ANALISIS PENGARUH TOTAL ANTAR VARIABEL LATEN MENGGUNAKAN METODE ESTIMASI *DIAGONAL WEIGHTED LEAST SQUARES* (DWLS)

(Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Jurusan Matematika Angkatan 2016 Unila)

(Skripsi)

Oleh

DEWI SEKARWATI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

ABSTRACT

TOTAL EFFECTS ANALYSIS AMONG LATENT VARIABLES USING DIAGONALLY WEIGHTED LEAST SQUARES (DWLS) ESTIMATION METHOD

(Case Study: Factors that Affect Grade Point Average In Mathematics Students Badge 2016 Unila)

By

Dewi Sekarwati

Structural Equation Modelling is a statistical technique that is able to analyze the pattern of simultan linear relationships between insicator variables and latent variables. In general there are some estimation methods in SEM, in this study SEM with Diagonally Weighted Least Square (DWLS) estimation method is used. DWLS is an unbias estimator and complete statistic. The aim of this research is to analyze the total effects among latent variables in the factors that affect grade point average mathematics FMIPA UNILA students badge 2016 using DWLS estimation method. The result shows that R^2 marks Grade Point Average is affacted 89% by Teaching Quality, Family Environment, and Learning Ethos and the rest is explained by other factor. Using Goodness of Fit test shows that the model fits to the data.

Keywords: Structural Equation Modelling, Model fit test, Diagonally Weighted Least Square

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH TOTAL ANTAR VARIABEL LATEN MENGGUNAKAN *ESTIMASI DIAGONALY WEIGHTED LEAST SQUARES* (DWLS)

(Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Jurusan Matematika Angkatan 2016 Unila)

Oleh

Dewi Sekarwati

Structural Equation Modelling adalah suatu teknik statistik yang mampu menganalisis pola hubungan linear secara simultan antara variabel indikator dan variabel laten. Pada umumnya terdapat beberapa metode estimasi pada metode SEM, dalam penelitian ini menggunakan SEM dengan metode estimasi *Diagonally Weighted Least Square.* DWLS merupakan penduga yang bersifat tak bias dan statistik lengkap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh total antar variabel laten pada faktor-faktor yang mempengaruhi indeks prestasi kumulatif mahasiswa jurusan matematika FMIPA UNILA angkatan 2016 menggunakan metode estimasi DWLS. Dari hasil penelitian didapat bahwa nilai R^2 Indeks Prestasi Kumulatif dapat dijelaskan oleh Kualitas Pengajaran, Lingkungan Keluarga, dan Etos Belajar adalah sebesar 89% dan sisanya dijelaskan oleh faktor lain serta *Goodness of Fit* yang baik sehingga model yang digunakan sesuai dengan data.

Kata Kunci: *Structural Equation Modelling*, Uji Kecocokan Model, *Diagonally Weighted Least Square*

ANALISIS PENGARUH TOTAL ANTAR VARIABEL LATEN MENGGUNAKAN METODE ESTIMASI *DIAGONAL WEIGHTED LEAST SQUARES* (DWLS)

(Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Jurusan Matematika Angkatan 2016 Unila)

Oleh

DEWI SEKARWATI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA MATEMATIKA

Pada

Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

Judul Skripsi	: **ANALISIS PENGARUH TOTAL ANTAR VARIABEL LATEN MENGGUNAKAN METODE ESTIMASI *DIAGONAL WEIGHTED LEAST SQUARES* (DWLS) (Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Jurusan Matematika Angkatan 2016 Unila)**
Nama Mahasiswa	: Dewi Sekarwati
No. Pokok Mahasiswa	: 1517031072
Jurusan	: Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Drs. Eri Setiawan, M.Si.	**Dra. Dorrah Aziz, M.Si.**
NIP 19581101 198803 1 002	NIP 19610128 198802 1 001

2. Ketua Jurusan Matematika

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua	: **Drs. Eri Setiawan, M.Si.**	.....
Sekretaris	: **Dra. Dorrah Azis, M.Si.**	.....
Penguji Bukan Pembimbing	: **Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D.**	.....

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **17 Juni 2019**

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: **Dewi Sekarwati**
Nomor Pokok Mahasiwa	: **1517031072**
Judul	: **ANALISIS PENGARUH TOTAL ANTAR VARIABEL LATEN MENGGUNAKAN METODE ESTIMASI *DIAGONAL WEIGHTED LEAST SQUARES* (DWLS)** (Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Jurusan Matematika Angkatan 2016 Unila)
Jurusan	: **Matematika**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan semua tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah karya penulisan ilmiah Universitas Lampung.

Bandar Lampung, 17 Juni 2019
Penulis,

METERAI TEMPEL
931AFAFF752255652
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Dewi Sekarwati
NPM. 1517031072

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 19 Agustus 1997, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara, dari Bapak (Alm) Edy Mawan dan Ibu Siti Hasni S.Pd.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di RA Ismaria Al-Quranniyah Bandar lampung pada tahun 2003, Sekolah Dasar (SD) di SD N 1 Rajabasa Raya Bandar Lampung pada tahun 2009 , Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 20 Bandar Lampung pada tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung pada tahun 2015.

Tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswi Jurusan Matematika FMIPA Unila melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Unila periode 2016 sebagai anggota Sekretaris Kabinet, di organisasi Paduan Suara Mahasiswa (PSM) sebagai anggota suara Alto, di Himpunan Mahasiswa Jurusan Matematika (HIMATIKA) FMIPA Unila periode 2016 sebagai anggota Biro Kesekretariatan, dan pada periode 2017 sebagai kepala Biro Kesekretariatan. Pada tahun 2018, penulis melakukan Kerja Praktek di Kantor Wilayah Bank BRI Bandar Lampung. Pada tahun 2018, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Kebangsaan di desa Mekar Sari Jaya, Tulang Bawang Barat.

.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Dengan mengucap Syukur Alhamdulillah atas Rahmat Allah SWT

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Kedua Orang Tua Tercinta (Alm) Edy Mawan dan Siti Hasni, S.Pd.I.

Orang tua yang selalu memberikan dukungan, arahan, motivasi serta doa yang tiada henti untuk keberhasilan saya. Papa yang telah memberikan kasih sayang selama hidupnya. Mama yang selalu berjuang untuk keberhasilan anak-anaknya. Terimkasih yang tiada terhingga untuk papa dan mama telah menjadi pembimbing dan panutan hidup terbaik sampai saat ini.

Kakak Tersayang Sherly Dyah Sylviana, S.Pd., dan Arya M. Nurkholis, S.H., M.H., serta Adik Tersayang M. Anugrah Nur

Saudara yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, canda tawa, bantuan dan doanya untuk keberhasilan ini, terima kasih dan sayang ku untuk kalian.

Alamamaterku Tercinta

Universitas Lampung

KATA INSPIRASI

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri."
(Q.S. Ar-Ra'd : 11)

"Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui."
(QS. Al-Baqarah: 216)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."
(Q.S. Al-Baqarah : 286)

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan."
(Q.S. Al-Insyirah : 5-6)

"Biarkan rasa syukur menjadi 'pijakan' dimana kamu berlutut untuk berdo'a setiap malam. Dan biarlah iman menjadi jembatan yang kamu bangun untuk mengalahkan kejahatan dan menyambut kebaikan."

" Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah Pelindung yang baik-baik."
(Q.S. Al-Imran : 173)

SANWACANA

Penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Pengaruh Total Antar Variabel Laten Menggunakan Metode Estimasi *Diagonally Weighted Least Square* (DWLS) pada Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Jurusan Matematika Angkatan 2016 Unila". Dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu dalam memberikan bimbingan, dukungan, serta saran. Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Eri Setiawan, M.Si., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Dra. Dorrah Aziz, M.Si., selaku dosen pembimbing pembantu yang juga telah membimbing, mengarahkan dan mendukung dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Netti Herawati, M.Sc., Ph.D., selaku dosen penguji atas saran dan kritik yang diberikan untuk skripsi ini.

4. Ibu Dr. Notiragayu, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, mendukung dan memotivasi penulis selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung.
5. Ibu Prof. Dra. Wamiliana, MA, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Matematika Universitas Lampung.
6. Bapak Drs. Suratman, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
7. (Alm) Papa yang telah memberikan kasih sayang semasa hidupnya dan memberikan rasa rindu yang berarti. Mama tersayang yang selalu memotivasi dan mendukung serta selalu mendoakan ku. Kakak tersayang Sherly dan Arya serta Anugrah adik ku yang selalu memberikan tawa, semangat dan do'a.
8. Sahabatku Cheri, Dini, Jhoty, Camel, Rani, dan Nia yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan memberikan canda tawa serta semangat sampai saat ini.
9. Sahabat Seperjuanganku Dinda, Rahma, Rima, Pipin, Resti dan Loves atas bantuan, semangat dan rasa kekeluargaan yang telah diberikan.
10. Teman dan Adik Kesayanganku di kampus Day, Kiki, Rita, Pet, Evril, Miwa, Beta, Rosita, dan Rizka yang selalu menjadi pendengar yang baik serta memberikan semangat.
11. Personil "AB Squad" Indraswari, Rofi, Irsan, Randy, Anis, Fadilah, Rizkur,dan Edwin yang telah memberikan canda tawa dan dukungan.
12. HIMATIKA, KRT, dan MATEMATIKA 2015 yang telah memberikan banyak pengalaman.

13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terimakasih untuk semangat dan bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata, Penulis menyadari ketidaksempurnaan skripsi ini, dan penulis berharap penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca. Aamiin.

Bandar Lampung, Juni 2019
Penulis

Dewi Sekarwati

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Structural Equation Modelling (SEM) merupakan sebuah metode yang terbentuk karena adanya masalah pengukuran suatu variabel dimana terdapat variabel yang tidak dapat diukur secara langsung. Variabel - variabel yang tidak dapat terukur tersebut dinamakan sebagai variabel laten dimana membutuhkan sebuah variabel manifest sebagai indikator atau alat ukur variabel laten tersebut. Selain itu SEM mampu menguji penelitian yang kompleks dan banyak variabel secara simultan. SEM dapat menyelesaikan analisis dengan satu kali estimasi dimana yang lain diselesaikan dengan beberapa persamaan regresi. SEM dapat melakukan analisis faktor, regresi dan jalur sekaligus.

Terdapat beberapa metode estimasi pada metode SEM, yaitu *Instrument Varibel* (IV), *Two Stage Least Square* (TSLS), *Unweighted Least Square* (ULS), *Generalize Least Square* (GLS), *Maximum Likelihood* (ML), *Weighted Least Square* (WLS), dan *Diagonally Weighted Least Square* (DWLS). Akan tetapi semua metode SEM tersebut memiliki kekurangan yaitu membutuhkan sampel yang berjumlah besar dan data yang harus berdistribusi normal.

Pendidikan secara umum mempunyai arti suatu proses kehidupan dalam mengembangkan diri tiap individu untuk dapat hidup dan melangsungkan kehidupan. Sehingga menjadi seorang yang terdidik itu sangat penting. Dalam jenjang perkuliahan prestasi belajar untuk periode per semester dinamakan dengan Indeks Prestasi (IP), sedangkan untuk keseluruhan hasil yang didapat mahasiswa selama beberapa periode yang telah dilalui dinamakan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). IPK menjadi sebuah tolak ukur apakah mahasiswa tersebut berhasil atau tidak dalam jenjang perkuliahan.

Menurut Purwanto (2002), faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar terbagi menjadi dua, yaitu faktor *internal* dan faktor *eksternal*. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa faktor yang mencakup faktor *internal* maupun faktor *eksternal* yaitu organisasi, penggunaan internet, dan lama belajar.

Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan analisis pengaruh total antar variabel laten dengan menggunakan metode *Diagonally Weighted Least Squares* (DWLS) pada faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNILA angkatan 2016. Kelebihan dari metode DWLS ini yaitu tidak bergantung pada distribusi data dan mempunyai sifat penduga yang tak bias.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis pengaruh total antar variabel laten menggunakan metode DWLS terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNILA angkatan 2016.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah pengetahuan tentang Model Persamaan Struktural dalam program LISREL 9.3 dengan metode DWLS.
2. Mampu melakukan analisis SEM terhadap beberapa variabel menggunakan metode DWLS.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Structural Equation Modeling* (SEM)

2.1.1 Sejarah dan Pengertian SEM

SEM (*Structural Equation Modeling*) adalah suatu teknik statistik yang mampu menganalisis pola hubungan antara konstruk laten dan indikatornya, konstruk laten yang satu dengan lainnya, serta kesalahan pengukuran secara langsung. SEM memungkinkan dilakukannya analisis di antara beberapa variabel dependen dan independen secara langsung (Hair, 2006).

Teknik analisis data menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM), dilakukan untuk menjelaskan secara menyeluruh hubungan antar variabel yang ada dalam penelitian. SEM digunakan bukan untuk merancang suatu teori, tetapi lebih ditujukan untuk memeriksa dan membenarkan suatu model. Oleh karena itu, syarat utama menggunakan SEM adalah membangun suatu model hipotesis yang terdiri dari model struktural dan model pengukuran dalam bentuk diagram jalur yang berdasarkan justifikasi teori. SEM adalah merupakan sekumpulan teknik-teknik statistik yang memungkinkan pengujian sebuah rangkaian hubungan secara simultan. Hubungan itu dibangun antara satu atau beberapa variabel independen (Wijayanto, 2007).

SEM menjadi suatu teknik analisis yang lebih kuat karena mempertimbangkan pemodelan interaksi, nonlinearitas, variabel-variabel bebas yang berkorelasi (*correlated independent*), kesalahan pengukuran, gangguan kesalahan-kesalahan yang berkorelasi (*correlated error terms*), beberapa variabel bebas laten (*multiple latent independent*) dimana masing-masing diukur dengan menggunakan banyak indikator, dan satu atau dua variabel tergantung laten yang juga masing-masing diukur dengan beberapa indikator. Dengan demikian menurut definisi ini SEM dapat digunakan alternatif lain yang lebih kuat dibandingkan dengan menggunakan regresi berganda, analisis jalur, analisis faktor, analisis time series, dan analisis kovarian (Byrne, 2010).

Dalam SEM, peneliti dapat melakukan tiga kegiatan sekaligus, yaitu pemeriksaan validitas dan reliabilitas instrumen (setara dengan analisis faktor konfirmatori), pengujian model hubungan antar variabel laten (setara dengan analisis path), dan mendapatkan model yang bermanfaat untuk prediksi (Yamin, 2009).

2.1.2 Keunggulan SEM

Menurut Ghozali (2005), keunggulan-keunggulan SEM dibanding dengan regresi berganda antara lain :

1. Memungkinkan adanya asumsi-asumsi yang lebih fleksibel
2. Penggunaan analisis faktor penegasan (*confirmatory factor analysis*) untuk mengurangi kesalahan pengukuran dengan memiliki banyak indikator dalam satu variabel laten

3. Daya tarik *interface* pemodelan grafis untuk memudahkan pengguna membaca keluaran hasil analisis
4. Kemungkinan adanya pengujian model secara keseluruhan dari pada koefisien-koefisien secara sendiri-sendiri
5. Kemampuan untuk menguji model-model dengan menggunakan beberapa variabel terikat
6. Kemampuan untuk membuat model terhadap variabel-variabel perantara
7. Kemampuan untuk membuat model gangguan kesalahan
8. Kemampuan untuk menguji koefisien-koefisien di luar antara beberapa kelompok subjek
9. Kemampuan untuk mengatasi data yang sulit, seperti data deret waktu dengan kesalahan autokorelasi, data yang tidak normal, dan data yang tidak lengkap.

2.1.3 Kelemahan SEM

Menurut Ghozali (2005), terdapat beberapa kelemahan yang dimiliki SEM yaitu sebagai berikut :

1. SEM tidak digunakan untuk menghasilkan model namun untuk mengkonfirmasi suatu bentuk model
2. Hubungan kausalitas diantara variabel tidak ditentukan oleh SEM, namun dibangun oleh teori yang mendukungnya
3. SEM tidak digunakan untuk menyatakan suatu hubungan kausalitas, namun untuk menerima atau menolak hubungan sebab akibat secara teoritis melalui uji data empiris

4. Studi yang mendalam mengenai teori yang berkaitan menjadi model dasar untuk pengujian aplikasi SEM

2.2 Variabel dalam SEM

2.2.1 Variabel Laten *(Latent Variable)*

Variabel Laten yaitu konsep abstrak psikologi seperti perasaan, sikap, dan *intelegence*. Variabel laten ini merupakan variabel kunci dalam SEM yang menjadi perhatian. Perilaku variabel laten dapat diamati secara tidak langsung dan tidak sempurna melalui pengaruhnya terhadap variabel indikator atau variabel *manifest.* Variabel laten terdapat dua jenis, yaitu:

1. Eksogen

   Variabel laten eksogen dinotasikan dengan ξ . Variabel bebas (*independenet latent variable*) pada semua persamaan yang ada pada SEM, dengan simbol lingkaran dengan anak panah menuju keluar.

2. Endogen

   Variabel laten endogen dinotasikan dengan η. Variabel terikat (*dependent latent variable*) pada paling sedikit satu persamaam dalam model, dengan simbol lingkaran dengan anak panah menuju keluar dan satu panah ke dalam. Simbol anak panah untuk menunjukkan adanya hubungan kausal (ekor anak panah untuk hubungan penyebab dan kepala anak panah untuk variabel akibat).

Pemberian nama variabel laten pada SEM bisa mengikuti notasi matematiknya (ξ atau η) atau sesuai dengan nama dari variabel dalam penelitian (Wijayanto, 2007).

2.2.2 Variabel Teramati *(Observe Variable)*

Variabel teramati merupakan konsep abstrak yang langsung dapat diukur. Seperti contoh inflasi langsung dapat diukur dengan angka indek harga konsumen, kinerja perusahaan dapat diukur langsung dengan laba, dll. Variabel ini digunakan untuk membentuk variabel laten yang diwujudkan dalam pertanyaan skala *Likert*. Variabel ini untuk membentuk variabel laten eksogen yang diberi simbol X sedangkan variabel laten endogen diberi simbol Y (Wijayanto, 2007).

2.3 Model dalam SEM

2.3.1 Model Struktural

Menurut Wijanto (2008), model struktural menggambarkan hubungan-hubungan yang ada di antara variabel-variabel laten. Sebuah hubungan di antara variabel-variabel laten serupa dengan sebuah *persamaan regresi linier* di antara variabel-variabel laten tersbut. Beberapa persamaan regresi linier tersebut membentuk sebuah *persamaan simultan* variabel-variabel laten. Parameter yang menunjukan regresi variabel laten eksogen diberi label $\boldsymbol{\gamma}$, sedangkan untuk regresi variabel laten endogen diberi label $\boldsymbol{\beta}$, dan matriks kovarians variabel-variabel laten eksogen diberi label Φ. Model variabel laten adalah:

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \zeta_1 \qquad \textbf{(2.1)}$$

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1 + \gamma_{21}\xi_1 + \zeta_2 \qquad \textbf{(2.2)}$$

$$\eta_3 = \beta_{31}\eta_1 + \beta_{32}\eta_2 + \gamma_{31}\xi_1 + \zeta_3 \qquad \textbf{(2.3)}$$

Dari persamaan di atas dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut :

Model dalam bentuk matriks menjadi:

$$\begin{bmatrix}\eta_1\\ \eta_2\\ \eta_3\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & 0 & 0\\ \beta_{21} & 0 & 0\\ \beta_{31} & \beta_{32} & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\eta_1\\ \eta_2\\ \eta_3\end{bmatrix} + \begin{bmatrix}\gamma_{11}\\ \gamma_{21}\\ \gamma_{31}\end{bmatrix}[\xi_1] + \begin{bmatrix}\zeta_1\\ \zeta_2\\ \zeta_3\end{bmatrix}$$

dengan:

$\boldsymbol{\eta}$ = vektor variabel laten endogen

$\boldsymbol{\beta_{ji}}$ = matriks koefisien η, dengan nilai j,i = 1, 2, 3

$\boldsymbol{\xi}$ = vektor variabel laten eksogen

$\boldsymbol{\gamma_{ji}}$ = matriks koefisien , dengan nilai j = 1, 2, 3 serta i = 1

$\boldsymbol{\zeta}$ = kesalahan struktural

Dapat ditulis:

$$\eta_j = \Gamma_{jb}\xi_b + \zeta_j \qquad \textbf{(2.4)}$$

dengan:

- Variabel

  = (berukuran m x 1) variabel laten endogen

  = (berukuran n x 1) variabel laten eksogen

  = (berukuran m x 1) galat laten di persamaan

- Konstanta

  $\boldsymbol{B}$ = matriks (berukuran m x m) koefisien variabel laten endogen

  $\boldsymbol{\Gamma}$ = matriks (berukuran m x n) koefisien variabel laten eksogen

Dengan asumsi:

$E(\boldsymbol{\eta})$ = **0**, $E(\boldsymbol{\xi})$ = **0**, $E(\boldsymbol{\zeta})$ = **0** ; $\boldsymbol{\zeta}$ tidak berkorelasi dengan ξ ; (**I – B**) non singular.

2.3.2 Model Pengukuran

Menurut Wijanto (2008), dalam SEM, setiap variabel laten biasanya mempunyai beberapa ukuran atau variabel teramati atau indikator. Pengguna SEM paling sering menghubungkan variabel laten dengan variabel-variabel teramati melalui model pengukuran yang berbentuk analisis faktor dan banyak digunakan di psikometri dan sosiometri. Variabel laten dimodelkan sebagai sebuah faktor yang mendasari variabel-variabel teramati yang terkait.

Muatan-muatan faktor atau *factor loadings* yang menghubungkan variabel laten dengan variabel-variabel teramati diberi label dengan λ. SEM mempunyai dua matrik lambda yang berbeda, yaitu satu matrik pada sisi X dan matrik lainnya pada sisi Y. Notasi λ pada sisi X adalah $\boldsymbol{\lambda_x}$ sedangkan pada sisi Y adalah $\boldsymbol{\lambda_y}$.

Model pengukuran adalah:

$$X_1 = \lambda_{X_{11}} \xi_1 + \delta_1 \quad \textbf{(2.5)}$$

$$X_2 = \lambda_{X_{21}} \xi_1 + \delta_2 \quad \textbf{(2.6)}$$

$$X_3 = \lambda_{X_{31}} \xi_1 + \delta_3 \quad \textbf{(2.7)}$$

$$Y_1 = \lambda_{Y_{11}} \eta_1 + \varepsilon_1 \quad \textbf{(2.8)}$$

$$Y_2 = \lambda_{Y_{21}} \eta_1 + \varepsilon_2 \quad \textbf{(2.9)}$$

$$Y_3 = \lambda_{Y_{31}} \eta_1 + \varepsilon_3 \quad \textbf{(2.10)}$$

$$Y_4 = \lambda_{Y_{42}} \eta_2 + \varepsilon_4 \quad \textbf{(2.11)}$$

$$Y_5 = \lambda_{Y_{52}} \eta_2 + \varepsilon_5 \quad \textbf{(2.12)}$$

$$Y_6 = \lambda_{Y_{62}} \eta_2 + \varepsilon_6 \quad \textbf{(2.13)}$$

$$Y_7 = \lambda_{Y_{73}} \eta_3 + \varepsilon_7 \quad \textbf{(2.14)}$$

$$Y_8 = \lambda_{Y_{83}} \eta_3 + \varepsilon_8 \quad \textbf{(2.15)}$$

$$Y_9 = \lambda_{Y_{93}} \eta_3 + \varepsilon_9 \quad \textbf{(2.16)}$$

Dalam bentuk matriks yaitu sebagai berikut:

$$\boldsymbol{X} = \boldsymbol{\Lambda_x}\, \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta}$$

$$\boldsymbol{Y} = \boldsymbol{\Lambda_y}\, \boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{X11} \\ \lambda_{X21} \\ \lambda_{X31} \end{bmatrix} [\xi_1] + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \\ Y_7 \\ Y_8 \\ Y_9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{Y11} & 0 & 0 \\ \lambda_{Y21} & 0 & 0 \\ \lambda_{Y31} & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_{Y42} & 0 \\ 0 & \lambda_{Y52} & 0 \\ 0 & \lambda_{Y62} & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_{Y73} \\ 0 & 0 & \lambda_{Y83} \\ 0 & 0 & \lambda_{Y93} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \\ \varepsilon_7 \\ \varepsilon_8 \\ \varepsilon_9 \end{bmatrix}$$

dengan:

$\boldsymbol{\lambda_X}$ = matriks muatan faktor yang menghubungkan variabel laten ξ_1 dengan variabel teramati X

$\boldsymbol{\lambda_Y}$ = matriks muatan faktor yang menghubungkan variabel laten η_1, η_2 dengan variabel teramati Y

$\boldsymbol{\delta_i}$ = kesalahan pengukuran pada variabel X dengan nilai *i* = 1, 2, 3

$\boldsymbol{\varepsilon_i}$ = kesalahan pengukuran pada variabel Y dengan nilai *i* = 1, 2, 3, 4,..,9

- Variabel

  $\boldsymbol{x}$ = (berukuran q x 1) indikator variabel laten eksogen dari ξ

$\boldsymbol{y}$ = (berukuran p x 1) indikator variabel laten endogen dari ε

$\boldsymbol{\delta}$ = (berukuran q x 1) galat pengukuran dari x

$\boldsymbol{\varepsilon}$ = (berukuran p x 1) galat pengukuran dari y

- Konstanta

$\boldsymbol{\Lambda_x}$ = (berukuran q x n) matriks koefisien dengan x dan ξ

$\boldsymbol{\Lambda_y}$ = (berukuran p x m) matriks koefisien dengan y dan η

dengan asumsi:

$E(\boldsymbol{\eta}) = \mathbf{0}$, $E(\boldsymbol{\xi}) = \mathbf{0}$, $E(\boldsymbol{\varepsilon}) = \mathbf{0}$, $E(\boldsymbol{\delta}) = \mathbf{0}$; $\boldsymbol{\varepsilon}$ tidak berkorelasi dengan $\boldsymbol{\eta}$, $\boldsymbol{\xi}$, dan $\boldsymbol{\delta}$;

tidak berkorelasi dengan $\boldsymbol{\eta}$, $\boldsymbol{\xi}$, dan $\boldsymbol{\varepsilon}$.

2.4 Galat dalam SEM

2.4.1 Galat Struktural (*Structural Error)*

Galat struktural dilambangkan dengan $\boldsymbol{\zeta}$, untuk memperoleh estimasi parameter yang konsisten, galat struktural diasumsikan tidak berkorelasi dengan variabel-variabel eksogen dari model. Walaupun begitu, galat struktural bisa dimodelkan berkorelasi dengan galat struktural yang lain (Wijanto, 2008).

2.4.2 Galat Pengukuran (*Measurement Error*)

Variabel teramati X dilambangkan dengan $\boldsymbol{\delta}$ dan variabel teramati Y dilambangkan dengan $\boldsymbol{\varepsilon}$. Matriks kovarians dari $\boldsymbol{\delta}$ diberi tanda dengan $\boldsymbol{\delta}$ dan untuk matriks kovarians dari $\boldsymbol{\varepsilon}$ yaitu Θ_ε. Galat pengukuran berpengaruh pada

penduga parameter dan besar kecilnya varians. Hal ini dapat diatasi oleh SEM melalui persamaan-persamaan yang ada pada model pengukuran (Wijanto, 2008).

2.5 Uji Validitas

Menurut Arikunto (2006), validitas adalah suatu ukuran yang menunjukan tingkat- tingkat kevalidan suatu kuesioner. Suatu kuesioner yang kurang valid berarti validitasnya rendah. Langkah dalam melalukan uji validitas yaitu sebagai berikut :

H_0 = Indikator pertanyaan merupakan indikator yang valid.

H_1 = Indikator pertanyaan merupakan indikator yang tidak valid.

H_0 ditolak apabila nilai r hitung < r tabel. Rumus r yang digunakan adalah yang dikemukan oleh pearson, yang dikenal dengan rumus Korelasi Pearson yaitu sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum XY}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X^2)\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y^2)\}}} \quad \textbf{(2.17)}$$

dengan:

r_{xy} = koefisien korelasi pearson

N = jumlah subjek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor butir

$\sum Y$ = skor total

Selanjutnya angka korelasi yang diperoleh dibandingkan dengan angka kritik tabel korelasi nilai r_{tabel}. Apabila r hitung nilainya di atas angka taraf nyata 5% maka peryataan tersebut valid, dan sebaliknya apabila r hitung nilainya di bawah

angka taraf nyata 5% maka pernyataan tersebut tidak valid. Apabila suatu kuesioner tidak valid maka sebaiknya pertanyaan tersebut tidak digunakan, ini dalam asumsi hanya beberapa pertanyaan dalam kuesioner yang tidak valid, misalkan satu atau dua dari sekian pertanyaan. Jika kuesioner yang tidak valid sebanyak lebih dari 50% maka lebih baik di *review* ulang pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner.

2.6 Uji Reliabilitas

Menurut Arikunto (2006), reliabilitas menunjuk pada pengertian bahwa suatu kuesioner cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data tersebut sudah baik. Dalam pengujian untuk mencari *reliabilitas instrumen* yang skornya bukan 1 dan 0. Langkah dalam melalukan uji reliabilitas yaitu sebagai berikut:

H_0 = Butir pertanyaan reliabilitas.

H_1 = Butir pertanyaan tidak reliabilitas.

H0 ditolak jika nilai r < 0,6. Rumus untuk mencari nilai r atau reliabilitas yaitu sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma_t^2}\right) \quad \textbf{(2.18)}$$

dengan:

r_{11} = Reliabilitas kuesioner

k = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma b^2$ = Jumlah varian butir

σ_t^2 = Varian total

Apabila nilai r_{11} ini dikonsultasikan dengan r *Pearson*, dapat diketahui bahwa lebih kecil dari r_{tabel} yang ada. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kuesioner tersebut reliabel. Dalam pengujian reliabilitas peneliti menggunakan *software* SPSS dengan melihat nilai *Cronbach's Alpha.*

2.7 Estimasi Parameter

Estimasi terhadap model digunakan untuk memperoleh nilai dari parameter-parameter yang ada didalam model. Dalam model persamaan struktural estimasi parameter digunakan untuk memperoleh dugaan dari setiap parameter yang dispesifikasikan dalam model yang membentuk matriks $\sum(\boldsymbol{\theta})$ sedemikian sehingga nilai parameter sedekat mungkin dengan nilai yang ada dalam matriks **S** (matriks kovarian sampel dari peubah teramati). Matriks kovarian sampel (**S**) digunakan untuk mewakili matriks kovarian populasi (**Σ**) karena matriks kovarian populasi tidak diketahui (Wijanto, 2008).

Menurut Bollen (1989), beberapa karakteristik dari $F(\boldsymbol{S}-\sum(\boldsymbol{\theta}))$ sebagai berikut:

1. $F(\boldsymbol{S}-\sum(\boldsymbol{\theta}))$ adalah scalar
2. $F(\boldsymbol{S}-\sum(\boldsymbol{\theta})) \geq 0$
3. $F(\boldsymbol{S}-\sum(\boldsymbol{\theta})) = 0$, jika dan hanya jika $\sum(\boldsymbol{\theta}) = \boldsymbol{S}$
4. $F(\boldsymbol{S}-\sum(\boldsymbol{\theta}))$ adalah kontinu dalam $\boldsymbol{S}$ dan $\sum(\boldsymbol{\theta})$

2.8 Metode Pendugaan *Diagonally Weighted Least Square* (DWLS)

Metode *Diagonally Weighted Least Square* (DWLS) atau metode kuadrat terkecil terboboti diagonal diperoleh dengan mengimplementasikan atau menggunakan diagonal bobot matrik W dari penduga WLS dengan meminimumkan fungsi:

$$\mathbf{F_{DWLS}}\ (\boldsymbol{\theta}) = (\mathbf{s} - \boldsymbol{\sigma})^{\boldsymbol{T}}\ diag(\boldsymbol{W})^{-1}\ (\mathbf{s} - \boldsymbol{\sigma}) \qquad \textbf{(2.19)}$$

Dimana $\mathbf{S}^{\mathbf{T}}$ adalah vektor yang memuat unsur-unsur segitiga bawah serta diagonal matriks kovarian **S** sebagai penduga parameter. Sedangkan $\boldsymbol{\sigma}^{\mathbf{T}}$ adalah vektor yang memuat unsur-unsur segitiga bawah serta diagonal matriks koragam $\sum$ model yang diduga. Matriks **S** dan **σ** merupakan matriks simetris dan definit positif. $\mathbf{W}^{-1}$ adalah invers dari matriks pembobot **W** bagi matriks galat yang merupakan matriks varian asimtotik yang implemenya dituliskan $W_{ii,kk}$ (Joreskog, 1996).

Metode DWLS adalah penduga yang konsisten. Menurut Joreskog dan Sorbom (1998) DWLS dapat menjadi kurang stabil apabila dipakai untuk model yang besar dan sampel yang kecil. Kelemahan metode ini adalah jumlah variabel dalam model harus sedikit (kurang dari 20 variabel). Bahkan beberapa penelitian simulasi menganjurkan penggunaan ukuran sampel sebesar 5000 agar metode DWLS ini dapat menghasilkan estimasi menggunakan DWLS lebih besar dibandingkan dengan metode ML. Dalam hal asumsi ragam galat homogennya tidak depenuhi, salah satu metode alternative yang dapat dicoba adalah metode kuadrat terkecil terboboti diagonal (*Diagonally Weighted Least Square*).

Untuk memperoleh penduga kuadrat terkecil terboboti dari β, mula-mula model regresi dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \tag{2.20}$$

dengan:

$$E(\boldsymbol{\varepsilon}) = \mathbf{0},\ Var(\boldsymbol{\varepsilon}) = \sigma^2\mathbf{I} \text{ dan } \boldsymbol{\varepsilon} \sim N\ (\mathbf{0}, \sigma^2\mathbf{I})$$

Misalkan bahwa:

$$\boldsymbol{W^{-1}} = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2} \end{bmatrix} \text{ dan } \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \tag{2.21}$$

Matriks $\boldsymbol{W^{-1}}$ berupa matriks diagonal yang berelemenkan nilai-nilai pembobot, yaitu $\frac{1}{\sigma_i^2}$, matriks ini disebut matriks pembobot. Misalkan bahwa :

$$\boldsymbol{f} = \boldsymbol{W^{-1}\varepsilon}, \text{ sehingga } \mathbf{E}(\boldsymbol{f}) = \mathbf{0}$$

Akan ditunjukkan bahwa $\mathbf{E}(\boldsymbol{ff^T}) = \mathbf{Var\ E}(\boldsymbol{f}) = \boldsymbol{\sigma}^2\mathbf{I}$

Bukti:

$\mathbf{Var}(\boldsymbol{f}) = (\boldsymbol{ff^T}) = \mathbf{E}(\boldsymbol{W^{-1}\varepsilon\varepsilon^T V^{-1}})$, karena $\mathbf{E}(\boldsymbol{V^{-1}}) = \boldsymbol{V^{-1}}$

$$= \boldsymbol{W^{-1}}\ \boldsymbol{E}(\boldsymbol{\varepsilon\varepsilon^T})\ \boldsymbol{V^{-1}}$$

$$= \boldsymbol{W^{-1}W^1W^1}\ \boldsymbol{\sigma}^2\ \boldsymbol{W^{-1}}$$

$$= \boldsymbol{W^{-1}W^1}\ \boldsymbol{W^{-1}W^1}\ \boldsymbol{\sigma}^2$$

$$= \mathbf{I}\ \boldsymbol{\sigma}^2 \tag{2.22}$$

Jadi, jika menggandakan persamaan $\mathbf{Y} = \mathbf{X\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$ dengan $\boldsymbol{W^{-1}}$ akan diperoleh sebuah model baru:

$$\boldsymbol{W^{-1}Y} = \boldsymbol{W^{-1}X\beta} + \boldsymbol{W^{-1}\varepsilon}$$

dimisalkan,

$$\boldsymbol{W^{-1}}\ \mathbf{Y} = \mathbf{Z}$$

$$\boldsymbol{W^{-1}}\ \mathbf{X} = \mathbf{Q}$$

$$\boldsymbol{W^{-1}\varepsilon} = \boldsymbol{f}$$

sehingga diperoleh,

$$\boldsymbol{Z} = \boldsymbol{Q\beta} + \boldsymbol{f}$$

Dari persamaan $\boldsymbol{Z} = \boldsymbol{Q\beta} + \boldsymbol{f}$ diperoleh bentuk persamaan

$$\boldsymbol{f} = \boldsymbol{Z} - \boldsymbol{Q\beta}$$

Dengan jumlah kuadrat sisanya adalah:

$$\boldsymbol{f^T f} = \boldsymbol{\varepsilon^T}\ diag\ (\boldsymbol{W^{-1}})\ \boldsymbol{\varepsilon}$$

$$= \left(\boldsymbol{Y} - \boldsymbol{X\widehat{\beta}}\right)^{\boldsymbol{T}} diag\ (\boldsymbol{W^{-1}})\left(\boldsymbol{Y} - \boldsymbol{X\widehat{\beta}}\right)$$

$$= (\boldsymbol{Y} - \boldsymbol{X}\ \boldsymbol{\widehat{\beta}})^{\boldsymbol{T}}\ (\ diag\ (\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{Y} - diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{X}\ \boldsymbol{\widehat{\beta}})$$

$$= (\boldsymbol{Y^T} - \boldsymbol{\widehat{\beta}^T X^T})\ (\ diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{Y} - diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{X}\ \boldsymbol{\widehat{\beta}})$$

$$= \boldsymbol{Y^T} diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{Y} - \boldsymbol{Y^T} diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{X}\ \boldsymbol{\widehat{\beta}} -$$

$$\boldsymbol{\widehat{\beta}^T X^T} diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{Y} + \boldsymbol{\widehat{\beta}^T X^T} diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{X\widehat{\beta}}$$

$$= \boldsymbol{Y^T} diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{Y} - 2\boldsymbol{\widehat{\beta}^T X^T} diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{Y} +$$

$$\boldsymbol{\widehat{\beta}^T X^T}\ diag(\boldsymbol{W^{-1}})\boldsymbol{X\widehat{\beta}} \qquad \textbf{(2.23)}$$

Kuadrat sisaan dalam bentuk matriks adalah:

$$\boldsymbol{f^T f} = [\varepsilon_1 \quad \varepsilon_2 \quad \dots \quad \varepsilon_n]\, diag \begin{bmatrix} \frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

$$= \left(\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} \right)^T diag \begin{bmatrix} \frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2} \end{bmatrix}$$

$$\left(\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} \right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} \right)^T diag \begin{bmatrix} \frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix} diag \begin{bmatrix} \frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix}$$

$$= \left([Y_1 \quad Y_2 \quad \dots \quad Y_m] - [\beta_0 \quad \beta_1 \quad \dots \quad \beta_n] \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ X_{11} & X_{21} & \dots & X_{m1} \\ X_{12} & X_{22} & \dots & X_{m2} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \right)$$

$$diag\begin{bmatrix}\frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0\\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}Y_1\\ Y_2\\ \vdots\\ Y_m\end{bmatrix} - diag\begin{bmatrix}\frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0\\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2}\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n}\\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n}\\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 1 & X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\beta_0\\ \beta_1\\ \vdots\\ \beta_n\end{bmatrix}$$

$$=$$

$$[Y_1 \quad Y_2 \quad \dots \quad Y_m]\, diag\begin{bmatrix}\frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0\\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}Y_1\\ Y_2\\ \vdots\\ Y_m\end{bmatrix} -$$

$$[Y_1 \quad Y_2 \quad \dots \quad Y_m]\, diag\begin{bmatrix}\frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0\\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n}\\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n}\\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 1 & X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\beta_0\\ \beta_1\\ \vdots\\ \beta_n\end{bmatrix} -$$

$$[\beta_0 \quad \beta_1 \quad \dots \quad \beta_n]\begin{bmatrix}1 & 1 & \dots & 1\\ X_{11} & X_{21} & \dots & X_{m1}\\ X_{12} & X_{22} & \dots & X_{m2}\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{mn}\end{bmatrix}$$

$$diag\begin{bmatrix}\frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0\\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}Y_1\\ Y_2\\ \vdots\\ Y_m\end{bmatrix}+$$

$$[\beta_0 \quad \beta_1 \quad \dots \quad \beta_n]\begin{bmatrix}1 & 1 & \dots & 1\\ X_{11} & X_{21} & \dots & X_{m1}\\ X_{12} & X_{22} & \dots & X_{m2}\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{mn}\end{bmatrix} diag\begin{bmatrix}\frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0\\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2}\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n}\\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n}\\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 1 & X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\beta_0\\ \beta_1\\ \vdots\\ \beta_n\end{bmatrix}$$

$$=$$

$$[Y_1 \quad Y_2 \quad \dots \quad Y_m]\, diag\begin{bmatrix}\frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0\\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}Y_1\\ Y_2\\ \vdots\\ Y_m\end{bmatrix}-$$

$$2[\beta_0 \quad \beta_1 \quad \dots \quad \beta_n]\begin{bmatrix}1 & 1 & \dots & 1\\ X_{11} & X_{21} & \dots & X_{m1}\\ X_{12} & X_{22} & \dots & X_{m2}\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{mn}\end{bmatrix} diag\begin{bmatrix}\frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0\\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}Y_1\\ Y_2\\ \vdots\\ Y_m\end{bmatrix}+$$

$$[\beta_0 \quad \beta_1 \quad \dots \quad \beta_n]\begin{bmatrix}1 & 1 & \dots & 1\\ X_{11} & X_{21} & \dots & X_{m1}\\ X_{12} & X_{22} & \dots & X_{m2}\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{mn}\end{bmatrix} diag\begin{bmatrix}\frac{1}{\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0\\ 0 & \frac{1}{\sigma_2^2} & \dots & 0\\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\sigma_n^2}\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n}\\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n}\\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots\\ 1 & X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\beta_0\\ \beta_1\\ \vdots\\ \beta_n\end{bmatrix}$$

Karena $\widehat{\boldsymbol{\beta}}^{\boldsymbol{T}}\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{Y}$ adalah suatu skalar, bentuk itu sama dengan transposenya $\boldsymbol{Y}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}}$. Untuk memperoleh penduga sehingga jumlah kuadrat sisa sekecil mungkin, mendiferensialkan $\boldsymbol{f}^{\boldsymbol{T}}\boldsymbol{f}$ terhadap $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$, maka diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{\delta\, \boldsymbol{f}^{\boldsymbol{T}}\boldsymbol{f}}{\delta\widehat{\boldsymbol{\beta}}} = \mathbf{2}\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}} - \mathbf{2}\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{Y} \qquad \textbf{(2.24)}$$

dengan meminimumkan $\frac{\partial\ \boldsymbol{f}^{\boldsymbol{T}}\boldsymbol{f}}{\partial\widehat{\boldsymbol{\beta}}}$ = 0, maka diperloleh persamaan sebagai berikut:

$$\mathbf{2}\ \boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}\ diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}} = \mathbf{2}\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{Y}$$

$$\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}\ diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}} = \boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{Y}$$

$$(\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}\ diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\ )^{-\mathbf{1}}\ \boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\boldsymbol{\beta} = (\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\ )^{-\mathbf{1}}\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}\ diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{Y} \qquad \textbf{(2.25)}$$

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}} = (\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\ )^{-\mathbf{1}}\ \boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{Y}$$

$\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ adalah penduga tak bias dari $\boldsymbol{\beta}$**,** dengan **E($\boldsymbol{\varepsilon}$) = 0**.

$$\boldsymbol{E}(\widehat{\boldsymbol{\beta}}) = (\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\ )^{-\mathbf{1}}\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{Y}$$

$$\boldsymbol{E}\left(\widehat{\boldsymbol{\beta}}\right) = (\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\ )^{-\mathbf{1}}\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\ (\boldsymbol{X}\boldsymbol{\beta} + \ \boldsymbol{\varepsilon})$$

$$\boldsymbol{E}(\widehat{\boldsymbol{\beta}}) = (\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\ )^{-\mathbf{1}}\boldsymbol{X}^{\boldsymbol{T}}diag(\boldsymbol{W}^{-\mathbf{1}})\boldsymbol{X}\boldsymbol{\beta}$$

$$\boldsymbol{E}(\widehat{\boldsymbol{\beta}}) = \boldsymbol{\beta}$$

$\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ adalah penduga tak bias dari $\boldsymbol{\beta}$, dengan E($\boldsymbol{\varepsilon}$) = **0**.

2.9 Uji Kecocokan

Dalam proses analisis sebuah model penelitian, dilakukan berbagai tahapan untuk menguji kualitas data maupun kecocokannya terhadap berbagai indikator yang lazim digunakan sebelum sampai pada tahapan inti dari analisis model penelitian tersebut (Uji Pengaruh (*Regression*) / Uji Hubungan (*Correlation*)). Berikut ini merupakan uji kecocokan yang digunakan dalam analisis SEM:

1. *Chi Square* bertujuan untuk mengembangkan dan menguji apakah sebuah model sesuai dengan data. *Chi Square* sangat bersifat sensitif terhadap sampel yang terlalu kecil maupun yang terlalu besar. Oleh karenanya pengujian ini perlu dilengkapi dengan alat uji lainnya. Nilai *chi square* yang semakin baik menujukan model yang semakin baik.
2. *Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)* merupakan ukuran yang mencoba memperbaiki kecenderungan statistic chi ssquare menolak model dengan jumlah sampel yang besar. Nilai RMSEA antara 0,05 dan 0,08 mengindikasikan indeks yang baik untuk menerima kesesuaian sebuah model.
3. *Adjusted Goodness Fit Of Index (AGFI)* merupakan pengembangan dari *Goodness Fit Of Index* (GFI) yang telah disesuaikan dengan *ratio* dari *degree of freedom.* Nilai yang direkomendasikan adalah AFGI > 0,90, semakin besar nilai AFGI maka semakin baik kesesuaian yang dimiliki model.
4. *Parsimonius Normed Fit Index* (PNFI), digunakan untuk membandingkan kecocokan yang lebih baik pada model alternatif. Nilai yang direkomendasikan adalah semakin besar nilai PNFI maka semakin baik kesesuaian yang dimiliki model.

2.10 Pengaruh Langsung, Pengaruh Tidak Langsung, dan Pengaruh Total

Pengaruh langsung adalah pengaruh yang dapat dilihat dari koefisien jalur dari satu variabel ke variabel lainnya. Pengaruh tidak langsung merupakan urutan jalur melalui satu atau lebih variabel variabel perantara (Irianto, 2004). Dalam menguji pengaruh tidak langsung dikenal dengan tiga variabel, yaitu prediktor, mediator, dan kriteria. Untuk menguji pengaruh tidak langsung dapat dilakukan melalui empat tahap, yaitu:

1. Tahap pertama menguji pengaruh langsung dari prediktor kepada kriteria.
2. Tahap kedua melihat apakah prediktor memiliki pengaruh terhadap mediator.
3. Tahap ketiga melihat apakah mediator memiliki pengaruh terhadap kriteria.
4. Tahap keempat adalah melihat pengaruh prediktor terhadap kriteria dengan tetap memasukkan pengaruh

Mendefinisikan pengaruh total diantara 2 variabel laten adalah sebagai hasil penjumlahan dari pengaruh langsung dan semua pengaruh tidak langsung yang ada pada sebuah struktur.

2.11 Matriks

Sebuah matriks adalah susunan segi empat siku-siku dari bilangan-bilangan. Bilangan-bilangan dalam susunan tersebut dinamakan entri dalam matriks (Anton, 1987). Berikut merupakan beberapa jenis matriks:

a. Matriks Diagonal

Matriks Diagonal adalah matriks bujur sangkar yang semua elemen-elemen penyusun selain diagonal utamanya bernilai nol.

b. Matriks Identitas

Mariks Identitas adalah matriks diagonal yang elemen-elemen di diagonal utama bernilai satu.

c. Matriks Simetri

Suatu matriks bujur sangkar **A** disebut simetris jika $\mathbf{A}=\mathbf{A}^{\mathbf{T}}$.

d. Invers Matriks

Jika **A** adalah matriks bujur sangkar, dan jika sebuah matriks **B** yang berukuran sama bisa didapat sedemikian sehingga **AB**=**BA**=**I**, maka **A** disebut bisa dibalik **B** disebut invers dari **A**.

e. Determinan Matriks *n* x *n*

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

$|\mathbf{A}| = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}A_{ij}$ untuk tiap baris i=1, 2, ..., n **(2.26)**

dengan a_{ij} = elemen matriks baris ke-i kolom ke-j dan $\boldsymbol{A}_{ij}$ = kofaktor dari a_{ij}.

f. Transpos Matriks

Transpos matriks berarti mengubah matriks tersebut menjadi sebuah matriks baru dengan cara saling menukarkan posisi unsur-unsur baris dan unsur-unsur kolomnya. Transpos matriks **A** dilambangkan dengan $\mathbf{A}^{\mathbf{T}}$.

2.12 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar

Menurut Slameto (2003), terdapat dua faktor yang mempengaruhi prestasi belajar yaitu faktor *internal* dan faktor *eksternal*. Faktor *internal* berkaitan dengan segala yang berhubungan dengan diri itu sendiri berupa kondisi fisiologis dan kondisi psikologis. Sedangkan faktor *eksternal* bersumber dari luar individu yang bersangkutan berupa sarana dan prasarana, lingkungan masyarakat, dosen, kondisi sosial ekonomi dan lain sebagainya. Berikut ini merupakan contoh faktor - faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa yaitu:

1. Ekonomi Keluarga

   Menurut Gujarti (1995), keadaan ekonomi keluarga erat kaitannya dengan belajar anak. Anak yang sedang belajar harus terpenuhi kebutuhan - kebutuhannya tak terkecuali kebutuhan akan fasilitas-fasilitas penunjang belajarnya. Fasilitas belajar tersebut hanya akan terpenuhi apabila kondisi ekonomi keluarga baik.

2. Kualitas Pengajaran

   Secara umum, kualitas atau mutu merupakan kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan. Dalam konteks pendidikan pengertian mutu mengacu pada proses pendidikan dan hasil pendidikan, seperti bahan ajar, metodologi, sumber daya, sarana dan prasarana serta penciptaan suasana yang kondusif (Umaedi, 2004).

3. Banyak Organisasi

   Organisasi memberikan *soft skill* di luar akademis yang tidak diajarkan khusus di akademik. Sementara itu mahasiswa juga memiliki tanggung jawab lain yaitu sebagai pelajar. Menjadi sebuah masalah bagi mahasiswa apabila kesibukan pada organisasi tidak diseimbang dengan tanggung jawab utamanya sebagai pelajar. Mahasiswa sering belum dapat membagi waktunya dengan baik antara kesibukan berorganisasi dengan waktu belajarnya. Terlalu banyak mengikuti organisasi membuat mahasiswa mengalami kelelahan dan menyebabkan hilangnya konsentrasi sehingga belajarnya pun terganggu. Sehingga IPK yang didapatkannya cenderung kecil.

4. Etos Belajar

   Etos belajar atau sering disebut semangat dalam belajar dapat meliputi kemauan belajar, kesungguhan diri dan senang dalam memecahkan masalah. Etos belajar dapat diartikan dengan seberapa lama ia sering latihan dan melakukan pengulangan dalam belajar. Menurut Desmita (1990), seseorang dapat disebut terlatih karena seringkali mengulang sesuatu, maka kecakapan dan pengetahuan yang dimilikinya dapat menjadi makin dikuasai dan makin mendalam.

5. Lama Penggunaan Internet

   Salah satu faktor yang mempengaruhi prestasi belajar adalah adanya sarana dan prasarana yang menunjang. Salah satu sarana dan fasilitas yang mendukung dalam tercapainya nilai prestasi belajar yang baik pada jaman globalisasi sekarang adalah internet. Internet merupakan sumber alternatif untuk memenuhi kebutuhan informasi ilmiah yang menunjang kebutuhan

akademis. Tak dipungkiri lagi bahwa internet merupakan salah satu media yang digunakan oleh mahasiswa dalam menunjang aktivitas perkuliahannya. Hal ini dikarenakan internet dapat menyediakan informasi yang terkini, sehingga mudah mendapatkan dokumen yang dibutuhkan. Akan tetapi internet juga dapat berdampak buruk apabila tidak digunakan dengan baik seperti hanya untuk game, media sosial, dan sebagainya (Purwanto, 1990).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

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

3.2 Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh dengan cara mengedarkan kuesioner kepada mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNILA angkatan 2016. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *simple random sampling*, dimana sampel yang digunakan berjumlah 120 dengan 4 variabel laten, 12 variabel indikator dengan menggunakan perangkat lunak LISREL 9.30.

Tabel 1. Variabel dan Indikator Penelitian pada Kuesioner.

Variabel Latent	Variabel Teramati	Indikator Pertanyaan	No. Butir
Kualitas Pengajaran (ξ_1)	Kreativitas Dosen (X_1)	Kreativitas dosen sangat penting dalam meningkatkan prestasi belajar mahasiswa	1
		Dosen memiliki cara dan strategi mengajar yang baik	2
		Dosen mengetahui tipe belajar mahasiswa	3
		Dosen mencerminkan sikap baik kepada mahasiswa	4
		Dosen memberikan inspirasi dan memotivasi	5
	Kurikulum (X_2)	Dosen menjelaskan dengan baik tentang pokok-pokok perkuliahan dan metode pembelajaran	6
		Dosen menyiapkan materi perkuliahan dengan baik	7
		Dosen menggunakan metode mengajar sesuai kurikulum	8
		Dosen menjelaskan kurikulum dengan baik	9
		Dosen berupaya menyampaikan materi sesuai dengan kurikulum yang relevan	10
	Sarana Prasarana (X_3)	Suasana ruang perkuliahan yang memadai mampu meningkatkan minat belajar mahasiswa	11
		Buku ajar dan handouts membantu saya memahami materi kuliah	12
		Media elektronik serta jaringan internet memudahkan saya untuk memahami materi perkuliahan	13

Tabel 1. Lanjutan.

Variabel Latent	Variabel Teramati	Indikator Pertanyaan	No. Butir
		Perpustakaan Universitas/Fakultas/Jurusan yang baik mempengaruhi minat baca mahasiswa	14
Lingkungan Keluarga (η_1)	Suasana Tempat Tinggal (Y_1)	Tempat tinggal yang jauh dari kebisingan sangat mempengaruhi proses belajar	15
		Fasilitas belajar yang memadai sangat membantu proses belajar	16
		Pergaulan disekitar tempat tinggal lebih cepat mempengaruhi saya	17
	Relasi (Y_2)	Relasi antar anggota keluarga berpengaruh kuat terhadap kepribadian saya	18
		Relasi baik dengan anggota keluarga menentukan kemajuan dalam belajar	19
		Pengertian orang tua sangat dibutuhkan terhadap kegiatan di kampus	20
		Cara mendidik orang tua sangan berpengaruh terhadap prestasi	21
		Suasana tempat tinggal yang edukatif yang sangat saya butuhkan untuk meningkatkan prestasi belajar saya	22
	Keadaan Ekonomi (Y_3)	Kondisi ekonomi sangat penting dalam proses belajar	23
		Fasilitas belajar akan terpenuhi apabila kondisi ekonomi keluarga baik	24
		Kebutuhan pokok yang diperoleh anak sangat penting untuk meningkatkan prestasi	25

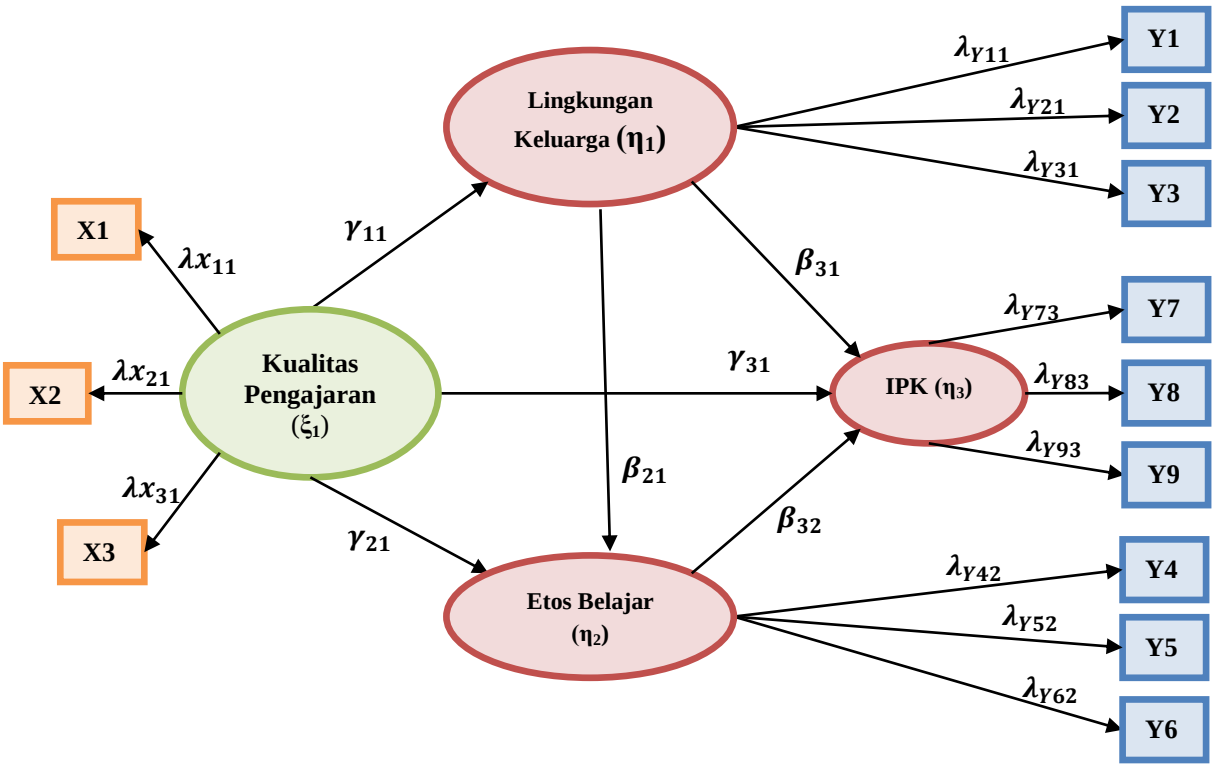
Tabel 1. Lanjutan.

Variabel Latent	Variabel Teramati	Indikator Pertanyaan	No. Butir
Etos Belajar (η_2)	Kemandirian Belajar (Y_4)	Mahasiswa memiliki inisiatif dan kesungguhan dalam belajar	26
		Mahasiswa senang dalam memecahkan masalah	27
		Mahasiswa mempersiapkan segala sesuatu dengan baik dan detail	28
	Belajar Efektif (Y_5)	Mahasiswa semangat dalam belajar sehingga mampu meraih prestasi yang baik	29
		Mahasiswa memiliki kemauan dalam belajar	30
		Kerjasama merupakan hal yang sering dilakukan mahasiswa	31
	Konsentrasi Belajar (Y_6)	Mahasiswa memliki prilaku Kognitif, Aekti dan Psikomotor	32
		Konsentrasi dalam belajar dan ketelitian belajar dapat meningkatkan prestasi mahasiswa	33
		Mahasiswa memiliki hasrat bersaing dalam meningkatkan prestasi	34
Indeks Prestasi Kumulatif (η_3)		IPK sebagai tolak ukur kecerdasan mahasiswa	35
		IPK menjadi fokus mahasiswa dalam kuliah	36
		Kualitas pengajaran sangat berpengaruh dalam meningkatkan prestasi mahasiswa	37
		Relasi dalam keluarga mempengaruhi prestasi mahasiswa	38
		IPK berpengaruh saat melanjutkan pendidikan kejenjang yang lebih tinggi	39

Tabel 1. Lanjutan.

Variabel Latent	Variabel Teramati	Indikator Pertanyaan	No. Butir
		Pola belajar yang baik sangat mempengaruhi prestasi mahasiswa	40
		IPK berpengaruh saat melamar pekerjaan	41

Berdasarkan variabel dan indikator kuesioner di atas, terdapat hubungan langsung dan tidak langsung antar sesama variabel laten sehingga dapat dirancang kerangka pemikiran seperti terlihat dalam *path* diagram pada konseptual di bawah ini:



Gambar 1. Model persamaan struktural faktor - faktor yang mempengaruhi IPK mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNILA angkatan 2016

3.3 Metode Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah :

1. Menginput data kuesioner.
2. Pengujian validitas data kuesioner menggunakan uji validitas dengan melihat nilai *Pearson Correlations* (r-hitung) menggunakan bantuan *software* SPSS.
3. Pengujian reliabilitas data kuesioner menggunakan uji reliabilitas dengan melihat nilai *Cronbach's Alpha* menggunakan bantuan *software* SPSS.
4. Melakukan estimasi parameter dengan metode *Diagonally Weighted Least Squares* (DWLS) dengan cara memaksimumkan fungsi DWLS berdasarkan model struktural.
5. Menyelesaikan estimasi parameter yang tidak dapat diselesaikan secara analitik dengan bantuan *software Lisrel 9.30.*
6. Mengevaluasi uji kecocokan keseluruhan model menggunakan uji kecocokan absolut, uji kecocokan inkremental dan uji kecocokan parsimoni.
7. Menghitung pengaruh langsung dan tidak langsung.
8. Menghitung pengaruh total variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *Diagonally Weighted Least Square* (DWLS) pada faktor-faktor yang mempengaruhi IPK Mahasiswa Jurusan Matematika angkatan 2016 Universitas Lampung diperoleh kesimpulan bahwa pengaruh total IPK mahasiswa Jurusan Matematika angkatan 2016 Universitas Lampung yang dapat dijelaskan oleh kualitas pengajaran, lingkungan keluarga dan etos belajar adalah sebesar 0.89 atau 89%, sedangkan sisanya sebesar 11 % dijelaskan oleh faktor lain diluar yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

Anton, H. 1987. *Aljabar Linier Elementer*. Edisi kelima. Erlangga, Jakarta.

Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Citra, Jakarta.

Byrne, B. M. 2010. *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Aplications and Programming*. Lawrence Erlbaum Associates Inc., New Jersey.

Desmita. 2009. *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Rosdakarya, Bandung.

Ghozali, I. 2005. *Model Persamaan Struktural*. Badan Penerbit Universitas Dipenogoro, Semarang.

Gujarti, D. 1995. *Dasar – Dasar Ekonometrika*. Erlangga, Jakarta.

Hair, J. F., *et al*. 2007. *Multivariate Data Analysis.* 7th Edition. Prentice Hall, New Jersey.

Joreskog, K. 1996. *Structural Equation Modelling with Ordinal Variables using LISREL*. Scientific Software Internasional, Chicago.

Purwanto, N. 1990. *Psikologi Pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya, Jakarta.

Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Rineka Cipta, Jakarta.

Umaedi. 2004. *Strategi Pencapaian Pembelajaran*. Rosdakarya, Bandung.

Wijayanto, S. H. 2007. *Structural Equation Modeling dengan Lisrel 8.8: Konsep dan Tutorial*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Wijanto. 2008. *Structural Equation Modeling dengan LISREL*. Graha Ilmu, Yogyakarta.