

Ketakbiasan Dalam Model Analisis Faktor Konfirmatori Pada Metode Pendugaan Kuadrat Terkecil Tak Terboboti (*Unweighted Least Square*) Untuk Data Ordinal

Sinda Maryamma, Eri Setiawan, dan Nusyirwan

Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
Jl. Prof Dr. Sumantri Bojonegoro No. 10 Bandar Lampung 35145
Email : sinda_maryamma@yahoo.com

Abstrak. Dalam penelitian di bidang ilmu-ilmu sosial sering kali peneliti dihadapkan pada permasalahan tentang hubungan kausal yang melibatkan faktor yang tidak dapat diukur secara langsung (*unobservable factor*), maka dapat dilakukan dengan menggunakan Analisis Faktor Konfirmatori. Bagi pengguna kadang kala mengabaikan ketakbiasan, padahal hal ini adalah hal terpenting dalam penelitian. Untuk itu dilakukan metode pendugaan Kuadrat Terkecil Tak Terboboti atau metode *Unweighted Least Square* (ULS) dengan kelebihan Metode ULS tidak memerlukan asumsi khusus dari sebaran peubah yang diamati sepanjang parameternya teridentifikasi. Metode ULS merupakan penduga yang konsisten. Sehingga pada ukuran sampel yang bertambah besar, maka $\hat{\theta}$ umumnya konvergen ke θ . Sifat penduga ULS yaitu tak bias dan konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk melihat ketakbiasan pada sampel berukuran 150, 200, 250 dan 300 menggunakan metode ULS dan membuktikan dalil limit pusat yang mengatakan ukuran sampel semakin besar maka akan semakin normal pada data ordinal. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pendugaan parameter dengan menggunakan metode kuadrat terkecil tak terboboti (ULS) sesuai dengan dalil limit pusat yang menyatakan bahwa semakin besar ukuran sampel, maka sebaran dari parameter dugaan akan mendekati normal. Sehingga parameter hasil dugaan mendekati parameter model. Ketakbiasan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil tak terboboti (ULS) pada analisis faktor konfirmatori tidak dipengaruhi oleh besarnya ukuran sampel. Karena pada ukuran sampel 150, 200, 250, dan 300 grafik ketakbiasan mendekati linear, maka bias semakin kecil.

Kata Kunci. ULS, CFA, SEM, Ketakbiasan

PENDAHULUAN

Model persamaan struktural (*Structural Equation Modeling*, SEM) adalah generasi kedua teknik analisis peubah ganda yang memungkinkan untuk menguji hubungan antara peubah yang kompleks baik *recursive* maupun *non-recursive* untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai keseluruhan model. Penerapan model persamaan struktural dalam penelitian banyak diterapkan dalam bidang ilmu-ilmu sosial dan perilaku yang berkembang di masyarakat [2].

Peneliti sering kali dihadapkan pada permasalahan dalam suatu penelitian yang melibatkan dua atau lebih peubah dimana peubah-peubah tersebut melibatkan faktor yang dapat diukur secara langsung (*observable factor*) disebut dengan peubah indikator dan melibatkan faktor yang tidak dapat diukur secara langsung (*unobservable factor*) disebut dengan peubah laten. Peubah laten dapat diukur melalui peubah indikator. Peubah indikator memiliki pengaruh terhadap peubah laten untuk mengindikasikan peubah laten tersebut. Peubah bebas dan peubah

tak bebas atau terikat dikenal dengan istilah eksogen dan endogen [3].

Analisis Faktor Konfirmatori adalah suatu metode peubah ganda yang dapat digunakan untuk mengkonfirmasi model yang dihipotesiskan. Penelitian ini menggunakan data berskala ordinal yang sering kali dijumpai dalam penelitian ilmu sosial. Data ordinal adalah data yang dinyatakan dalam bentuk kategori dan memiliki peringkat atau urutan. Pada umumnya data berpeubah ordinal tidak dapat dianalisis menggunakan analisis regresi atau analisis peubah ganda. Penelitian ini akan menjelaskan tentang penggunaan data berskala ordinal dengan metode statistika Model Analisis Faktor Konfirmatori atau *Confirmatory Faktor Analysis* (CFA). Metode pendugaan yang dikaji adalah Metode Kuadrat Terkecil Tak Terboboti atau *Unweighted Least Square* (ULS). Penelitian ini untuk melihat ketakbiasan pada model analisis faktor konfirmatori menggunakan metode pendugaan ULS untuk data ordinal pada ukuran sampel 150, 200, 250, 300 dan membuktikan dalil limit pusat yang mengatakan ukuran sampel semakin besar maka akan semakin mendekati normal pada data ordinal.

MODEL ANALISIS FAKTOR KONFIRMATORI (*CONFIRMATORY FAKTOR ANALYSIS, CFA*)

Analisis Faktor Konfirmatori adalah suatu metode peubah ganda yang dapat digunakan untuk mengkonfirmasikan model yang dihipotesiskan. Tujuan utama CFA adalah mengkonfirmasikan atau menguji model, yaitu model pengukuran yang perumusannya berakar pada teori. Indikator-indikator yang digunakan untuk mengukur peubah disebut peubah indikator atau peubah manifes, sedangkan peubah yang akan diukur disebut peubah laten.

Model umum analisis faktor konfirmatori adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{x} = \mathbf{A}_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \quad (10)$$

dengan:

\mathbf{x} = vektor bagi peubah-peubah indikator dari peubah laten eksogen berukuran $q \times 1$

\mathbf{A}_x = matriks bagi faktor loading (λ) atau koefisien yang menunjukkan hubungan \mathbf{X} dengan $\boldsymbol{\xi}$ berukuran $q \times n$

$\boldsymbol{\xi}$ (*kisi*) = vektor bagi peubah-peubah laten eksogen berukuran $n \times 1$

$\boldsymbol{\delta}$ = vektor bagi galat pengukuran peubah eksogen berukuran $q \times 1$

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, Semester Genap Tahun Ajaran 2012/2013. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak, yaitu LISREL 8.80 *Student Edition* tahun 2004 buatan Karl Jreskog dan Dag Srbom. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil simulasi melalui pembangkitan dari komputer data berdistribusi normal multivariat dengan nilai tengah μ dan matriks kovarian Σ untuk berbagai ukuran sampel 150, 200, 250, dan 300.

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah :

1. Menentukan model awal atau model dugaan yang akan digunakan untuk melakukan pengujian.
2. Membangkitkan matriks kovarians $\Sigma(\theta)$ distribusi normal multivariat dengan nilai tengah μ dan matriks kovarian Σ untuk berbagai ukuran sampel 150, 200, 250, dan 300 dengan Metode Pendugaan Kuadrat Terkecil Tak Terboboti (ULS).

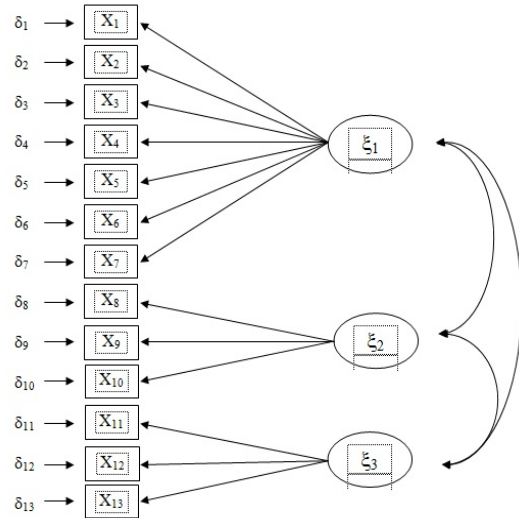
$$\mathbf{X} \sim \mathbf{N}(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma})$$

3. Menghitung simpangan baku (standar deviasi) dan galat baku.
4. Membuat grafik untuk melihat ketakbiasan

pada masing-masing sampel yang telah ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Tak Bias} = \text{Varians} - (\text{Galat Baku})^2$$

5. Melakukan pengukuran kesesuaian model dengan menggunakan uji kesesuaian X^2 , GFI, RMSEA, AGFI dan PGFI.



GAMBAR 1 Model Analisis Faktor Konfirmatori (*Confirmatory Faktor Analysis, CFA*)

Model ini dibentuk dari tiga belas peubah indikator eksogen $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}$ dan tiga peubah laten eksogen ξ_1, ξ_2, ξ_3 dengan galat pengukuran $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6, \delta_7, \delta_8, \delta_9, \delta_{10}, \delta_{11}, \delta_{12}, \delta_{13}$ selain itu model dibangun oleh parameter $\lambda_{11}, \lambda_{21}, \lambda_{31}, \lambda_{41}, \lambda_{51}, \lambda_{61}, \lambda_{71}, \lambda_{82}, \lambda_{92}, \lambda_{102}, \lambda_{113}, \lambda_{123}, \lambda_{133}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

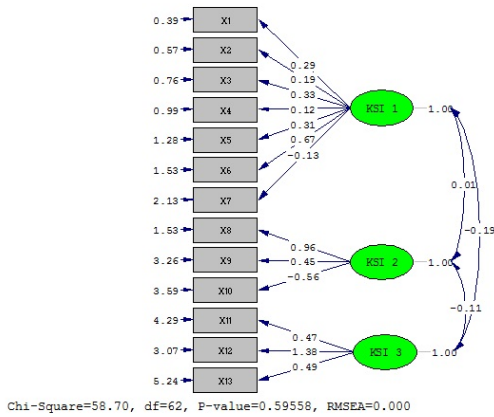
Hasil dari percobaan yang dilakukan disusun dalam sub-bab dibawah ini. Adapun hasil dan pembahasannya adalah sebagai berikut:

SPEKIFIKASI MODEL

Model permasalahan yang akan dikaji sesuai dengan model Analisis Faktor Konfirmatori pada Gambar 1, Model yang dibangun berupa 13 peubah indikator eksogen $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}$ dan 3 peubah laten eksogen ξ_1, ξ_2, ξ_3 dengan galat pengukuran $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6, \delta_7, \delta_8, \delta_9, \delta_{10}, \delta_{11}, \delta_{12}, \delta_{13}$. Selain itu model dibangun oleh parameter $\lambda_{11}, \lambda_{21}, \lambda_{31}, \lambda_{41}, \lambda_{51}, \lambda_{61}, \lambda_{71}, \lambda_{82}, \lambda_{92}, \lambda_{102}, \lambda_{113}, \lambda_{123}, \lambda_{133}$.

Bentuk dalam diagram lintasan adalah sebagai berikut :

a. Analisis Faktor Konfirmatori Pada Ukuran Sampel 150



GAMBAR 2 Diagram Lintasan Metode ULS Pada Ukuran Sampel 150

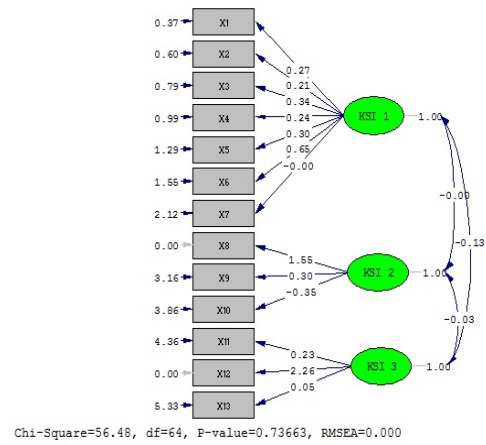
Berdasarkan diagram lintasan di atas, dapat dilihat bahwa nilai parameter λ_1 adalah 0,29, artinya jika ξ_1 meningkat sebesar 1, maka diharapkan X_1 meningkat sebesar 0,29 dengan nilai galatnya sebesar 0,39 dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Nilai negatif yang dihasilkan hanya menunjukkan bahwa antara X_7 dan KSI_1 (ξ_1) berkorelasi negatif, begitu juga antara X_{10} dan KSI_2 (ξ_2) berkorelasi negatif dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Dan diketahui pada ukuran sampel 150 menghasilkan statistik *Chi-Square* sebesar 58,70 dengan derajat kebebasan 62 dan nilai p-value sebesar 0,59558 ($p\text{-value} > 0,05$) sehingga dapat dikatakan model memiliki kesesuaian yang baik. Sedangkan nilai RMSEA sebesar 0,000 yang kurang dari 0,08, mengindikasikan model *close fit* atau model belum mewakili data yang sebenarnya.

Sehingga persamaan dalam analisis model konfirmatori untuk model dugaan pada sampel 150 adalah:

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,29\xi_1 + 0,39 \\ X_2 &= 0,19\xi_1 + 0,57 \\ X_3 &= 0,33\xi_1 + 0,76 \\ X_4 &= 0,12\xi_1 + 0,99 \\ X_5 &= 0,31\xi_1 + 1,28 \\ X_6 &= 0,67\xi_1 + 1,53 \\ X_7 &= -0,13\xi_1 + 2,13 \\ X_8 &= 0,96\xi_2 + 1,53 \\ X_9 &= 0,45\xi_2 + 3,26 \\ X_{10} &= -0,52\xi_2 + 3,59 \\ X_{11} &= 0,47\xi_3 + 4,29 \\ X_{12} &= 1,38\xi_3 + 3,07 \\ X_{13} &= 0,49\xi_3 + 5,24 \end{aligned}$$

Selain itu diperoleh korelasi antara ξ_1 dan ξ_2 sebesar 0,01, ξ_2 dan ξ_3 sebesar -0,11, serta ξ_1 dan ξ_3 sebesar -0,19.

b. Analisis Faktor Konfirmatori Pada Ukuran Sampel 200



GAMBAR 3 Diagram Lintasan Metode ULS Pada Ukuran Sampel 200

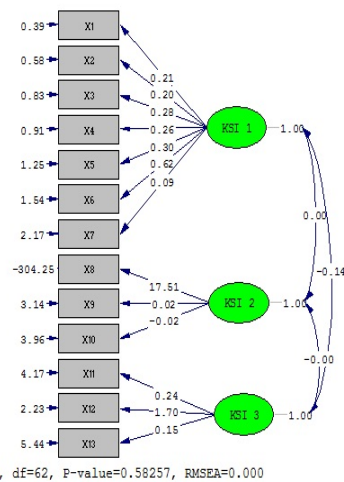
Berdasarkan diagram lintasan di atas, dapat dilihat bahwa nilai parameter λ_1 adalah 0,27, artinya jika ξ_1 meningkat sebesar 1, maka diharapkan X_1 meningkat sebesar 0,27 dengan nilai galatnya sebesar 0,37 dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Nilai negatif yang dihasilkan hanya menunjukkan bahwa antara X_7 dan KSI_1 (ξ_1) berkorelasi negatif, begitu juga antara X_{10} dan KSI_2 (ξ_2) berkorelasi negatif dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Dan diketahui pada ukuran sampel 200 menghasilkan statistik *Chi-Square* sebesar 56,48 dengan derajat kebebasan 64 dan nilai p-value sebesar 0,73663 ($p\text{-value} > 0,05$) sehingga dapat dikatakan model memiliki kesesuaian yang baik. Sedangkan nilai RMSEA sebesar 0,000 yang kurang dari 0,08, mengindikasikan model *close fit* atau model belum mewakili data yang sebenarnya.

Sehingga persamaan dalam analisis model konfirmatori untuk model dugaan pada sampel 200 adalah:

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,27\xi_1 + 0,37 & X_8 &= 1,55\xi_2 + 0,00 \\ X_2 &= 0,21\xi_1 + 0,60 & X_9 &= 0,30\xi_2 + 3,16 \\ X_3 &= 0,34\xi_1 + 0,79 & X_{10} &= -0,35\xi_2 + 3,86 \\ X_4 &= 0,24\xi_1 + 0,99 & X_{11} &= 0,23\xi_3 + 4,32 \\ X_5 &= 0,30\xi_1 + 1,29 & X_{12} &= 2,26\xi_3 + 0,00 \\ X_6 &= 0,65\xi_1 + 1,55 & X_{13} &= 0,05\xi_3 + 5,33 \\ X_7 &= -0,00\xi_1 + 2,12 & & \end{aligned}$$

Selain itu diperoleh korelasi antara ξ_1 dan ξ_2 sebesar -0,00, ξ_2 dan ξ_3 sebesar -0,03, serta ξ_1 dan ξ_3 sebesar -0,13.

c. Analisis Faktor Konfirmatori Pada Ukuran Sampel 250



GAMBAR 4 Diagram Lintasan Metode ULS Pada Ukuran Sampel 250

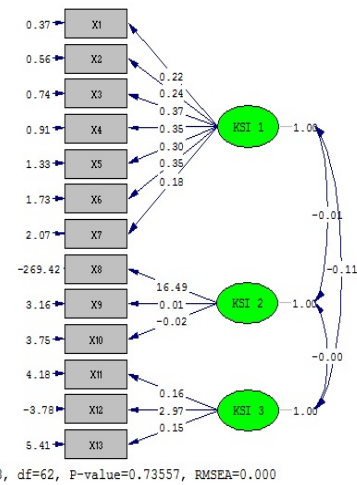
Berdasarkan diagram lintasan di atas, dapat dilihat bahwa nilai parameter λ_1 adalah 0,21, artinya jika ξ_1 meningkat sebesar 1, maka diharapkan X_1 meningkat sebesar 0,21 dengan nilai galatnya sebesar 0,39 dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Nilai negatif yang dihasilkan hanya menunjukkan bahwa antara X_{10} dan KSI_2 (ξ_2) berkorelasi negatif dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Dan diketahui pada ukuran sampel 250 menghasilkan statistik *Chi-Square* sebesar 59,06 dengan derajat kebebasan 62 dan nilai p-value sebesar 0,58257 (p-value >0,05) sehingga dapat dikatakan model memiliki kesesuaian yang baik. Sedangkan nilai RMSEA sebesar 0,000 yang kurang dari 0,08, mengindikasikan model *close fit* atau model belum mewakili data yang sebenarnya.

Sehingga persamaan dalam analisis model konfirmatori untuk model dugaan pada sampel 250 adalah:

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,21\xi_1 + 0,39 & X_8 &= 17,51\xi_2 - 304,25 \\ X_2 &= 0,20\xi_1 + 0,58 & X_9 &= 0,02\xi_2 + 3,14 \\ X_3 &= 0,28\xi_1 + 0,83 & X_{10} &= -0,02\xi_2 + 3,96 \\ X_4 &= 0,26\xi_1 + 0,91 & X_{11} &= 0,24\xi_3 + 4,17 \\ X_5 &= 0,30\xi_1 + 1,25 & X_{12} &= 1,70\xi_3 + 2,32 \\ X_6 &= 0,62\xi_1 + 1,54 & X_{13} &= 0,15\xi_3 + 5,44 \\ X_7 &= 0,09\xi_1 + 2,17 & & \end{aligned}$$

Selain itu diperoleh korelasi antara ξ_1 dan ξ_2 sebesar 0,00, ξ_2 dan ξ_3 sebesar -0,00, serta ξ_1 dan ξ_3 sebesar -0,14.

d. Analisis Faktor Konfirmatori Pada Ukuran Sampel 300



GAMBAR 5 Diagram Lintasan Metode ULS Pada Ukuran Sampel 300

Berdasarkan diagram lintasan di atas, dapat dilihat bahwa nilai parameter λ_1 adalah 0,22, artinya jika ξ_1 meningkat sebesar 1, maka diharapkan X_1 meningkat sebesar 0,22 dengan nilai galatnya sebesar 0,37 dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Nilai negatif yang dihasilkan hanya menunjukkan bahwa antara X_{10} dan KSI_2 (ξ_2) berkorelasi negatif dan seterusnya analog untuk peubah indikator lainnya. Dan diketahui pada ukuran sampel 300 menghasilkan *Chi-Square* sebesar 54,63 dengan derajat kebebasan 62 dan nilai p-value yang signifikan sebesar 0,73557 (p-value >0,05) sehingga dapat dikatakan model memiliki kesesuaian yang baik. Sedangkan nilai RMSEA sebesar 0,000 yang kurang dari 0,08, mengindikasikan model *close fit* atau model belum mewakili data yang sebenarnya.

Sehingga persamaan dalam analisis model konfirmatori untuk model dugaan pada sampel 300 adalah:

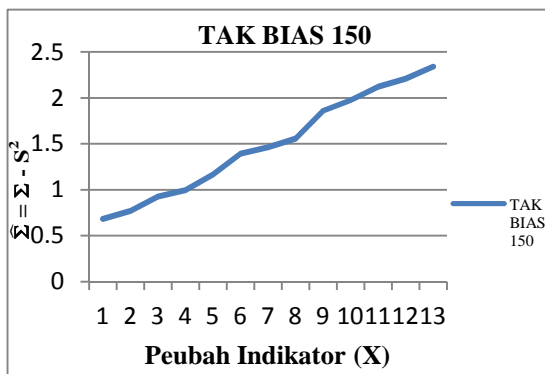
$$\begin{aligned} X_1 &= 0,22\xi_1 + 0,37 & X_8 &= 16,49\xi_2 - 269,42 \\ X_2 &= 0,24\xi_1 + 0,56 & X_9 &= 0,01\xi_2 + 3,16 \\ X_3 &= 0,37\xi_1 + 0,74 & X_{10} &= -0,02\xi_2 + 3,16 \\ X_4 &= 0,35\xi_1 + 0,91 & X_{11} &= 0,16\xi_3 + 4,18 \\ X_5 &= 0,30\xi_1 + 1,33 & X_{12} &= 2,97\xi_3 - 3,78 \\ X_6 &= 0,35\xi_1 + 1,73 & X_{13} &= 0,15\xi_3 + 5,41 \\ X_7 &= 0,18\xi_1 + 2,07 & & \end{aligned}$$

Selain itu diperoleh korelasi antara ξ_1 dan ξ_2 sebesar -0,01, ξ_2 dan ξ_3 sebesar -0,00, serta ξ_1 dan ξ_3 sebesar -0,11.

KETAKBIASAN METODE ULS PADA SETIAP SAMPEL

Data simulasi pada metode kuadrat terkecil tak terboboti (*unweighted least square*) dibangkitkan dengan ukuran sampel sebesar 150, 200, 250, dan 300 dengan menggunakan perangkat lunak LISREL 8.80. Kemudian didapatkan nilai simpangan baku dan galat baku dan dapat dilihat ketakbiasan dengan menggunakan grafik sebagai berikut:

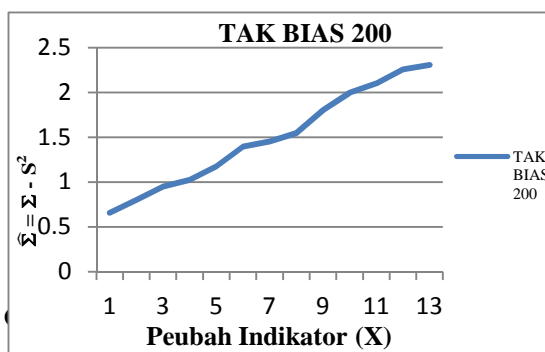
a. Pada Ukuran Sampel 150



GAMBAR 6 Grafik Ketakbiasan Metode ULS Pada Ukuran Sampel 150

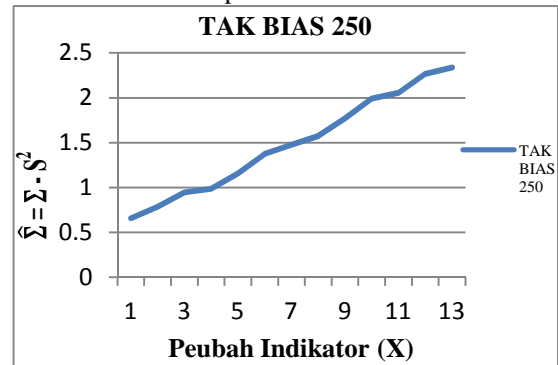
Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa pada ukuran sampel 150 grafik ketakbiasan kurang linear yang menunjukkan bahwa ketakbiasannya belum stabil pada ukuran sampel tersebut.

b. Pada Ukuran Sampel 200



Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa pada ukuran sampel 200 grafik ketakbiasan kurang linear yang menunjukkan bahwa ketakbiasannya belum stabil pada ukuran sampel tersebut.

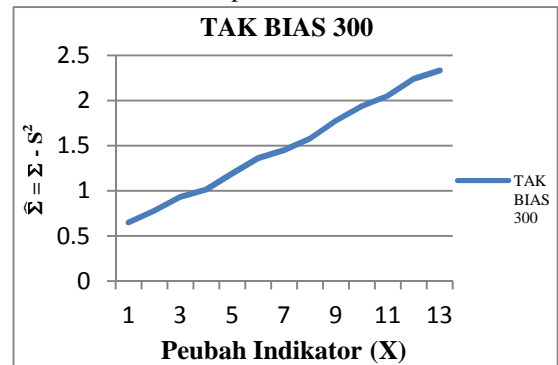
c. Pada Ukuran Sampel 250



GAMBAR 8 Grafik Ketakbiasan Metode ULS Pada Ukuran Sampel 250

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa pada ukuran sampel 250 grafik ketakbiasan kurang linear yang menunjukkan bahwa ketakbiasannya belum stabil pada ukuran sampel tersebut.

d. Pada Ukuran Sampel 300



GAMBAR 9 Grafik Ketakbiasan Metode ULS Pada Ukuran Sampel 300

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa pada ukuran sampel 300 grafik ketakbiasan mendekati linear yang menunjukkan bahwa ketakbiasannya stabil pada sampel tersebut.

Berdasarkan grafik-grafik di atas, dapat diketahui bahwa pada ukuran sampel 300 memiliki ketakbiasan yang lebih tinggi dengan ditandai oleh grafik yang mendekati linear dibandingkan dengan sampel berukuran 150, 200, dan 250. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar ukuran sampel, maka semakin tak bias dan semakin konsisten penduga parameternya. Sesuai dengan dalil limit pusat yang menyatakan bahwa semakin besar ukuran sampel, maka sebaran dari parameter dugaan mendekati normal, sehingga parameter hasil dugaan mendekati parameter model.

UJI KESESUAIAN MODEL

Berdasarkan model yang telah dijelaskan, berikut ini akan ditunjukkan tabel indeks kesesuaian model yang digunakan untuk menilai kelayakan suatu model yaitu dengan statistik *Chi-Square*, GFI, RMSEA, AGFI dan PGFI [4].

TABEL 2 Hasil Indeks Kesesuaian Model

Sampel	X ²	P-Value	RMSEA	GFI	AGFI	PGFI
150	58,70	0,59558	0,000	0,980	0,971	0,668
200	56,48	0,73663	0,000	0,984	0,977	0,692
250	59,06	0,58257	0,000	0,986	0,980	0,672
300	54,63	0,73557	0,000	0,988	0,983	0,673

Statistik *Chi-Square* (χ^2) adalah statistik yang digunakan untuk menguji seberapa dekat kesesuaian antara matriks kovarians sampel **S** dengan matriks kovarians model $\Sigma(\theta)$ atau melihat kesesuaian model dengan data. Statistik χ^2 dihipotesiskan sebagai berikut :

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

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

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh pada Tabel 2, diketahui bahwa nilai χ^2 yang didapatkan berbeda pada setiap ukuran sampel. Pada ukuran sampel 150, 200, 250, dan 300 diperoleh nilai χ^2 dengan p-value masing-masing sampel > 0,05, berarti H_0 diterima, yang mengindikasikan bahwa antara matriks kovarians atau korelasi sampel tidak berbeda dengan matriks kovarians atau korelasi populasi dan menandakan model baik.

Statistik RMSEA adalah derajat kesesuaian yang mengukur kedekatan suatu model dengan populasinya. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh pada Tabel 2, diketahui bahwa nilai RMSEA yang didapatkan sama pada setiap ukuran sampel yaitu sebesar 0,000. Jika nilai RMSEA kurang dari 0,08, maka mengindikasikan model *close fit* atau model belum mewakili data yang sebenarnya pada setiap ukuran sampel 150, 200, 250, dan 300.

Terdapat pola nilai pada setiap uji kecocokan model pada analisis faktor konfirmatori yang diperoleh relatif konsisten pada indeks kesesuaian GFI, AGFI, dan PGFI yaitu menghasilkan nilai semakin baik ketika ukuran sampel semakin besar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan yaitu nilai-nilai indeks kesesuaian *chi-square* (χ^2), RMSEA, GFI, AGFI dan PGFI yang didapat dengan menggunakan metode kuadrat terkecil tak terboboti relatif konsisten karena tidak dipengaruhi oleh besarnya ukuran sampel, ketakbiasan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil tak terboboti (ULS) pada analisis faktor konfirmatori tidak dipengaruhi oleh besarnya ukuran sampel. Karena pada ukuran sampel 150, 200, 250, dan 300 grafik ketakbiasan mendekati linear, maka bias semakin kecil, dan pendugaan parameter dengan menggunakan metode kuadrat terkecil tak terboboti (ULS) sesuai dengan dalil limit pusat yang menyatakan bahwa semakin besar ukuran sampel, maka sebaran dari parameter dugaan akan mendekati normal. Sehingga parameter hasil dugaan mendekati parameter model.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Eri Setiawan, M.Si, dan Nusyirwan, M.Si, atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam pembuatan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bollen, Kenneth A. 1989. *Structural Equations Model with Laten Variabel*. Jhon wiley and Sons, Inc, New York.
- [2] Ghozali, I. 2005. *Structural Equation Modeling*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- [3] Maiyanti, S.I. 2008. Aplikasi Analisis Faktor Konfirmatori Untuk Mengetahui Hubungan Peubah Indikator Dengan Peubah Laten yang Mempengaruhi Prestasi Mahasiswa di Jurusan Matematika Fmipa Unsri. *Jurnal Pendidikan Matematika* 2 (1) : 15-17.
- [4] Wijayanto, S.H. 2008. *Structural Equation Modeling dengan LISREL 8.8*. Graha Ilmu, Yogyakarta.