

Aplikasi Analisis Faktor Konfirmatori untuk Mengetahui Hubungan Peubah Indikator dengan Peubah Laten yang Mempengaruhi Prestasi Mahasiswa di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI

SRI INDRA MAIYANTI, OKI DWIPURWANI, ANITA DESIANI, DAN BETTY APRIANAH

Jurusan Matematika FMIPA, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

INTISARI: Analisis Faktor Konfirmatori adalah salah satu metode pada analisis multivariat yang digunakan untuk mengkonfirmasi apakah model yang dibangun sesuai dengan yang dihipotesiskan. Untuk mengetahui hubungan peubah indikator dengan peubah laten yang mempengaruhi prestasi mahasiswa di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI digunakan Analisis Faktor Konfirmatori dengan metode kemungkinan maksimum untuk menduga parameter modelnya. Hasil yang diperoleh bahwa peubah laten untuk latar belakang keluarga (ξ_1) diukur oleh peubah indikator Pendidikan ayah (x_1), Pendidikan ibu (x_2) dan Penghasilan orang tua (x_3), di mana peubah indikator yang memberikan kontribusi terbesar adalah Pendidikan ibu (0,84). Peubah laten lingkungan belajar di luar kampus (ξ_2) diukur oleh peubah indikator waktu tempuh dari rumah ke kampus (x_4), fasilitas belajar di rumah (x_5) dan konsentrasi belajar (x_8), di mana peubah indikator dengan kontribusi terbesar adalah fasilitas belajar di rumah (0,80). Peubah laten sikap terhadap almamater (ξ_3) diukur oleh peubah indikator Fasilitas ruang belajar di jurusan (x_{11}), Fasilitas perpustakaan (x_{12}) dan Fasilitas komputer (x_{13}), di mana peubah indikator dengan kontribusi terbesar adalah Fasilitas ruang belajar di jurusan (x_{11}) (1,08). Peubah laten Persepsi terhadap dosen (ξ_4) diukur oleh peubah indikator Sistem evaluasi oleh dosen (x_{16}), Sistem pembelajaran oleh dosen (x_{17}), Sistem penugasan oleh dosen (x_{18}) dan Hubungan dengan pembimbing akademik (x_{19}), di mana peubah indikator dengan kontribusi terbesar adalah Sistem pembelajaran oleh dosen (x_{17}) (0,73).

KATA KUNCI: analisis faktor konfirmatori, metode kemungkinan maksimum, prestasi mahasiswa

ABSTRACT: Confirmatory Factor Analysis is one of the multivariate analysis methods is used to determine the fit of the hypothesized factor model. In this research, confirmatory factor analysis is used to fit the hypothesized factor model of the influence students' achievement in majors of mathematics of FMIPA UNSRI. The parameters of model be estimated using maximum likelihood method. The result are the latent variables Background of Family could be measured by indicator variables of Father's education (x_1), Mother's education (x_2) and Parent's income (x_3). Indicator variables that give great contribution is Mother's education (0.84). The latent variables Learning Environment of Campus (ξ_2) could be measured by indicator variables of Distance to Campus (x_4), Learning facilities at home (x_5) and Learning concentration (x_8). Indicator variable that give great contribution is Learning facilities at home (0.80). The latent variables Attitude toward almamater (ξ_3) could be measured by indicator variables of Classroom facilities (x_{11}), Library facilities (x_{12}) and Laboratory facilities (x_{13}). Indicator variable that give great contribution is Classroom facilities (1.08). The latent variables of Perseption toward lecturers (ξ_4) could be measured by indicator of Evaluation system given by lecturer (x_{16}), Learning system (x_{17}), Assigment system (x_{18}), and Relationship with academic advisor (x_{19}). Indicator variable that give great contribution is Learning system (0.73).

KEYWORDS: confirmatory factor analysis, maximum likelihood method, students' achievement

E-MAIL: yanti.sri02@yahoo.com

September 2009

1 PENDAHULUAN

Analisis Faktor Konfirmatori adalah salah satu metode analisis multivariat yang dapat digunakan untuk menguji atau mengkonfirmasi model yang dihipotesiskan^[1]. Model yang dihipotesiskan ter-

diri dari satu atau lebih peubah laten, yang diukur oleh satu atau lebih peubah indikator. Peubah laten adalah peubah yang tidak dapat diukur secara langsung dan memerlukan peubah indikator untuk mengukurnya, sedangkan peubah indikator adalah peubah yang dapat diukur secara langsung.

Model-model yang melibatkan peubah laten ditemukan pada banyak bidang, misalnya pada bidang pendidikan, faktor-faktor yang mendukung keberhasilan mahasiswa dalam pendidikan tersebut ada yang tidak dapat diukur secara langsung, sehingga harus dikonstruksi oleh peubah-peubah lain yang bisa diukur.

Menurut Munandar^[2], keberhasilan mahasiswa dalam mencapai prestasi dibidang pendidikan banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain latar belakang keluarga yaitu sejauh mana dukungan dan dorongan orang tua serta taraf sosial ekonomi orang tua, lingkungan belajar dirumah yaitu sarana dan prasarana yang tersedia, lingkungan kampus beserta dosenya dan motivasi yaitu minat untuk berprestasi, keuletan untuk mengatasi kesulitan/rintangannya yang mungkin timbul. Menurut Semiawan^[3] lingkungan kampus atau perguruan tinggi merupakan tempat terjadinya pendidikan dan latihan akademis yang berkaitan dengan profesi tertentu. Pendidikan tersebut dapat terjadi jika adanya interaksi antara mahasiswa dan dosen di kampus. Sikap mahasiswa terhadap dosen dan almamaternya sangat mempengaruhi motivasi dalam belajar. Pendidikan ayah, pendidikan ibu dan penghasilan orang tua sangat berpengaruh pada latar belakang keluarga. Jarak tempuh ke kampus, fasilitas belajar di rumah, belajar kelompok, konsentrasi belajar serta menyelesaikan tugas adalah indikator-indikator yang mempengaruhi lingkungan belajar diluar kampus. Keputusan memilih perguruan tinggi, keaktifan berorganisasi dan fasilitas belajar di kampus sangat mempengaruhi sikap terhadap almamater. Sikap mahasiswa terhadap dosen, sistem evaluasi oleh dosen, sistem pembelajaran oleh dosen dan sistem penugasan oleh dosen serta hubungan dengan pembimbing akademik sangat mempengaruhi persepsi terhadap dosen

Demikian juga halnya dengan mahasiswa jurusan Matematika FMIPA Unsri, di mana prestasi mahasiswa di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti yang dikemukakan oleh Munandar dan Semiawan di atas, diantaranya latar belakang keluarga, lingkungan belajar di luar kampus, sikap terhadap almamater dan persepsi terhadap dosen yang merupakan peubah-peubah laten, yang akan dibentuk oleh satu atau lebih peubah indikator.

Pada penelitian ini Analisis Faktor Konfirmatori digunakan untuk mengkonfirmasi hubungan peubah indikator dengan peubah laten yang mempengaruhi prestasi mahasiswa di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana mengkonfirmasi model yang dihipotesiskan dan mengetahui hubungan peubah indikator dan peubah laten yang mempengaruhi prestasi mahasiswa di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI.

1.1 Analisis Faktor Konfirmatori

Model umum Analisis Faktor konfirmatori adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{X} = \Lambda_{\mathbf{X}}\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta}, \quad (1)$$

dengan \mathbf{X} merupakan vektor bagi peubah-peubah indikator berukuran $q \times 1$, $\Lambda_{\mathbf{X}}$ merupakan matriks bagi faktor loading (λ) atau koefisien yang menunjukkan hubungan \mathbf{X} dengan $\boldsymbol{\xi}$ berukuran $q \times n$, $\boldsymbol{\xi}$ merupakan vektor bagi peubah-peubah laten berukuran $n \times 1$, dan $\boldsymbol{\delta}$ adalah vektor bagi galat pengukuran berukuran $q \times 1$ ^[4]

Parameter-parameter model pers.(1) dapat diduga dengan menggunakan metode kemungkinan maksimum, prosesnya pada dasarnya adalah mengemas matriks koragam $\sum(\theta)$ dengan matriks koragam contoh \mathbf{S} ^[4]. Menurut Suwarno^[5] jika data berskala ordinal maka matriks korelasi polikhorik lebih cocok digunakan dalam pendugaan parameter model atau matriks koragam $\sum(\theta)$ dipaskan dengan matriks korelasi polikhorik (Σ). Model yang dihipotesiskan harus bersifat valid, kevalidan indikator-indikator dalam mengukur peubah laten dinilai dengan cara menguji apakah semua loadingnya-nya (λ_i) nyata dengan menggunakan uji- t ^[6].

Setelah diperoleh model dugaan, maka perlu dilakukan uji kesesuaian/kelayakan model. Tidak ada satu ukuran tunggal untuk menilai kelayakan sebuah model. Beberapa peneliti Jaccard dan Wan maupun Kline^[7] menyarankan untuk menggunakan paling sedikit tiga uji kelayakan model. Beberapa ukuran kesesuaian model yang sering digunakan untuk menilai kelayakan model adalah uji χ^2 , GFI, AGFI, RMSEA^[4,7].

2 METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Membuat hipotesis dengan 4 peubah laten (ξ_i) dan 19 peubah indikator (χ_i), seperti pada Gambar 1 (Peubah laten dan indikator dapat dilihat dalam Tabel 1);
2. Merancang kuesioner dan melakukan survei terhadap responden yaitu mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRI;
3. Membuat matriks data $\mathbf{X}_{(n \times q)}$;
4. Menyiapkan matriks korelasi polihorik menggunakan LISREL 8.50;
5. Menduga parameter-parameter model dengan metode kemungkinan maksimum;
6. Analisis dan interpretasi hasil model;

TABEL 1: Peubah indikator, peubah laten dan simbolnya.

Peubah Laten	Simbol Peubah Laten	Peubah Indikator	Simbol Peubah Indikator
Latar belakang keluarga	ξ_1	1. Pendidikan ayah	X_1
		2. Pendidikan ibu	X_2
		3. Penghasilan orang tua	X_3
Lingkungan belajar di luar kampus	ξ_2	1. Waktu tempuh ke kampus	X_4
		2. Fasilitas belajar di rumah	X_5
		3. Belajar kelompok	X_6
		4. Menyelesaikan tugas	X_7
		5. Konsentrasi belajar	X_8
Sikap terhadap almamater	ξ_3	1. Keputusan memilih UNSRI	X_9
		2. Keaktifan berorganisasi	X_{10}
		3. Fasilitas ruang belajar di jurusan	X_{11}
		4. Fasilitas perpustakaan	X_{12}
		5. Fasilitas komputer di jurusan	X_{13}
		6. Hubungan dengan dosen	X_{14}
Persepsi terhadap mahasiswa dosen	ξ_4	1. Kesukaan terhadap dosen	X_{15}
		2. Sistem evaluasi oleh dosen	X_{16}
		3. Sistem pembelajaran oleh dosen	X_{17}
		4. Sistem Penugasan oleh Dosen	X_{18}
		5. Hubungan dengan PA	X_{19}

7. Uji kevalidan model;

8. Evaluasi model.

Model hubungan antara peubah-peubah indikator dengan peubah-peubah laten ditunjukkan pada Gambar 1 dengan ξ_i adalah peubah laten eksogen (berupa lingkaran), untuk $i = 1, 2, 3,$ dan $4, X_i$ adalah peubah indikator pembentuk peubah laten eksogen (berupa kotak), untuk $i = 1, 2, \dots, 19,$ dan λ_i adalah galat peubah indikator untuk $i = 1, 2, 3, \dots, 19$

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Responden

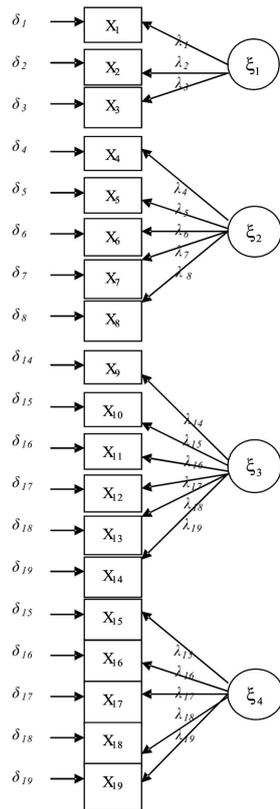
Data-data yang digunakan untuk membuat model dengan 4 peubah laten dan 19 peubah indikator seperti pada Gambar 1, diperoleh dari mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRI. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, di mana untuk memperoleh data digunakan kuesioner dengan sejumlah pertanyaan (bersifat tertutup maupun terbuka). Penyebaran kuesioner dilakukan pada mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRI angkatan 2002, angkatan 2003, angkatan 2004, dan angkatan 2005 dengan teknik sampling acak sederhana (*Simple Random Sampling*). Dari 149 jumlah

yang terkumpul, 137 yang digunakan (yang berjenis kelamin perempuan ada 74,46%). Jumlah mahasiswa angkatan 2002/2003 ada 23,36%, angkatan 2003/2004 ada 21,17%, angkatan 2004/2005 ada 28,47%, dan sisanya angkatan 2005/2006. Mahasiswa umumnya masuk melalui jalur SPMB (92,70%), sisanya masuk melalui jalur PMP. Mahasiswa yang memilih Jurusan Matematika sebagai pilihan pertama ada 40,88%, pilihan kedua ada 57,66% dan pilihan ketiga 1,46%. Pendidikan terakhir orang tua mahasiswa didominasi oleh lulusan SMA/SMK, hanya 2 orang mahasiswa yang pendidikan orang tuanya pasca sarjana/doktor.

3.2 Hasil pendugaan Model Prestasi mahasiswa

Hasil pendugaan parameter model Gambar 1 dengan metode kemungkinan maksimum dengan bantuan *software* LISREL 8.50, dapat dilihat pada Gambar 2, dan nilai dugaan parameter beserta uji t -nya dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 dapat dilihat dugaan-dugaan parameter λ yang tidak signifikan untuk taraf signifikansi 5% dan 1% untuk masing-masing peubah laten yaitu untuk peubah laten lingkungan belajar di luar Kampus, parameter λ_{62} dan λ_{72} tidak signifikan, artinya bahwa belajar kelompok (χ_6) dan menyelesaikan tugas (χ_7)



GAMBAR 1: Model Analisis Faktor Konfirmatori untuk ξ₁, ξ₂, ξ₃ dan ξ₄

bukan merupakan peubah indikator untuk lingkungan belajar di luar kampus (ξ₂). Untuk Peubah laten sikap terhadap almamater, parameter λ₉₃, λ₁₀₃ dan λ₁₄₃ tidak signifikan, berarti keputusan memilih UNSRI (χ₉), keaktifan berorganisasi (χ₁₀) dan hubungan dengan dosen (χ₁₄) bukan merupakan peubah indikator untuk sikap terhadap almamater. Kesukaan terhadap dosen (χ₁₅) bukan merupakan peubah indikator untuk persepsi terhadap dosen.

Nilai uji *Chi-Square* (χ²) yang diperoleh untuk model pada Gambar 2 adalah 303,31, dengan derajat bebasnya adalah 146, artinya bahwa model yang dibuat belum dapat mewakili dengan baik hubungan yang terdapat pada sampel, atau dapat dikatakan bahwa model tidak konsisten dengan hubungan yang terjadi pada data sebenarnya.

3.3 Interpretasi Model Prestasi Mahasiswa

Peubah laten latar belakang keluarga (e1 = ξ₁). Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai parameter (λ₁) adalah 0,75, artinya jika ξ₁ meningkat sebesar 1, maka diharapkan χ₁ meningkat sebesar 0,75 dengan nilai galatnya sebesar 0,44, dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Pen-

TABEL 2: Nilai Dugaan Parameter Model dengan Uji t

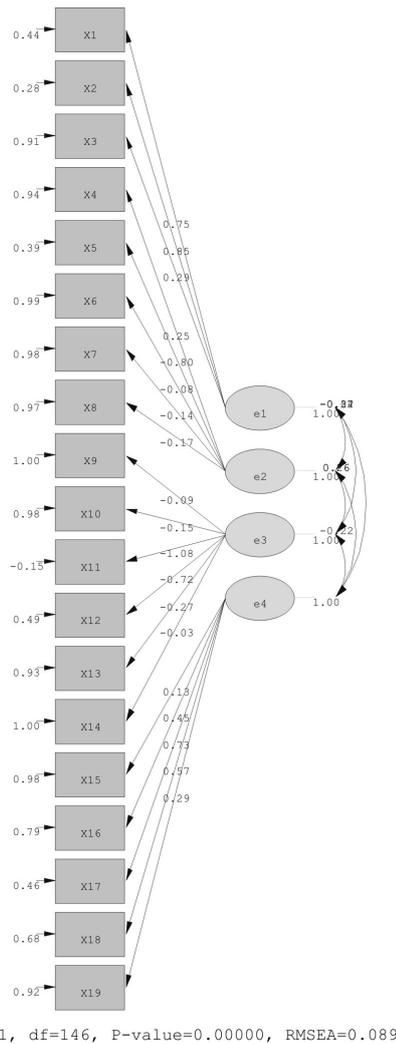
Peubah Laten	Peubah indikator	Parameter λ	t-value
ξ ₁	X ₁	λ ₁₁	5,58*
	X ₂	λ ₂₁	6.36*
	X ₃	λ ₃₁	2.94*
ξ ₂	X ₄	λ ₄₂	2.62*
	X ₅	λ ₅₂	-5.18*
	X ₆	λ ₆₂	-0.67
	X ₇	λ ₇₂	-1.04
	X ₈	λ ₈₂	-1.99**
ξ ₃	X ₉	λ ₉₃	-0,91
	X ₁₀	λ ₁₀₃	-1.57
	X ₁₁	λ ₁₁₃	-8.41*
	X ₁₂	λ ₁₂₃	-7.14*
	X ₁₃	λ ₁₃₃	-2.80*
	X ₁₄	λ ₁₄₃	-0.27
	X ₁₅	λ ₁₅₃	1.15
ξ ₄	X ₁₆	λ ₁₆₄	4.00*
	X ₁₇	λ ₁₇₄	6.57*
	X ₁₈	λ ₁₈₄	5.31*
	X ₁₉	λ ₁₉₄	2.53*

didikan ibu (χ₂) memberikan nilai parameter terbesar yaitu 0,85 dibandingkan dengan peubah indikator yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan ibu memberikan kontribusi terbesar dalam membentuk peubah laten latar belakang keluarga.

Peubah laten lingkungan belajar di luar kampus (e2 = ξ₂). Nilai parameter λ₄ adalah 0,25, artinya jika ξ₂ meningkat sebesar 1, maka diharapkan χ₄ meningkat sebesar 0,25 dengan nilai galatnya sebesar 0,94, dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Indikator fasilitas belajar di rumah (χ₅) memberikan nilai parameter terbesar yaitu -0,80 (di mana nilai negatif yang dihasilkan hanya menunjukkan χ₅ dan ξ₂ berkorelasi negatif), berarti fasilitas belajar di rumah memberikan kontribusi terbesar dalam membentuk Lingkungan belajar di luar kampus.

Peubah laten sikap terhadap almamater (e3 = ξ₃). Indikator fasilitas ruang belajar di jurusan (χ₁₁) memberikan nilai parameter terbesar untuk sikap terhadap almamater yaitu -1,08 dibandingkan dengan peubah indikator yang lain, berarti fasilitas ruang belajar di jurusan memberikan kontribusi terbesar dalam membentuk Sikap terhadap almamater.

Peubah laten persepsi mahasiswa terhadap dosen (e4 = ξ₄). Peubah indikator sistem pem-



GAMBAR 2: Model Analisis Faktor Konfirmatori dengan nilai dugaan parameter-parameternya

belajaran oleh dosen (χ_{17}) memberikan nilai parameter terbesar yaitu 0,73 satuan dibandingkan dengan peubah indikator yang lain, berarti sistem pembelajaran oleh dosen memberikan kontribusi terbesar dalam membentuk persepsi mahasiswa terhadap dosen.

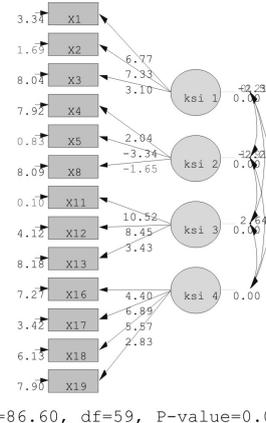
3.4 Perbaikan Model Dugaan Prestasi mahasiswa

Dari hasil evaluasi model pada Gambar 2, diperoleh nilai untuk uji GFI sebesar 0,81, AGFI sebesar 0,75 dan RMSEA 0,089. Hal ini berarti bahwa data sudah cukup mewakili model. Tetapi agar diperoleh hasil uji yang lebih baik sehingga memenuhi aturan umum yang disarankan untuk kelayakan sebuah model yaitu nilai GFI lebih besar dari 0,90, nilai AGFI lebih besar dari 0,80 dan nilai RMSEA kurang dari 0,080^[7], maka dilakukan perbaikan model yaitu dengan cara menghilangkan peubah-peubah indikator yang tidak

TABEL 3: Nilai Dugaan Parameter Model dengan Uji t

Peubah indikator	Parameter λ	t-value
X_1	λ_{11}	6.77*
X_2	λ_{21}	7.33*
X_3	λ_{31}	3.10*
X_4	λ_{42}	2.04 **
X_5	λ_{52}	-3.34*
X_8	λ_{82}	-1.65 ** *
X_{11}	λ_{113}	10.52*
X_{12}	λ_{123}	8.45*
X_{13}	λ_{133}	3.43*
X_{16}	λ_{164}	4.40*
X_{17}	λ_{174}	6.89*
X_{18}	λ_{184}	5.57*
X_{19}	λ_{194}	2.83*

signifikan pada model Gambar 2, diperoleh perbaikan model dugaan prestasi mahasiswa beserta koefisien-koefisien dugaan parameter seperti terlihat pada Gambar 3.



GAMBAR 3: Model Analisis Faktor Konfirmatori dengan parameter-parameter yang signifikan pada uji t

Hasil uji kevalidan masing-masing indikator pada model Gambar 3, dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 3, terlihat bahwa dengan menghilangkan peubah-peubah indikator yang tidak valid pada Gambar 2, maka hampir semua parameter model signifikan pada taraf 1%, dan hanya nilai parameter untuk peubah indikator (χ_4) dan (χ_8) yang signifikan pada taraf 5% dan 10%. Artinya bahwa dengan menghilangkan peubah-peubah indikator yang tidak signifikan diperoleh model yang sangat baik atau menunjukkan bahwa data yang diambil sudah mewakili data yang sebenarnya. Selain itu hasil GFI sebesar 0,91, AGFI sebesar 0,86 dan RMSEA sebesar

0,59 yang menunjukkan hasil perbaikan model sesuai dengan data yang sebenarnya.

[7] Sharma, S. 1996. *Applied Multivariate Techniques*. John Wiley & Sons, Inc. New York.

4 KESIMPULAN

Hasil analisis faktor konfirmatori faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi mahasiswa di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI adalah sebagai berikut :

1. Peubah laten untuk latar belakang keluarga (ξ_1) dapat diukur oleh peubah indikator pendidikan ayah (x_1), pendidikan ibu (x_2), dan penghasilan orang tua (x_3), di mana peubah indikator yang memberikan kontribusi terbesar adalah pendidikan ibu sebesar 0,84;
2. Peubah laten lingkungan belajar di luar kampus (ξ_2) dapat diukur oleh peubah indikator waktu tempuh dari rumah ke kampus (x_4), fasilitas belajar dirumah (x_5) dan konsentrasi belajar (x_8), di mana peubah indikator yang memberikan kontribusi terbesar adalah fasilitas belajar dirumah (x_5) yaitu sebesar 0,80;
3. Peubah laten sikap terhadap almamater (ξ_3) dapat diukur oleh peubah indikator fasilitas ruang belajar di jurusan (x_{11}), fasilitas perpustakaan (x_{12}) dan fasilitas komputer (x_{13}), di mana peubah indikator yang memberikan kontribusi terbesar adalah fasilitas ruang belajar di jurusan (x_{11}) sebesar 1,08;
4. Peubah laten persepsi terhadap dosen (ξ_4) dapat diukur oleh peubah indikator sistem evaluasi oleh dosen (x_{16}), sistem pembelajaran oleh dosen (x_{17}), sistem penugasan oleh dosen (x_{18}) dan hubungan dengan PA (x_{19}), di mana peubah indikator yang memberikan kontribusi terbesar adalah sistem pembelajaran oleh dosen (x_{17}) sebesar 0,73.

DAFTAR PUSTAKA

-
- [1] Ghozali, A., 2003, *Tinjauan Metodologi Struktur Equation Modeling dan Penerapannya dalam Pendidikan*, Badan Penelitian dan Pengembangan, Depdiknas
 - [2] Munandar, S., 1987, *Mengembangkan Bakat dan Kreatifitas Anak*, PT. Gramedia, Jakarta
 - [3] Sampoerna, P.D., 2002, Analisis Kualitas Mahasiswa dalam Pencapaian Pendidikanya dengan Menggunakan Partial Least Square, Tesis, Program Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor
 - [4] Bollen, K.A. 1989. *Structural Equations Model with Latent Variabel*. New York
 - [5] Wirda, Y. 2002. Suatu Kajian tentang Persamaan Struktural Linier dengan Variabel Latent dan Penerapannya pada Data Pendidikan. Tesis. Program pasca sarjana IPB. Bogor
 - [6] Supranto, J. 2004. Analisis Multivariat, Arti dan Interpretasi. Edisi-1. Rineka Cipta. Jakarta