*. Asumsi normal multivariat adalah pengujian semua variabel yang mengikuti distribusi normal. Beberapa metode estimasi dalam SEM seperti Maximum Likelihood menggunakan asumsi bahwa data harus mengikuti fungsi distribusi normal multivariat. Sehingga sebelum dilakukan analisa terhadap data, maka perlu dilakukannya uji asumsi normalitas dan uji *outlier*.

#### 6.3.1 Pemeriksaan Data

Estimasi maximum likelihood mensyaratkan terpenuhinya distribusi normal multivariat. Pada gambar 6.3 dapat diketahui hasil dari uji normalitas multivariat 93,982 jauh lebih besar dari 2,58, artinya uji multivariat belum terpenuhi.

Menampilkan  data

No	Keterangan	Hasil
1	Standar Error Multivariate	5.98968184963056
2	Koefisien Kurtosis Multivariate	789.895262578
3	Critical Ratio Multivariate	131.87599649

1 dari 1 halaman

### Gambar 6.3 Hasil identifikasi multivariat

Sementara pada Gambar 6.4 menunjukkan hasil identifikasi univariat. Dari gambar tersebut dapat diketahui, masih banyak data yang nilai Cr Kurtosisnya terlalu jauh dari 2,58. Hal ini menunjukkan data belum terpenuhinya asumsi normalitas univariat.

No	Variabel	Jenis	Varian	Rata-Rata	Skewness	Cr Skewness	Kurtosis	Cr Kurtosis
1	PERJUDIAN	jenis kriminal	0.195283	0.0764873	10.6265	115.27	159.013	862.44
2	PENCURIAN DENGAN PEMBERATAN	jenis kriminal	0.0800985	0.0453258	7.90489	85.7478	76.678	415.88
3	PEMALSUAN DOKUMEN	jenis kriminal	0.047003	0.0339943	7.88235	85.5032	75.8094	411.168
4	SAJAM	jenis kriminal	0.0836557	0.0524079	7.25169	78.6622	67.5372	366.302
5	PENCURIAN DENGAN KEKERASAN	jenis kriminal	0.0360247	0.0283286	7.43661	80.668	60.5404	328.354
6	FIDUSIA	jenis kriminal	0.0871125	0.0594901	6.67323	72.3874	59.7583	324.112
7	NAFSU	motif	0.0358562	0.0311615	6.60888	71.6893	47.9285	259.95
8	PELECEHAN SEKSUAL	jenis kriminal	0.0358562	0.0311615	6.60888	71.6893	47.9285	259.95
9	PENGRUSAKAN	jenis kriminal	0.0738871	0.0509915	6.21422	67.4083	43.8244	237.691
10	HUBUNGAN TIDAK HARMONIS	motif	0.0330233	0.0311615	6.1023	66.1942	39.6931	215.284
11	DENDAM	motif	0.385857	0.194051	5.10048	55.3271	37.228	201.914
12	MEMBUAT KERICUHAN	motif	0.135779	0.100567	4.57795	49.6589	27.3345	148.255

### Gambar 6.4 Hasil identifikasi univariat

Ketidak normalan data seringkali disumbang oleh keberadaan *outlier*. Untuk itu diperlukan fasilitas mengidentifikasi *outlier*. Pada gambar 6.5 menunjukkan banyaknya data yang teridentifikasi sebagai *outlier* karena mempunyai nilai p-value kurang dari 0.001. Untuk memenuhi uji normalitas multivariat, perlu menghapus data-data outlier, namun hal tersebut tidak dapat dilakukan dengan sekaligus, sebaiknya hapus satu persatu.

Menampilkan  data Pencari:

No	Tanggal Kejadian	Jumlah Kejadian	D Square	P Value	P Value 2
1	2014-07-22	1	398.465	0	0
2	2014-11-21	10	384.311	0	0
3	2015-06-19	2	395.533	0	0
4	2014-04-27	7	774.001	0	0
5	2014-02-05	5	774.001	0	0
6	2014-10-13	8	614.785	0	0
7	2015-02-10	4	395.631	0	0
8	2015-03-02	1	395.533	0	0
9	2015-04-28	1	774.001	0	0
10	2014-01-01	13	774.001	0	0
11	2014-01-28	1	774.001	0	0
12	2014-05-01	4	398.465	0	0

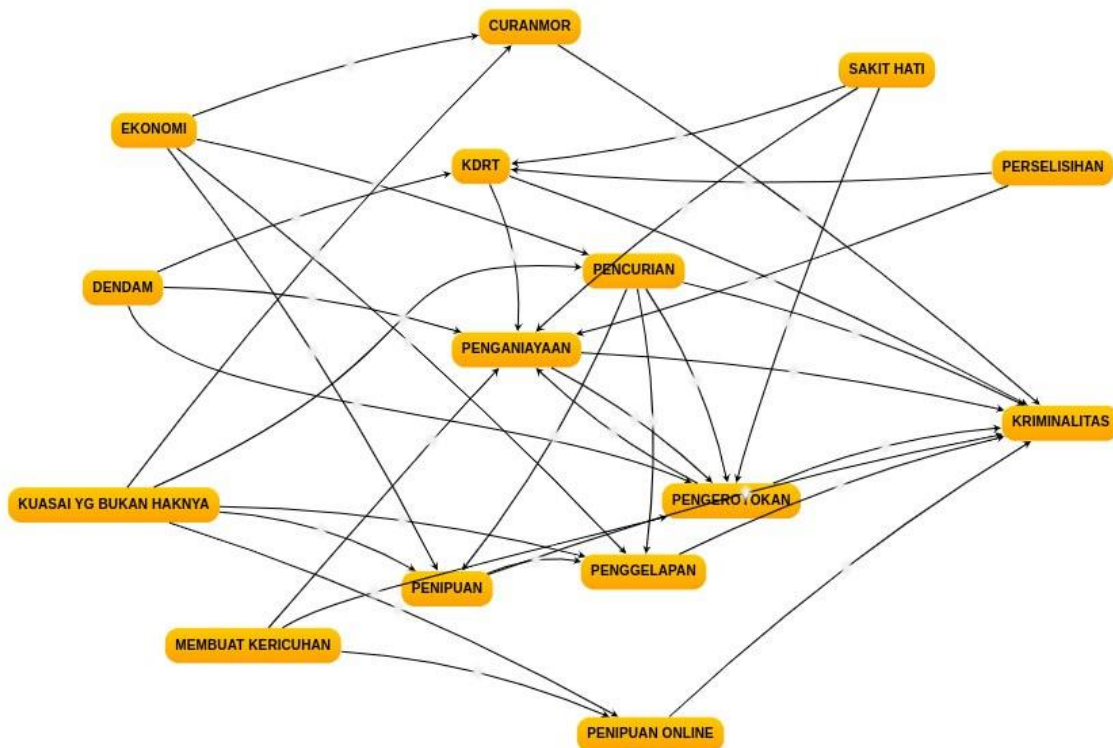
**Gambar 6. 5 Identifikasi *outlier***

Ketika selesai menghapus data *outlier* perlu melakukan uji normalitas multivariat kembali, sehingga didapatkan nilai  $cr$  uji multivariat sebesar 2,34. Karena uji normalitas multivariat sudah terpenuhi (kurang dari 2,58) maka uji normalitas univariat dapat diabaikan.

Dalam proses eliminasi outlier terdapat 20 variabel motif kriminal dan 31 variabel jenis kriminal yang dihapus. Selain itu terdapat 70 kasus yang teridentifikasi sebagai *outlier*.

### 6.3.2 Spesifikasi Model

Penggabungan seluruh kasus menjadi suatu model lengkap dari semua variabel yang terlibat sehingga membentuk path diagram yang ditunjukkan oleh Gambar 6.5.



**Gambar 6. 6 Path Diagram**

### 6.3.3 Identifikasi

Berdasarkan output analisis data diperoleh hasil bahwa model dalam penelitian ini adalah *over identified*. Dengan total jumlah data kovarian  $(15 \times (15+1))/2 = 120$ , sedangkan jumlah parameter yang diestimasi adalah 65. Dari hasil tersebut, maka degree of freedom yang dihasilkan adalah  $120 - 65 = 55$ . Derajat bebas  $406 > 0$  sehingga model tersebut *over identified*, maka memungkinkan untuk memperoleh solusi yang mendekati. Untuk mencari solusi yang mendekati tersebut akan dilakukan pada tahap estimasi.

### 6.3.4 Estimasi

Dalam penelitian ini, data sudah mengikuti distribusi normal multivariat, sehingga proses estimasi dapat menggunakan metode maximum likelihood untuk memperoleh parameter-parameter pada persamaan pengukuran. Table 6.1 merupakan data hasil estimasi menggunakan *maximum likelihood*.

## 6.1 Hasil Estimasi

No	Variabel 1	Variabel 2	Est	P-value	Est
1	CURANMOR	KRIMINALITAS	5.781	0	0.97
2	KDRT	KRIMINALITAS	5.409	0	0.995
3	PENGEROYOKAN	KRIMINALITAS	5.107	0	0.668
4	PENCURIAN	KRIMINALITAS	4.391	0	0.366
5	PENIPUAN	KRIMINALITAS	3.458	0	0.372
6	PENGGELAPAN	KRIMINALITAS	3.41	0	0.545
7	PENIPUAN ONLINE	KRIMINALITAS	2.497	0.001	0.878
8	PENGANIAYAAN	KRIMINALITAS	1.853	0	0.449
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
35	PENGEROYOKAN	PENGANIAYAAN	-0.813	0	0.063

Hasil estimasi juga dapat disajikan dalam bentuk path diagram sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 6.7. Hasil estimasi juga dapat disajikan dalam bentuk path diagram sebagaimana ditunjukkan



**Tabel 6. 2 Index Goodness Of Fit**

GOF	Kriteria	Hasil Analisis	Evaluasi Model
RMSEA	$\leq 0.08$	0,074	Baik
GFI	$\geq 0.9$	0,919	Baik
AGFI	$\geq 0.9$	0,912	Baik
TLI	$\geq 0.9$	0,862	Kurang baik (mendekati)
CFI	$\geq 0.9$	0,794	Kurang baik
P-value (Chi-square)	$\geq 0,05$	0,000	Kurang baik

Berdasarkan Tabel 6.2 dapat dilihat hasil uji kecocokan model SEM. Uji kecocokan keseluruhan model pada penelitian ini memiliki chi-square sebesar 526,402. Statistik Chi Square mengikuti uji statistik yang berkaitan dengan persyaratan signifikan, dimana semakin kecil nilai chi-square maka semakin baik pula kecocokan model dengan data dan p-value  $\geq 0,05$ . Ukuran GOF pada model ini, chi-square memiliki p-value =  $0,000 \leq 0,05$  maka dapat dikatakan model memiliki kecocokan yang kurang baik, namun uji statistik chi-square bukan satu-satunya dasar untuk menentukan kecocokan data dengan model.

Indeks lainnya yang juga memiliki nilai yang diharapkan adalah GFI, dengan nilai lebih dari atau sama dengan 0,9. Sedangkan nilai RMSEA di bawah 0,08. RMSEA adalah residu atau buangan, sehingga diharapkan sesedikit mungkin varian-varian di dalam data yang dibuang atau tidak dilibatkan ke dalam model.

Hasil uji tersebut menunjukkan terdapat 2 ukuran GOF menunjukkan kecocokan yang baik (good fit), serta 2 ukuran yang mendekati kriteria dan 2 ukuran GOF lainnya menunjukkan kecocokan yang kurang baik. Karena sebagian besar uji kecocokan menunjukkan model fit maka dapat disimpulkan bahwa model yang digunakan dalam penelitian ini dapat dijadikan dasar analisa terhadap permasalahan penelitian ini.

### **6.3.6 Hasil Analisis Hubungan Jenis Kriminal Dan Kasus kriminal**

Setelah mendapatkan hasil estimasi dengan GOF atau terdapat kecocokan antara model dengan data, berdasarkan Gambar 6.8 dapat dianalisa bahwa jenis kriminal yang mempengaruhi kasus kriminal terbesar adalah CURANMOR dengan nilai sebesar 5,781.

Artinya setiap tindak pidana curanmor akan menambah kriminalitas atau masa hukuman sebanyak 5,781.

No	Variabel 1	Variabel 2	Tipe 1	Tipe 2	Estimasi	P-Value	Se	Kovarian
1	CURANMOR	KRIMINALITAS	jenis kriminal	kriminalitas	5.781	0	0.969	0.331304
2	KDRT	KRIMINALITAS	jenis kriminal	kriminalitas	5.409	0	0.995	0.176155
3	PENGEROYOKAN	KRIMINALITAS	jenis kriminal	kriminalitas	5.107	0	0.668	0.489239
4	PENCURIAN	KRIMINALITAS	jenis kriminal	kriminalitas	4.391	0	0.366	1.52837
5	PENIPUAN	KRIMINALITAS	jenis kriminal	kriminalitas	3.458	0	0.37	1.21191
6	PENGGELAPAN	KRIMINALITAS	jenis kriminal	kriminalitas	3.41	0	0.545	0.626466
7	PENIPUAN ONLINE	KRIMINALITAS	jenis kriminal	kriminalitas	2.497	0.004	0.878	-0.00845796
8	PENGANIAYAAN	KRIMINALITAS	jenis kriminal	kriminalitas	1.853	0	0.449	0.253315
9	DENDAM	PENGANIAYAAN	motif	jenis kriminal	0.804	0	0.041	0.0761735
10	PERSELISIHAN	PENGANIAYAAN	motif	jenis kriminal	0.803	0	0.034	0.121741
11	SAKIT HATI	PENGANIAYAAN	motif	jenis kriminal	0.776	0	0.055	0.0541294
12	EKONOMI	PENIPUAN	motif	jenis kriminal	0.581	0	0.025	0.320394
13	KUASAI YG BUKAN HAKNYA	PENCURIAN	motif	jenis kriminal	0.383	0	0.035	0.123378
14	EKONOMI	PENCURIAN	motif	jenis kriminal	0.345	0	0.027	0.217617

**Gambar 6. 8 Hubungan Jenis Kriminal dengan Kasus kriminal**

Jika melihat Gambar 6.9 jumlah kejadian kriminal CURANMOR lebih sedikit jika dibandingkan dengan kejadian PENCURIAN. Namun rata-rata pelaku kasus kriminal curanmor dikenakan pasal 363 KUHP karena biasanya dilakukan lebih dari dua orang sementara kasus PENCURIAN biasa dikenakan pasal 362 KUHP dengan ancaman hukuman masing-masing 7 dan 5 tahun (BIP, 2017). Hal ini menyebabkan hubungan KRIMINALITAS dengan CURANMOR lebih tinggi jika dibandingkan dengan tindakan kriminal PENCURIAN.

Menampilkan  data

No	Jenis Kriminal	Jumlah
1	PENCURIAN	235
2	PENIPUAN	229
3	PENGANIAYAAN	192
4	PENGGELAPAN	107
5	PENGEROYOKAN	80
6	PENIPUAN ONLINE	50
7	CURANMOR	49
8	KDRT	36

**Gambar 6. 9 Jumlah Kasus Berdasarkan Jenis Kriminal**

Sementara berdasarkan Gambar 6.10 tindakan kriminal CURANMOR banyak dilatarbelakangi oleh motif EKONOMI dengan nilai 0,058, artinya setiap tindakan kriminal berlatar belakang ekonomi akan menyebabkan kejahatan curanmor sebanyak 0,058.

Menampilkan  data

No	Variabel 1	Variabel 2	Tipe 1	Tipe 2	Estimasi	P-Value
1	CURANMOR	KRIMINALITAS	jenis kriminal	kriminalitas	5.781	0
2	EKONOMI	CURANMOR	motif	jenis kriminal	0.058	0
3	KUASAI YG BUKAN HAKNYA	CURANMOR	motif	jenis kriminal	0.049	0.001

**Gambar 6. 10 Hubungan Variabel Curanmor dengan Variabel Lainnya**

### 6.3.7 Hasil Analisis Hubungan Motif Dan Kasus kriminal

Selain hasil analisa hubungan langsung antara jenis kriminal dan kasus kriminal, dapat ditentukan juga nilai hubungan antara variabel motif dengan variabel kasus kriminal, dalam kasus ini hubungan keduanya adalah pengaruh tidak langsung. Nilai hubungan keduanya dapat dilihat pada Gambar 6.11.

100 records Search:

Motif -> Kriminalitas	Relasi	Estimasi
EKONOMI	EKONOMI -> CURANMOR -> KRIMINALITAS EKONOMI -> PENCURIAN -> KRIMINALITAS EKONOMI... Show more >	3.70888325
KUASAI YG BUKAN HAKNYA	KUASAI YG BUKAN HAKNYA -> CURANMOR -> KRIMINALITAS KUASAI YG BUKAN HAKNYA -> PENCURIAN ... Show more >	3.457454019
PERSELISIHAN	PERSELISIHAN -> KDRT -> KRIMINALITAS PERSELISIHAN -> KDRT -> PENGANIAYAAN -> KRIM... Show more >	3.389823285
DENDAM	DENDAM -> KDRT -> KRIMINALITAS DENDAM -> KDRT -> PENGANIAYAAN -> KRIMINALITAS ... Show more >	3.380740279
SAKIT HATI	SAKIT HATI -> KDRT -> KRIMINALITAS SAKIT HATI -> KDRT -> PENGANIAYAAN -> KRIMINAL... Show more >	1.909440503
MEMBUAT KERICUHAN	MEMBUAT KERICUHAN -> PENGANIAYAAN -> KRIMINALITAS MEMBUAT KERICUHAN -> PENGANIAYAAN -&g... Show more >	1.482034521

**Gambar 6. 11 Hubungan Variabel Motif dengan Kriminalitas**

Dari Gambar 6.10 dapat diketahui, kasus kriminal terbesar dipengaruhi oleh EKONOMI dengan nilai sebesar 3,709, artinya setiap permasalahan ekonomi yang berujung tindakan kriminal akan meningkatkan ancaman hukuman selama 3,709 tahun. Nilai hubungan EKONOMI dan KRIMINALITAS diperoleh melalui beberapa analisis jalur, yaitu:

EKONOMI -> CURANMOR -> KRIMINALITAS  
 EKONOMI -> PENCURIAN -> KRIMINALITAS  
 EKONOMI -> PENCURIAN -> Pengeroyokan -> KRIMINALITAS  
 EKONOMI -> PENCURIAN -> PEnggelapan -> KRIMINALITAS  
 EKONOMI -> PENCURIAN -> PENIPUAN -> KRIMINALITAS  
 EKONOMI -> PEnggelapan -> KRIMINALITAS  
 EKONOMI -> PENIPUAN -> KRIMINALITAS  
 EKONOMI -> PENIPUAN -> PEnggelapan -> KRIMINALITAS

Dari graph tersebut EKONOMI mempunyai pengaruh langsung terhadap beberapa tindakan kriminal diantaranya CURANMOR, PENCURIAN, PEnggelapan dan PENIPUAN. Sementara tindakan kriminal PENCURIAN dan PENIPUAN dan menyebabkan tindakan kriminal lain terjadi, pencurian menyebabkan pengroyokan, penggelapan dan penipuan terjadi, sementara penipuan juga menyebabkan penggelapan terjadi. Dengan menggunakan persamaan (3.27) maka akan diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Pengaruh total} &= 0,058*5,371+0,34*4,391+0,34*0,029*5,017+0,34*0,247*3,41 \\ &+0,34*0,502*3,458+0,28*0,431+0,571*0,448+0,28*0,123 \\ &+ 0,571*0,123*0,341=3,709 \end{aligned}$$

Dilihat dari kuantitasnya, kasus yang dilatar belakangi oleh motif EKONOMI memang paling banyak dibandingkan motif-motif yang lain, hal ini dapat dilihat dari grafik yang ditunjukkan oleh Gambar 6.2.

## BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. SEM mampu menganalisa faktor penyebab motif kriminal, hal ini ditunjukkan oleh kecocokan nilai *goodness of fit* yang dihasilkan. Nilai RMSEA sebesar 0,074, GFI: 0,919, AGFI: 0,912 masing-masing sudah memenuhi kriteria. Sementara TLI mempunyai nilai sebesar 0,862 yang belum memenuhi kriteria namun sudah cukup mendekati. Akan tetapi CFI dan P-Value Chisquare mempunyai nilai yang kurang dari kriteria yaitu 0,794 dan 0,000.
2. Motif kriminal yang paling berpengaruh terhadap kasus kriminal adalah motif ekonomi, hal ini dapat dilihat dari pengaruh tidak langsung hubungan antara variabel EKONOMI dan KRIMINALITAS sebesar 3,708.
3. Jenis tindakan kriminal yang paling banyak mempengaruhi kasus kriminal adalah curanmor. Hal ini dapat dilihat melalui pengaruh langsung hubungan antara variabel CURANMOR dan KRIMINALITAS sebesar 5,781.

### 7.2 Saran

Setelah mempelajari, menganalisis, membahas dan menarik kesimpulan maka penulis memberikan beberapa saran yang dapat dipergunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

1. Didalam penelitian ini banyak ditemukan variabel dan data outlier dikarenakan distribusi data yang kurang bagus. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan data yang lebih besar, yang dapat mencakup semua porles dan polsek di suatu wilayah, sehingga analisa yang dilakukan dapat lebih akurat.
2. Perlu dicoba menambahkan variabel keadaan demografi penduduk, keadaan ekonomi, politik dan sejenisnya, apakah variabel-variabel tersebut juga mempengaruhi kasus kriminal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, H. 2007. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka.
- Choi, K., S., 2008. *Computer Crime Victimization and Integrated Theory: An Empirical Assessment*. USA: *International Journal of Cyber Criminology*.
- Dachlan, U., 2014. Panduan Lengkap Structural Equation Modeling. Semarang: Lentera Ilmu.
- Dillala, L. 2000. *Handbook of Multivariate Statistic and Mathematical Modelling*. Illinois: Elsevier Science.
- Ferdinand, A, 2000. *Structural Equation Modeling* dalam Penelitian Manajemen. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hair, J.F., Jr., et.al. 1998. *Multivariate Data Analysis 5<sup>th</sup> ed.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Int'l.
- Johnson, R. A. dan Wichern, D. W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Pearson Prentice Hall.
- Kartono, 1999. Patologi Sosial, Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lumenta, C. Y., Kekenusa J. S., Hatidja, D., 2012, Analisis Jalur Faktor-Faktor Penyebab Kriminalitas Di Kota Manado. Jurnal Ilmiah Sains Program Studi Matematika FMIPA Universitas Samratulangi Vol. 12 No. 2.
- Narimawati, U. dan Sarwono, J., 2007. Structural Equation Model (SEM) dalam Riset Ekonomi: Menggunakan Lisrel. Yogyakarta: Gava Media.
- Somantri, A. dan Sambas, A. M., 2007, Aplikasi Statistika Dalam Penelitian, Bandung: Pustaka Setia.
- Sarwono, J., 2007. Analisis Jalur Untuk Riset Bisnis, Yogyakarta: Andi.
- Sathyadevan, S., Devan, M.S. dan Gangadharan, S., 2014. Crime Analysis and Prediction Using Data Mining, IEEE Xplore Digital Library.
- Simamora P. A., dan Ratnasari V. 2014. Pemodelan Persentase Kriminalitas Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Di Jawa Timur Dengan Pendekatan Geographically

- Weighted Regression (GWR). Program Studi Matematika FMIPA Universitas Sam Ratulangi.
- Sulistyo H. 2014. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kriminalitas Di Indonesia Tahun 2007-2011. Thesis pada Magister Ek. Pembangunan UGM.
- Susilo, R., 1985. Kitab Undang-Undang Hukum. Pidana serta Komentar-Komentar Lengkap Pasal Demi Pasal, Bogor: Politeia.
- Tim Redaksi BIP, 2017. KUHP (Kitab Undang-Undang Hukum Pidana) & KUHPA (Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana). Jakarta: Bhuana Ilmu Populer.
- Waluyo, M. 2009. Panduan dan Aplikasi *Structural Equation Modelling* (Untuk Aplikasi Model dalam Penelitian Teknik Industri, Psikologi, Sosial dan Manajemen). Jakarta: PT Indeks.
- Yikui, Yongning, dan Yanbin, 2008. *Structural Equation Modeling of Traveler Information Needs*, IEEE Xplore Digital Library.
- Yamin, dan Kurniawan, (2009). *Structural Equation Modeling Belajar Lebih Mudah Teknik Analisis Data Kuisisioner Dengan Lisrel*, Jakarta: Salemba Infotek.
- Sub Direktorat Statistik Politik dan Keamanan, (2013). *Statistik Kriminal 2013*, Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Sub Direktorat Statistik Politik dan Keamanan, (2014). *Statistik Kriminal 2014* Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Sub Direktorat Statistik Politik dan Keamanan, (2015). *Statistik Kriminal 2015*, Jakarta: Badan Pusat Statistik.

## LAMPIRAN

## LAMPIRAN 1

### Data Kriminal Polresta Yogyakarta

NO	LAPORAN POLISI	TINDAK PIDANA PASAL	TMT KEJADIAN (PG/SG/MLM)	TKP	PELAPOR	TERLAPOR	MOTIF
1	2	3	4	5		6	7
1	LP/378/V/2014/DIY/DITRESKRIM UM	PENIPUAN	28 AGST 2014 JAM 22.00 WIB	ALUN-ALUN UTARA	S-LK TH 1979	NH-LK	EKONOMI
2	LP/641/VII/2014/DIY/RESTA/SPKT	KDRT	28 AGST 2014 PUKUL 21.00 WIB	ALUN-ALUN UTARA	LR-PR TH 1984	MS-LK TH 1984	MARAH
3	LP/642/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN ATAU PENGGELAPAN	28 AGST 2014 JAM 14.30 WIB	JLN DIPONEGORO	YN-LK TH 1986	AD-LK 35 TH	EKONOMI
4	LP/643/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENCURIAN	29 AGST 2014 JAM 15.00 WIB	JLN WOLTER MONGINSIDI	IF-PR TH 1967	LIDIK	EKONOMI
5	LP/645/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	31 AGST 2014	JLN CELEBAN	RW-LK TH 1955	AP-LK TH 1955	EKONOMI
6	LP/646/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	30 AGST 2014 JAM 13.51 WIB	JLN JUMINAHAN	EA-LK TH 1969	WR-LK	EKONOMI
7	LP/647/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	31 AGST 2014 JAM 16.00 WIB	KOTA GEDE	SR-PR TH 1959	D-LK	MENGUASAI BKN HAKNYA
8	LP/648/VIII/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	1 SEPT 2014 PUKUL 11.00 WIB	JLN H. AGUS SALIM	FN-LK TH 1973	IB-LK	MANGKIR
9	LP/657/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	1 SEPT 2014 PUKUL 11.00 WIB	JLN CELEBAN	FN-LK TH 1973	IB-LK	MANGKIR
10	LP/659/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGGELAPAN DAN PEMALSUAN SURAT	2 SEPT 2014	JLN JUMINAHAN	CA-PR TH 1970	EN-PR 44 TH	EKONOMI

### Data Kriminal Polresta Yogyakarta (Lanjutan)

NO	LAPORAN POLISI	TINDAK PIDANA PASAL	TMT KEJADIAN (PG/SG/MLM)	TKP	PELAPO R	TERLAPOR	MOTIF
1	2	3	4	5		6	7
11	LP/660/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN ATAU PENGGELAPAN	TGL 2 SEPT 2014 JAM 15.30 WIB	YKA	AW-LK TH 1969	MP-LK TH 1985	MANGKIR
12	LP/661/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN ATAU PENGGELAPAN	TGL 3 SEPT 2014 PUKUL 14.00	GEDUNGKIWO	AF-LK TH 1960	K-LK	MASUK SEBAGAI POLISI
13	LP/662/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGUNAAN AKTE OTENTIK/SURAT PALSU	TGL 3 SEPT 2014 JAM 10.00 WIB	-	FR-PR TH 1948	M-PR	EKONOMI
14	LP/663/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	KDRT	TGL 4 SEPT 2014	JOGOKARYAN	EK-PR TH 1988	H-LK TH 1986	PENELANTARAN
15	LP/664/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PKDRT	TGL 4 SEPT 2014	BACIRO	FS-PR TH 1946	YT-LK 72 TH	PEELANTARAN
16	LP/668/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	TGL 4 SEPT 2014 JAM 10.00 WIB	JLN PAKUNINGRATAN	ND-PR TH 1973	HK	SALAHGUNAKAN
17	LP/669/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	TGL 4 SEPT 2014 JAM 08.00 WIB	KEPARAKAN	AB-LK TH 1994	YI-LK	EKONOMI
18	LP/670/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGKELAPAN	TGL 4 SEPT 2014	JLN HAYAM WURUK	RA-LK TH 1976	SU-PR TH 1969	MANGKIR
19	LP/671/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGKELAPAN	TGL 4 SEPT 2014	JLN AHMAD DAHLAN	RA-LK TH 1976	S-LK TH 1973	MANGKIR
20	LP/672/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGKELAPAN	TGL 4 SEPT 2014	JLN SULTAN AGUNG	TW-PR TH 1967	AS-LK 43 TH	AGUNGAN BPKB
21	LP/673/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN ATAU PENGKELAPAN	TGL 5 SEPT 2014	TIMURAN	DM-LK TH 1935	HP-LK TH 1975	IKLAN KR JUAL TANAH
22	LP/674/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENCURIAN	JUMAT, 5 SEPT 2014 PUKUL 12.00 WIB	LP WIROGUNAN	CS-PR TH 1992	LIDIK	EKONOMI

### Data Kriminal Polresta Yogyakarta (Lanjutan)

NO	LAPORAN POLISI	TINDAK PIDANA PASAL	TMT KEJADIAN (PG/SG/MLM)	TKP	PELAPOR	TERLAPOR	MOTIF
1	2	3	4	5		6	7
23	LP/675/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT TGL 5 SEPT 2014	PENIPUAN PENGHELAPAN	TGL 5 SEPT 2014	KOPERASI POLRESTA	SB-PR TH 1945	J-LK TH 1966	EKONOMI
24	LP/680/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT 9	PENGHELAPAN	TGL 9 SEPT 2014 JAM 10.00 WIB	PRENGGAN SELATAN	FL-LK TH 1973	JS-LK TH 1983	EKONOMI
25	LP/685/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENCURIAN	TGL 10 SEPT 2014 JAM 20.00 WIB	PT. INDOJAYA	F-LK TH 1965	LIDIK	EKONOMI
26	LP/686/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	TGL 11 SEPT 2014	TAMAN SISWA	W-LK TH 1956	S-PR	EKONOMI
27	LP/687/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT TGL 11 SEPT 2014	PENIPUAN	TGL 11 SEPT 2014 JAM 15.00 WIB	REJOWINANGUN	HT-LK TH 1977	HK-LK TH 1975	EKONOMI
28	LP/694/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENCURIAN DAN PENIPUAN SERTA PENGHELAPAN	12 SEPT 2014 PUKUL 09.00 WIB	JLN MANGKUBUMI	UD-LK TH 1963	S-LK	EKONOMI
29	LP/695/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	13 SEPT 2014 JAM 15.00 WIB	JLN HOS COKROAMINOTO	YK-PR TH 1986	WY-LK	EKONOMI
30	LP/701/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PERAMPASAN DAN PENGHELAPAN	16 SEPT 2014 JAM 10.00 WIB	REJOWINANGUN	TS-LK TH 1969	R-LK 35 TH DKK	EKONOMI
31	LP/702/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENCURIAN	17 SEPT 2014 JAM 06.00 WIB	MANTRIJERON	WR-LK TH 1959	LIDIK	EKONOMI
32	LP/704/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGHELAPAN	17 AGST 2014 JAM 01.30 WIB	KOTAGEDE	DS-LK TH 1989	MC-LK 44 TH	EKONOMI
33	LP/705/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	18 SEPT 2014 JAM 09.05 WIB	REJOWINANGUN	S-LK TH 1966	IP-LK	UNDIAN BERHADIAH
34	LP/706/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	18 SEPT 2014 SEKITAR 16.30 WIB	MANTRIJERON	IS-PR TH 1981	B-LK	SAKIT HATI
35	LP/707/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN DAN ATAU PENGHELAPAN	19 SEPT 2017	YKA	WL-LK TH 1945	AG S-LK 49 TH	EKONOMI
36	LP/712/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGHELAPAN	20 SEPT 2017	YKA	Y-PR TH 1980	DY-LK 40 TH	EKONOMI

### Data Kriminal Polresta Yogyakarta (Lanjutan)

NO	LAPORAN POLISI	TINDAK PIDANA PASAL	TMT KEJADIAN (PG/SG/MLM)	TKP	PELAPOR	TERLAPOR	MOTIF
1	2	3	4	5		6	7
37	LP/713/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	20 SEPT 2017 JAM 13.30 WIB	JLN A YANI	TA-PR TH 1987	AT-LK 48 TH	EKONOMI
38	LP/716/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	21 SEPT 2017 JAM 14.50 WIB	PATANGPULUH AN	B-LK TH 1968	AS-LK	KUASAI TDK SAH
39	LP/719/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGGELAPAN	22 SEPT 2017 JAM 14.00 WIB	PANDEYAN	BS-LK TH 1951	MR-LK 64 TH	UANG TDK DISETOR
40	LP/721/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENGANAIAYAAN	3 SEPT 2014 PUKUL 13.00 WIB	YKA	FA-PR TH 1984	LIDIK	PERSELISIHAN
41	LP/728/IX/2014/DIY/RESTA/SPKT	PENIPUAN	23 SEPT 2017	JLN AM SANGAJI	AH-LK TH 1954	HN-LK TH 1978	AGEN MOTOR

## LAMPIRAN 2

### Data Kriminal Polresta Yogyakarta Per Hari

TANGGAL	EKONOMI ( $X_1$ )	MENGUA SAI BUKAN HAK ( $X_2$ )	PENIPUAN ( $Y_1$ )	PENGGELAPAN ( $Y_2$ )	KASUS KRIMINAL ( $Y_3$ )
28-Aug-14	1	1	2	1	31
31-Aug-14	2	1	4	1	24
2-Sep-14	2	0	2	1	14
3-Sep-14	1	0	1	1	19
4-Sep-14	2	1	2	4	31
5-Sep-14	3	0	2	2	14
9-Sep-14	0	1	1	0	9
10-Sep-14	2	0	2	1	24
12-Sep-14	1	0	0	1	9
13-Sep-14	2	0	0	0	14
16-Sep-14	1	0	1	0	5
17-Sep-14	1	0	1	1	14,18
18-Sep-14	1	1	2	0	14
19-Sep-14	0	1	1	0	5
20-Sep-14	0	0	0	1	4
21-Sep-14	0	1	1	1	9
22-Sep-14	0	0	0	0	2,68
23-Sep-14	1	0	1	0	4
Rata-rata	1,11	0,39	1,28	0,83	13,71
S	0,9	0,5	1,01	0,98	9

### LAMPIRAN 3

#### Mahalanobis D-Square

TANGGAL	$D^2$	P-Value	$(D^2)^2$
28-Aug-14	7,345	0.025	53.949
31-Aug-14	8.062	0.017	64.996
2-Sep-14	2.357	0.307	5.555
3-Sep-14	3.479	0.175	12.103
4-Sep-14	11.779	0.003	138.745
5-Sep-14	7.887	0.019	62.205
9-Sep-14	2.998	0.223	8.988
10-Sep-14	4.020	0.133	16.160
12-Sep-14	2.223	0.329	4.942
13-Sep-14	11.623	0.003	135.094
16-Sep-14	1.704	0.426	2.904
17-Sep-14	1.642	0.439	2.696
18-Sep-14	3.332	0.189	11.102
19-Sep-14	3.817	0.148	14.569
20-Sep-14	4.561	0.102	20.803
21-Sep-14	3.456	0.178	11.944
22-Sep-14	2.736	0.255	7.486
23-Sep-14	1.972	0.373	3.889

## LAMPIRAN 4

### Tabel Hasil Estimasi

No	Variabel 1	Variabel 2	Est	P-Value	Se	Kovarian	Korelasi
1	CURANMOR	KRIMINALITAS	5.781	0	0.97	0.331304	0.18954
2	KDRT	KRIMINALITAS	5.409	0	0.995	0.176155	0.104836
3	PENGEROYOKAN	KRIMINALITAS	5.107	0	0.668	0.489239	0.195526
4	PENCURIAN	KRIMINALITAS	4.391	0	0.366	1.52837	0.32721
5	PENIPUAN	KRIMINALITAS	3.458	0	0.372	1.21191	0.261797
6	PENGGELAPAN	KRIMINALITAS	3.41	0	0.545	0.626466	0.20076
7	PENIPUAN ONLINE	KRIMINALITAS	2.497	0.004	0.878	-0.00846	-0.00442
8	PENGANIAYAAN	KRIMINALITAS	1.853	0	0.449	0.253315	0.066095
9	DENDAM	PENGANIAYAAN	0.804	0	0.041	0.076174	0.352078
10	PERSELISIHAN	PENGANIAYAAN	0.803	0	0.034	0.121741	0.489003
11	SAKIT HATI	PENGANIAYAAN	0.776	0	0.055	0.054129	0.396245
12	MEMBUAT KERICUHAN	PENGANIAYAAN	0.161	0	0.034	0.018221	0.0663264
13	MEMBUAT KERICUHAN	PENGEROYOKAN	0.064	0.16	0.045	0.0140921	0.0918007
14	MEMBUAT KERICUHAN	PENGRUSAKAN	0.276	0	0.024	0.0316992	0.316481
15	MEMBUAT KERICUHAN	SAJAM	0.566	0	0.02	0.0768825	0.72138
16	MEMBUAT KERICUHAN	PENIPUAN ONLINE	0.009	0.771	0.03	-0.000752353	-0.00654458
17	NAFSU	PELECEHAN SEKSUAL	0.961	0	0.01	0.0344397	0.960497
18	PERSELISIHAN	CURANMOR	-0.003	0.919	0.026	-0.00800705	-0.0420174
19	PERSELISIHAN	KDRT	0.085	0	0.017	0.0229658	0.147817
20	PERSELISIHAN	PELECEHAN SEKSUAL	0.016	0	0.004	0.00316189	0.0318671

**Tabel Hasil Estimasi (Lanjutan)**

No	Variabel 1	Variabel 2	Est	P-Value	Se	Kovarian	Korelasi
21	PERSELISIHAN	PEMALSUAN DOKUMEN	0.011	0.482	0.016	-0.000284891	-0.0025078
22	PERSELISIHAN	PENCURIAN	0.024	0.63	0.049	-0.0298835	-0.0729715
23	PERSELISIHAN	PENGANIAYAAN	0.885	0	0.028	0.202534	0.518448
24	PERSELISIHAN	PENGEROYOKAN	-0.068	0.585	0.125	0.0389458	0.178412
25	PERSELISIHAN	PENGRUSAKAN	0.278	0	0.027	0.0130288	0.0914737
26	SAKIT HATI	KDRT	0.134	0	0.03	0.0103684	0.114753
27	SAKIT HATI	PENGANIAYAAN	0.865	0	0.041	0.103347	0.454903
28	SAKIT HATI	PENGEROYOKAN	-0.15	0.268	0.135	0.0224663	0.176973
29	SAKIT HATI	PENGRUSAKAN	0.23	0	0.036	0.00728679	0.0879714
30	DENDAM	KDRT	-0.012	0.414	0.015	-0.00346885	-0.0188337
31	KUASAI YG BUKAN HAKNYA	CURANMOR	0.142	0	0.028	0.0269463	0.158864
32	EKONOMI	PENCURIAN DENGAN KEKERASAN	0.028	0	0.006	0.0395597	0.174987
33	EKONOMI	PENCURIAN	0.334	0	0.022	0.428711	0.460533
34	EKONOMI	PEMALSUAN DOKUMEN	0.042	0	0.008	0.0381233	0.147631
35	EKONOMI	KDRT	-0.007	0.356	0.008	-0.036769	-0.104111

