

Analisis Jalur, Analisis Faktor Konfirmatori dan Pemodelan Persamaan Struktural

Oleh : Heri Retnawati (Pend. Matematika–FMIPA UNY)

Analisis Jalur

Analisis jalur merupakan suatu analisis yang dikembangkan Sewal Wright, seorang ahli genetika tahun 1921, setelah diperkenalkan oleh Otis Dudley Duncan (1966) dalam literature sosiologi.. Selanjutnya, Land (1968) membahas secara teoritis dan prosedur analisis jalur. Selanjutnya analisis ini digunakan dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam berbagai bidang ilmu.

Analisis jalur merupakan perluasan dari model regresi, yang digunakan untuk menguji matriks korelasi pada model kausal yang dibandingkan oleh peneliti (Garson, 2006). Seperti halnya regresi, analisis jalur mempunyai manfaat prediktif. Model disajikan dengan panah berarah tunggal yang menyatakan sebab akibat. Pembobotan regresi diprediksi oleh model yang dibandingkan dengan matriks korelasi dari data teobservasi dan kemudian dihitung kecocokan modelnya (*goodness of fit*). Selanjutnya model terbaik dipilih oleh peneliti untuk pengemabangan teori.

Analisis jalur dikembangkan sebagai metode untuk mempelajari pengaruh (efek) secara langsung dan secara tidak langsung dari variable bebas terhadap variable tergantung. Analisis ini merupakan salah satu pilihan dalam rangka mempelajari ketergantungan sejumlah variable dalam model (Ari Wibowo, 2004). Analisis ini merupakan metode untuk menerangkan dan mencari hubungan kausal antar variable. Analisis jalur digunakan untuk menelaah hubungan antara model kausal yang telah dirumuskan peneliti atas dasar pertimbangan teoretis dan pengetahuan tertentu. Hubungan kausal selain didasarkan pada data, juga didasarkan pada pengetahuan, perumusan hipotesis, analisis logis. Dengan demikian analisis jalur dapat digunakan untuk menguji seperangkat hipotesis kausal serta menafsirkan hubungan tersebut.

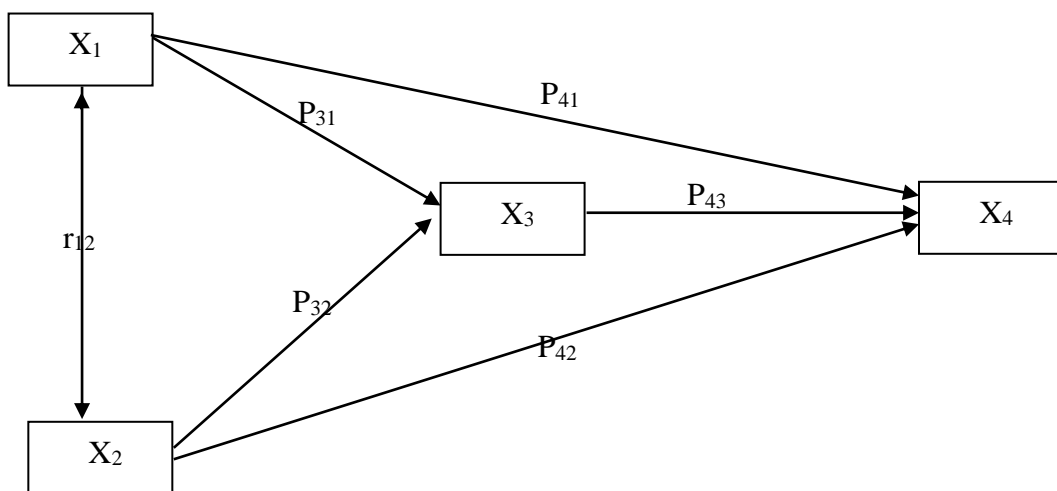
=====
Makalah disajikan pada kegiatan Workshop Teknik Analisis Data Fakultas Ekonomi dan Bisnis IAIN Batusangkar di Rocky Hotel Bukittinggi, 25 Juli 2017.

- Ada beberapa asumsi yang harus dipenuhi pada analisis jalur, yakni
- hubungan antar variabel dalam model adalah linear, artinya perubahan terjadi pada variabel merupakan fungsi perubahan linear dari variabel lain yang bersifat kausal.
 - variabel yang diamati bersifat aditif
 - variabel residu tidak berkorelasi dengan variabel yang lain
 - variable yang diamati berskala interval atau rasio.

Ketika menyusun model, perlu diperhatikan variable mana yang merupakan variable bebas (sebab), dan mana yang merupakan variable terikat (akibat). Urutan dalam menyusun model harus berdasarkan teori atau hipotesis yang benar. Terkait dengan hal ini, dalam menganalisis jalur, peneliti sudah mempunyai hipotesis terlebih dahulu terhadap model atau diagram jalurnya.

Dalam model kausal, dikenal variable eksogen dan variable endogen. Variabel eksogen merupakan variable yang keragamannya tidak dipengaruhi oleh penyebab lain dalam system. Variabel ini merupakan variable awal yang memberi efek pada variable lain dan sisanya (disturbance) tidak diperhitungkan. Variabel endogen merupakan variable yang keragamannya dijelaskan oleh variable endogen yang lainnya.

Sebagai contoh, peneliti ingin mengetahui pengaruh rata-rata protein yang dikonsumsi ibu hamil (PROTEIN, X_1), kadar hemoglobin dalam darah (HB, X_2) terhadap berat badan ibu pada 3 bulan pertama (BBI3, X_3) dan berat badan bayi (BBBAYI, X_4). Diagram jalurnya, yang merupakan hubungan yang dapat dijelaskan oleh teori yang telah ada, digambarkan sebagai berikut.



X_1 dan X_2 merupakan variable eksogen, yang bisa berpengaruh langsung terhadap variable endogen, X_3 dan X_4 . Melalui X_3 , variable X_1 dan X_2 juga dapat

memberikan pengaruh tidak langsung kepada X_4 . Model ini dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$X_3 = P_{31} X_1 + P_{32} X_2 + P_{3U1} U_1 \quad (U : \text{residu})$$

$$X_4 = P_{41} X_1 + P_{42} X_2 + P_{43} X_3 + P_{4U2} U_2$$

Untuk menghitung koefisien jalur P_{ij} dapat digunakan persamaan-persamaan yang melibatkan korelasi yakni :

$$r_{31} = P_{31} + P_{32} r_{21}$$

$$r_{32} = P_{31} r_{12} + P_{32}$$

$$r_{41} = P_{41} + P_{42} r_{21} + P_{43} r_{31}$$

$$r_{42} = P_{41} r_{12} + P_{42} + P_{43} r_{32}$$

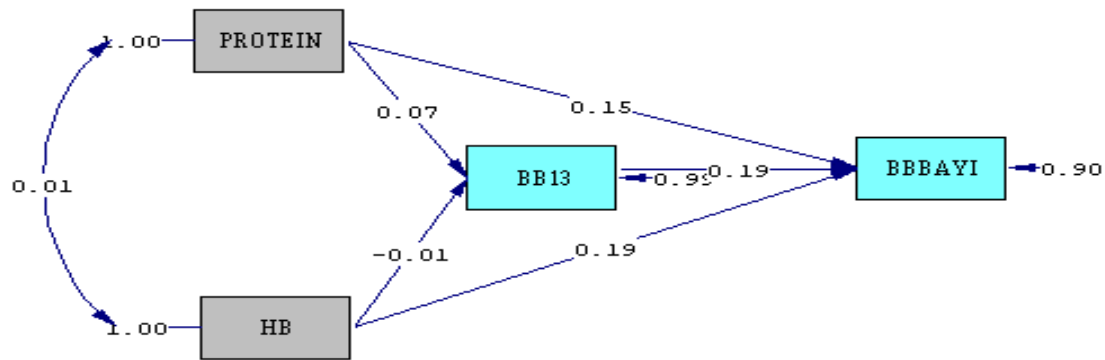
$$r_{43} = P_{41} r_{13} + P_{42} r_{23} + P_{43}$$

Selanjutnya kelima persamaan ini diselesaikan, untuk memperoleh koefisien jalur.

Untuk menguji model kausal yang diajukan, peneliti dapat melakukan 3 cara. Ketiga cara ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah suatu jalur itu mempunyai makna (signifikan). Jika koefisien jalurnya tidak signifikan, peneliti berdasarkan teori yang ada peneliti dapat menghilangkan jalur-jalur ini dalam model. Ketiga cara tersebut yakni :

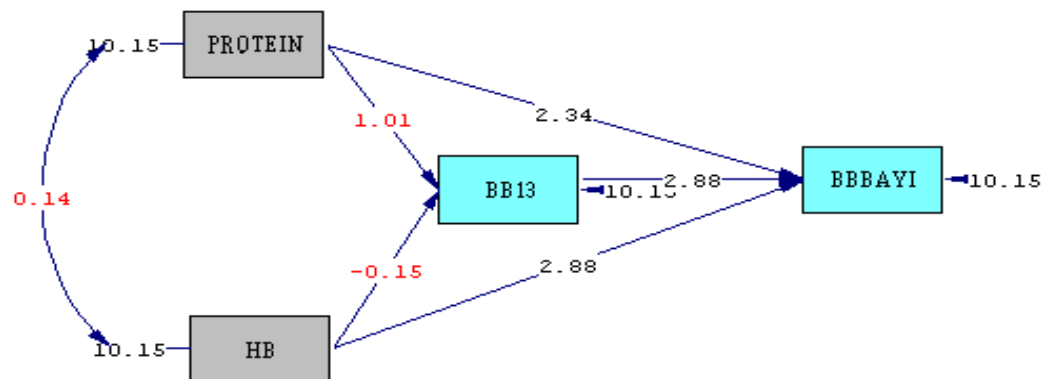
- menghitung semua koefisien jalur dalam model, kemudian melakukan penyaringan berdasarkan uji statistic, dengan menghitung koefisien arah β berdasarkan data empiris. Jika β bermakna, maka koefisien jalur juga signifikan.
- Menggunakan kemaknaan koefisien, yaitu jika koefisien tidak bermakna dihilangkan dan yang bermakna dipertahankan. Koefisien jalur tidak bermakna jika lebih kecil dari 0,05.
- Dengan menghilangkan jalur-jalur tertentu sehingga menjadi model yang lebih sederhana dan terbentuk matriks korelasi R^* . Jika R^* mendekati matriks R (yang lama), maka model yang disederhanakan tersebut dapat dipertahankan. Jika tidak sama, maka model harus diganti dengan model lain. Untuk menentukan apakah R^* sama atau mendekati matriks R , jika perbedaan koefisien korelasi yang sesuai kurang dari 0,05.

Dalam memasukkan data untuk analisis, perlu dicatat bahwa data yang dimasukkan perlu distandarkan (normal baku). Hasil analisis dengan Lisrel sebagai berikut :



Chi-Square=0.00, df=0, P-value=1.00000, RMSEA=0.000

Dengan nilai-t untuk masing-masing koefisien yang digambarkan dengan :



Chi-Square=0.00, df=0, P-value=1.00000, RMSEA=0.000

Nilai yang merah menunjukkan bahwa jalur tidak signifikan, sehingga perlu dihilangkan dari model. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa ada 3 variabel yang secara langsung mempengaruhi berat badan bayi ketika lahir, yakni protein rata-rata yang dikonsumsi ibu selama hamil, kadar hemoglobin dalam darah, dan berat badan ibu pada umur kehamilan 3 bulan pertama.

Analisis Faktor Konfirmatori

Dalam suatu penelitian, biasanya digunakan instrument yang melibatkan butir-butir yang banyak. Untuk memahami data seperti ini, biasanya digunakan analisis factor. Analisis faktor digunakan untuk mereduksi data, dengan menemukan hubungan antar variabel yang saling bebas (Stapleton, 1997), yang

kemudian terkumpul dalam variable yang jumlahnya lebih sedikit untuk mengetahui struktur dimensi laten (Anonim, 2001; Garson,2006) , yang disebut dengan faktor. Faktor ini merupakan variable yang baru, yang disebut juga dengan variable latent, variable konstruk dan memiliki sifat tidak dapat diketahui langsung (unobservable). Analisis faktor dapat dilakukan dengan dua cara, yakni analisis faktor eksploratori (*eksploratory factor analysis*) dan analisis faktor confirmatory (*confirmatory faktor analysis*).

Ide dasar analisis faktor baik eksploratori maupun konfirmatori adalah mereduksi banyaknya variable. Misalkan variable awalnya adalah x_1, \dots, x_q , yang selanjutnya akan ditemukan himpunan faktor laten ξ_1, \dots, ξ_n (dengan $q > n$). Variabel observable tergantung pada kombinasi linear faktor laten ξ_1 yang dinyatakan dengan

$$X_i = \lambda_{i1} \xi_1 + \lambda_{i2} \xi_2 + \dots + \lambda_{in} \xi_n + \delta_i$$

Dengan δ_i (kesalahan pengukuran) merupakan bagian unik dari x_i yang diasumsikan tidak berkorelasi dengan $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$. Untuk $i \neq j$, maka $\delta_i \neq \delta_j$. Bagian unik terdiri dari faktor khusus s_i dan suatu kesalahan pengukuran acak e_i .

Analisis faktor eksploratori merupakan suatu teknik untuk mendeteksi dan mengases sumber laten dari variasi atau kovariansi dalam suatu pengukuran (Joreskog & Sorbom, 1993). Analisis faktor eksploratori bersifat mengeksplor data empiris untuk menemukan dan mendeteksi karakteristik dan hubungan antar variable tanpa menentukan model pada data. Pada analisis ini, peneliti tidak memiliki teori *a priori* untuk menyusun hipotesis (Stapleton, 1997). Mengingat sifatnya yang eksplorasi inilah, hasil analisis faktor eksploratori ini lemah. Hasil analisis, yang menjelaskan hubungan antar variable semata, juga tidak didasarkan pada teori yang ada. Hasil analisis juga hanya tergantung data empiris, dan jika variable terobservasinya banyak, hasil analisis akan sulit dimaknai (Stapleton, 1997). Biasanya analisis faktor terkait erat dengan pertanyaan tentang validitas (Nunnally, 1978). Ketika faktor-faktor teridentifikasi dihubungkan, analisis faktor eksploratori menjawab pertanyaan tentang validitas konstruk, apakah suatu skor mengukur apa yang seharusnya diukur.

Sebagai contoh data NPV.RAW pada *TUTORIAL LISREL 8.51*. Data ini merupakan data yang dikumpulkan Holzinger dan Swinford pada tahun 1939 dengan menggunakan 21 tes psikologi yang diikuti 145 siswa di Chicago. Ada 9 jenis tes, yang dianggap sebagai variabel observable, yakni *VISPERC, CUBES, LOZENGES, PARCOM, SENCOM, WORDMEAN, ADDITION, COUNTDOT* dan *SCCAPS*. Secara eksploratori, yang disajikan dalam Tabel 1 setelah melalui proses rotasi Promax, 9 variabel tersebut dapat disederhanakan menjadi 3

faktor baru yakni component 1 (*VISPERC*, *CUBES*, *LOZENGES*), component 2 (*PARCOM*, *SENCOM*, *WORDMEAN*) dan komponen 3 (*ADDITION*, *COUNTDOT* dan *SCCAPS*).

Pada komponen 1, mungkin akan dapat mudah diinterpretasikan, bahwa variable *VISPERC* (pandangan visual), *CUBES* (kubus), *LOZENGES* (belah ketupat) terkait dengan konsep geometri. Demikian pula komponen 2, *PARCOM* (parable, perumpamaan/ parafrase), *SENCOM* (sentence–kalimat), *WORDMEAN* (arti kata) dapat dimaknai bahwa faktor ini terkait dengan kemampuan verbal. Namun pada komponen ketiga yang merupakan kumpulan variable *ADDITION* (penjumlahan), *COUNTDOT* (menghitung titik) dan *SCCAPS* (*straight-curved capital*, huruf lurus–lengkung) akan sulit dimaknai. variable *ADDITION* (penjumlahan) terkait dengan ketepatan, *COUNTDOT* (menghitung titik) terkait dengan ketelitian dan *SCCAPS* masih berbau konsep geometri. Namun hasil ini tetap dapat digunakan untuk membangun model hubungan antar variable, yang dapat digunakan untuk membuat/menyusun hipotesis penelitian yang lain.

Component Score Coefficient Matrix

Variabel	Component		
	1	2	3
VISPERC	.028	.059	.349
CUBES	-.046	-.049	.415
LOZENGES	.027	-.022	.400
PARCOM	.365	-.020	.017
SENCOM	.362	.047	-.036
WORDMEAN	.363	-.029	.013
ADDITION	.048	.450	-.142
COUNTDOT	-.060	.441	.057
SCCAPS	.024	.303	.177

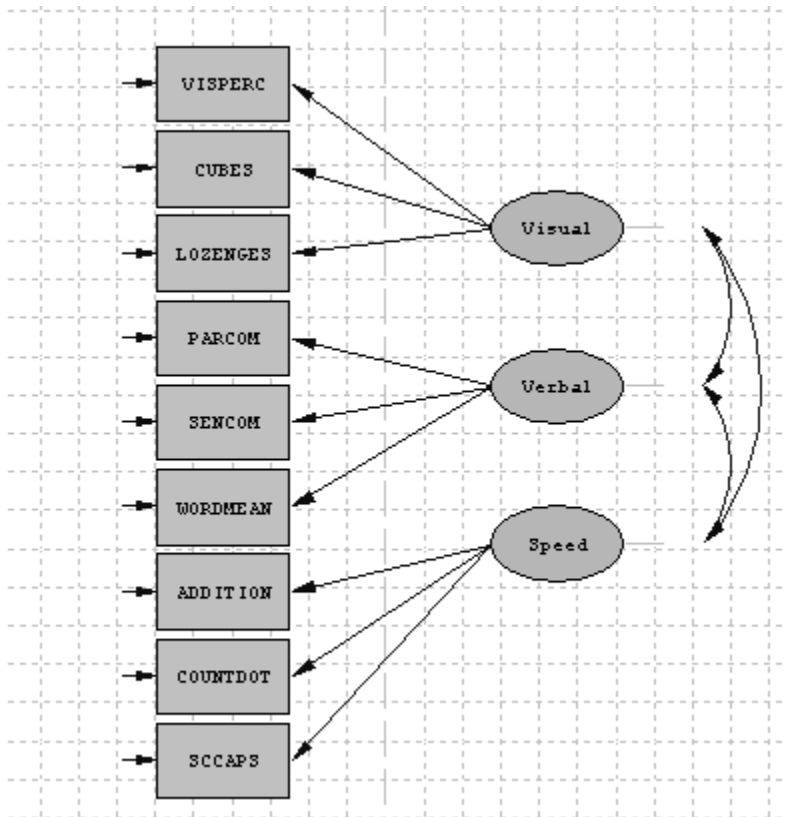
Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Promax with Kaiser Normalization.

Ada beberapa kritik yang terkait dengan analisis faktor eksploratori. Menurut Mulaik (Stapleton, 1997), untuk memperoleh pengetahuan, yang perlu dilakukan terlebih dahulu adalah membuat asumsi prior. Pada analisis faktor eksploratori, hubungan kausal diasumsikan linear. Kenyataannya, tidak semua

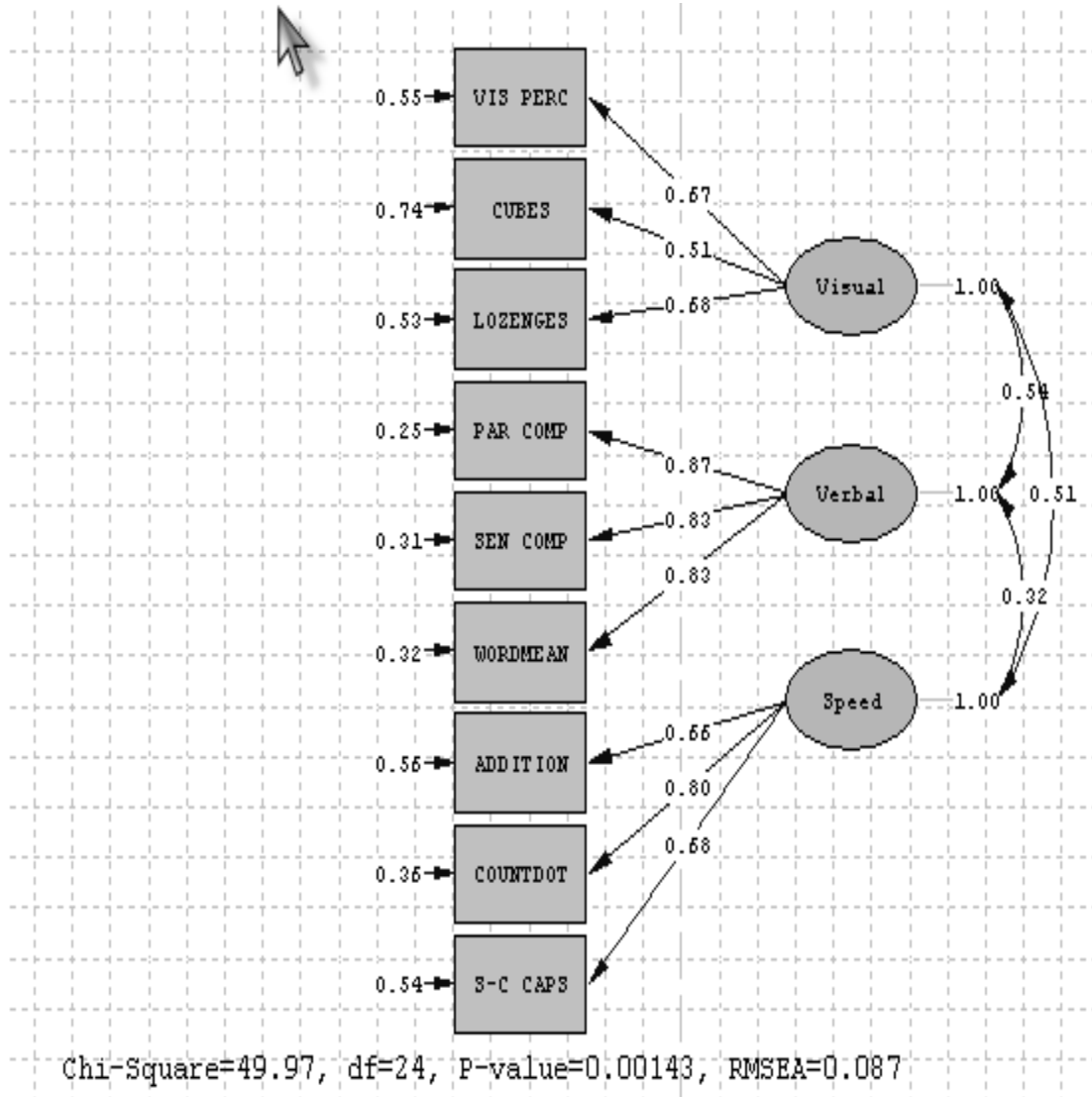
variabel bersifat linear. Alam penemuan struktur faktor, semata-mata dilakukan secara mekanik dengan metode tertentu dan dengan rotasi.

Berbeda dengan analisis faktor eksploratori, analisis faktor konfirmatori digunakan untuk menguji model yang telah diasumsikan untuk dideskripsikan, dijelaskan untuk model data empiris dengan menggunakan parameter yang lebih sedikit dibandingkan dengan variable terobservasi (Joreskog dan Sorbom, 1993; Steward, dalam Anonim, 2001). Model yang dibangun didasarkan pada informasi a priori tentang struktur data dalam bentuk teori khusus atau hipotesis (Garson, 2006). Teori khusus atau hipotesis yang dibangun didasarkan pada teori yang telah ada atau hasil penelitian sebelumnya.

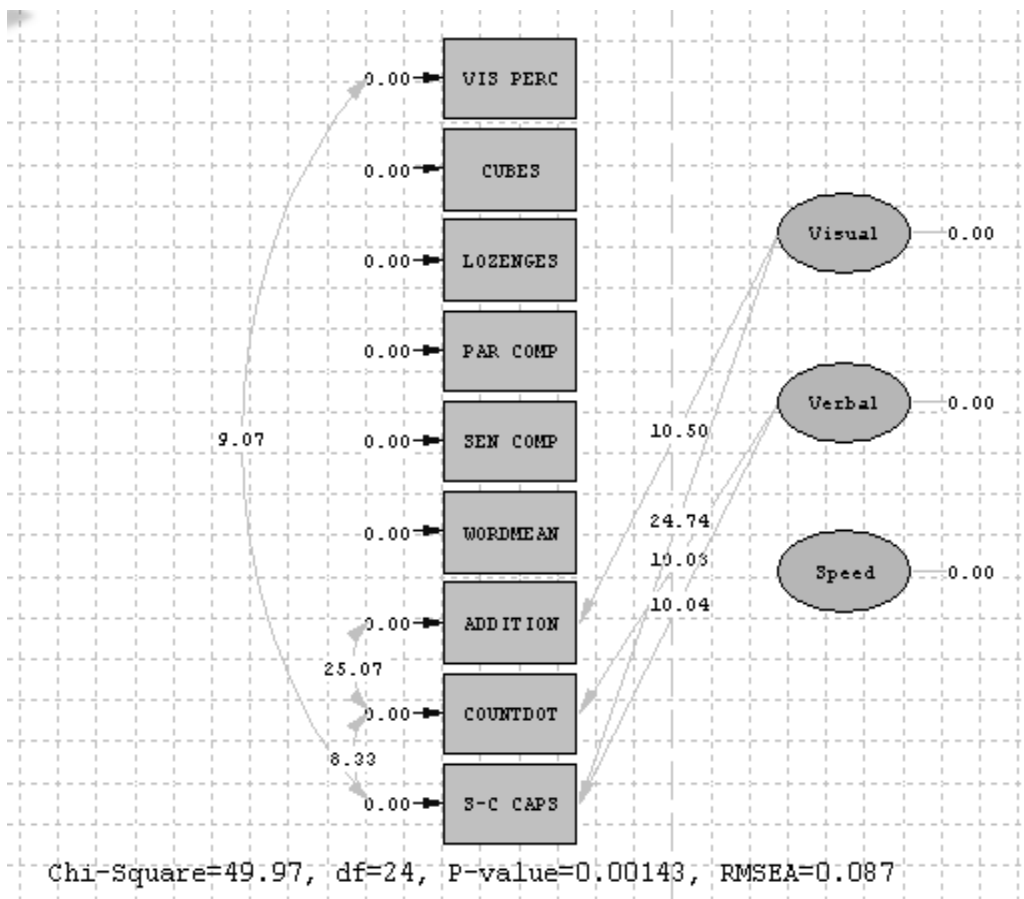
Sebagai contoh, data NPV.RAW pada TUTORIAL LISREL 8.51 kembali digunakan, dengan 9 variabel observable, yakni *VISPERC*, *CUBES*, *LOZENGES*, *PARCOM*, *SENCOM*, *WORDMEAN*, *ADDITION*, *COUNTDOT* dan *SCCAPS*. Berdasarkan hasil analisis faktor eksploratori (yang dianggap sebagai hasil penelitian), dibangun model konseptual, dengan variable laten Visual (dengan variable observable *VISPERC*, *CUBES*, *LOZENGES*), Verbal (*PARCOM*, *SENCOM*, *WORDMEAN*) dan Speed (*ADDITION*, *COUNTDOT* dan *SCCAPS*). Diagram jalur (*path diagram*) untuk model konseptualnya digambarkan pada gambar berikut.



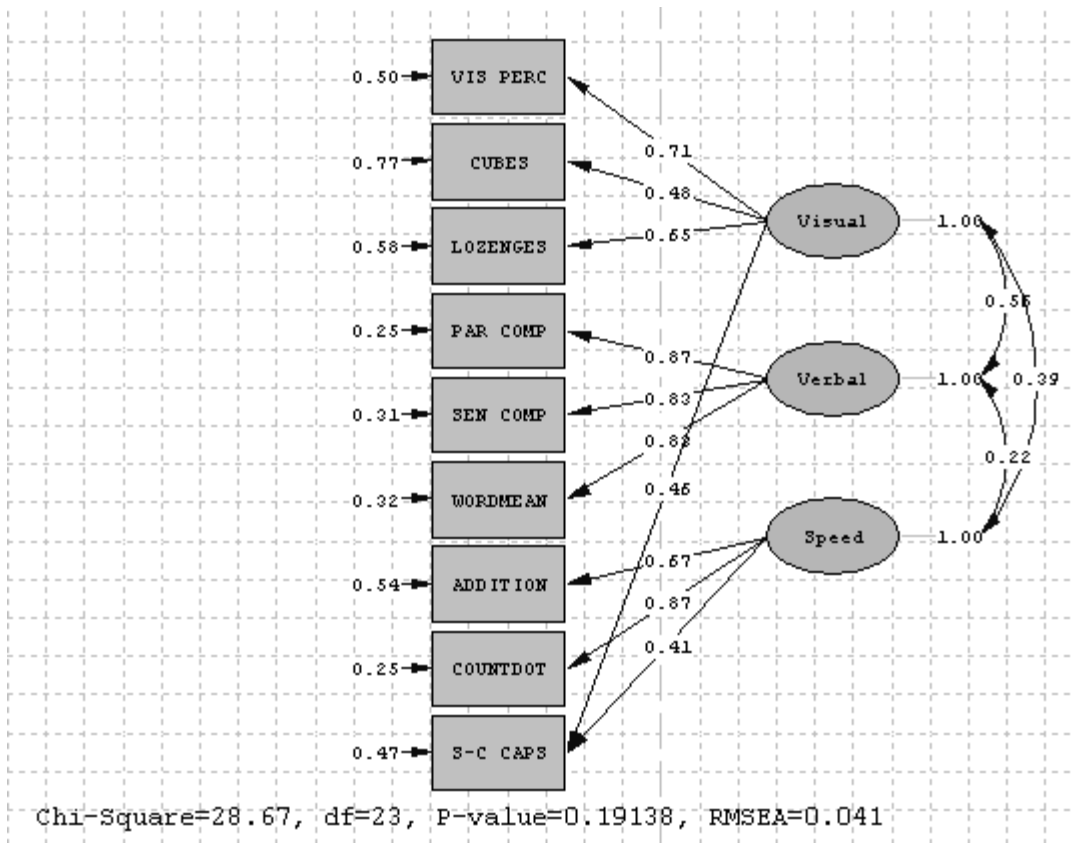
Setelah dilakukan analisis faktor konfirmatori dengan menggunakan Lisrel, diperoleh hasil yang disajikan sebagai berikut.



Hasil analisis ini menunjukkan bahwa model tidak fit (model fit jika p-value lebih dari α , RMSEA mendekati 0). Ini berarti bahwa hubungan antar variable yang dihipotesiskan tidak didukung oleh data empiris. LISREL memberikan alternative hubungan antar variable untuk memodifikasi model yang disajikan sebagai berikut.



Berdasarkan saran ini, ada 4 jalur yang dapat ditambahkan, yakni dari *Visual-ADDITION* (memberikan sumbangan penurunan χ^2 sebesar 10.5), *Visual-S-CCAPS* (memberikan sumbangan penurunan χ^2 sebesar 24.74), *Verbal-COUNTDOT* (memberikan sumbangan penurunan χ^2 sebesar 10.08) dan *Verbal-S-CCAPS* (memberikan sumbangan penurunan χ^2 sebesar 10.04). Berdasarkan hal ini, untuk memodifikasi model, jalur *Visual-S-CCAPS* ditambahkan dengan harapan akan terjadi penurunan χ^2 sebesar 24.74 sehingga dapat diperoleh model yang fit. Setelah dimodifikasi diagram jalurnya, kemudian dijalankan kembali, diperoleh hasil sebagai berikut.



Hasil analisis menunjukkan bahwa model yang digambarkan merupakan model yang fit ($p\text{-value}=0.19138 > \alpha$). Ini berarti bahwa variable “*straight-curves Capitals*” merupakan variable observable baik untuk variable laten *Visual* maupun *Speed*. Hasil ini memperoleh dukungan secara teoretis, untuk membedakan apakah huruf terdiri dari garis lurus saja atau garis lengkung, peserta tes perlu menguasai konsep geometri, dan untuk memperoleh jawaban yang tepat secara cepat, diperlukan kecekatan dalam mengerjakannya.

Pemodelan Persamaan Struktural

Pemodelan persamaan structural (*Structural Equation Modeling, SEM*) merupakan pendekatan terintegrasi antara factor model (Analisis Faktor Konfirmatori) dengan analisis jalur. Model persamaan structural merupakan salah satu teknik analisis data dalam penelitian non-eksperimental yang digunakan untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung dari beberapa variable (Pedhazur, 1982). Seperti halnya analisis jalur, SEM berkaitan dengan pengkonstruksian suatu model dan menduga parameter/koeffisien

berdasarkan sample. Namun SEM memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan analisis jalur. Analisis jalur hanya berkaitan dengan pengujian hubungan kausal (searah, rekursif) antar variable saja, namun SEM dapat digunakan untuk pengujian hubungan kausal (searah, rekursif), maupun timbale balik (*reciprocal*, dua arah), sekaligus mengetahui validitas dan reliabilitas pengukuran variable laten. SEM juga tidak terkendala oleh korelasi antar eror, sedangkan pada analisis jalur, antar error haruslah independent. Pendugaan parameter pada SEM dilakukan secara serentak, namun pada analisis jalur dilakukan secara parsial untuk tiap persamaan. Masukan data untuk SEM juga bisa menggunakan data mentah ataupun normal baku.

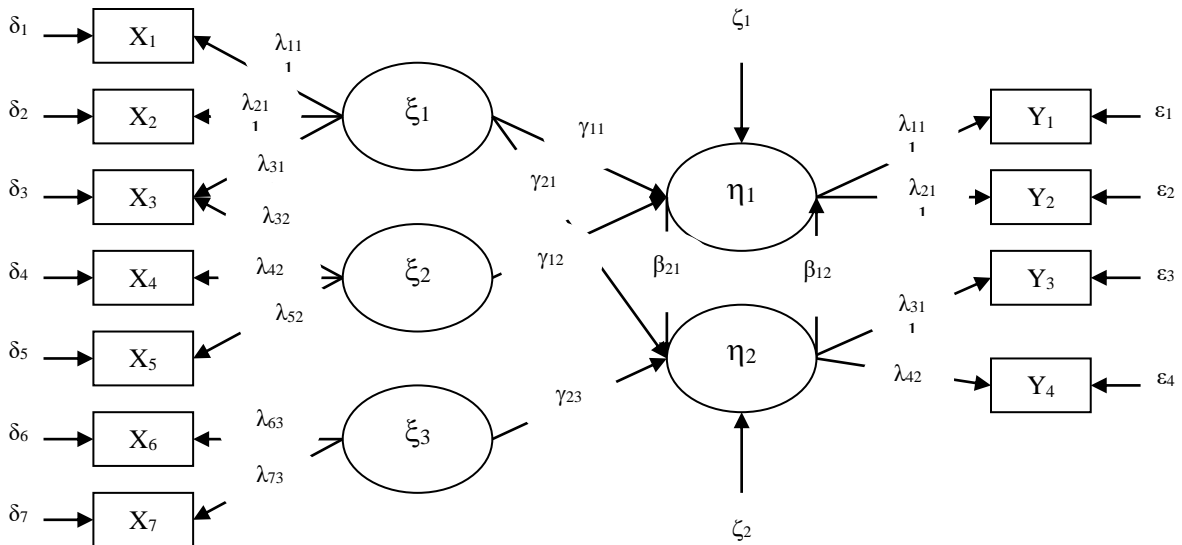
Sepertihalnya pada analisis konfirmatori, variabel observabel/manifes disimbolkan dengan X sebagai variabel bebas, Y sebagai variabel terikat, dilambangkan dengan bentuk segi empat. Bentuk oval merupakan lambang untuk variabel konstrak atau variabel laten, yang disimbolkan dengan ksi (ξ), untuk variabel laten X (eksogen) dan eta (η) untuk variabel laten Y (endogen). Besarnya relasi/hubungan dari variable manifest terhadap variable laten diberi simbol lambda (λ) sedangkan galat untuk variable manifest diberi simbol delta (δ) dan untuk variable laten Y diberi simbol epsilon (ϵ).

Untuk pengestimasian validitas dan reliabilitas, terkait dengan koefisien lambda (λ) dan delta (δ). Koefisien lambda (λ) menyatakan besarnya loading, dengan interpretasi makin besar factor loading, mengindikasikan variable manifest makin valid sebagai instrument untuk mengukur variable laten. Pada program LISREL, digunakan batasan, bila hasilnya signifikan pada pengujian loading dengan uji-t, berarti indicator atau variable manifest tersebut dikatakan valid. Pada hasil anaisis yang standardized, delta (δ) menyatakan galat, sehingga reliabilitas tiap indicator sebesar $(1-\delta)$. Ini juga berarti semakin besar $(1-\delta)$, semakin tinggi reliabilitas indicator tersebut untuk mengukur variable laten.

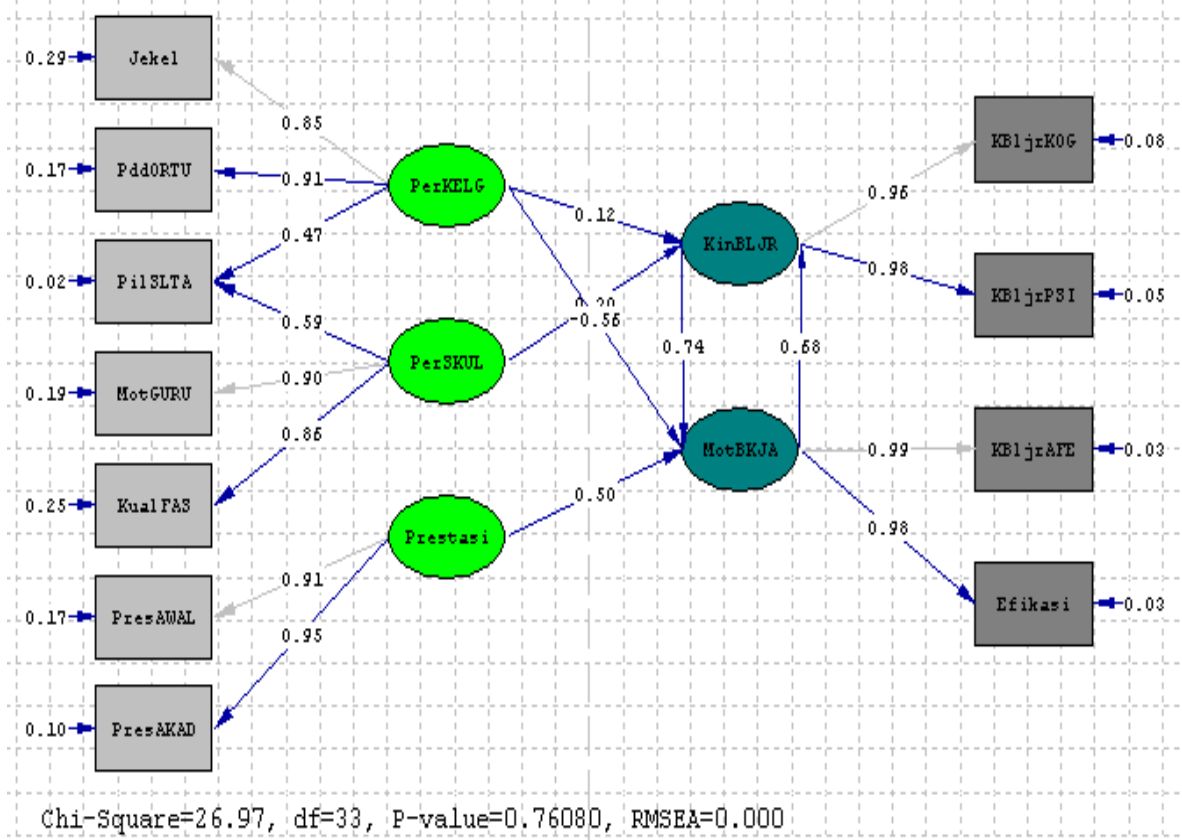
Suatu model yang dihipotesiskan dianggap baik jika hasil analisis pada data empiris menunjukkan bahwa model cocok (fit). Adapun criteria kecocokan model (goodness of fit) sebagai berikut (Disarikan dari Joreskog & Sorbom, 1993; Hari Basuki, 2004; Imam Gozali & Fuad, 2005).

No.	Statistik	Kriteria 'fit'
1	χ^2	$p > 0.05$
2	NCP	\lll
3	RMSEA	< 0.08
4	ECVI	$ECVI < ECVI \text{ sat. \& Indep. Model}$
5	AIC	$AIC < AIC \text{ Sat. \& Indep. Model}$
6	CAIC	$CAIC < CAIC \text{ Sat. \& Indep. Model}$
7	sRMR	$< 0,05$
8	GFI	$> 0,9$
9	AGFI	$> 0,9$
10	PGFI	$> 0,9$
11	NFI	$> 0,9$
12	NNFI	$> 0,9$
13	PNFI	$> 0,9$
14	CFI	$> 0,9$
15	IFI	$> 0,9$
16	RFI	$> 0,9$
17	CN	$< N$

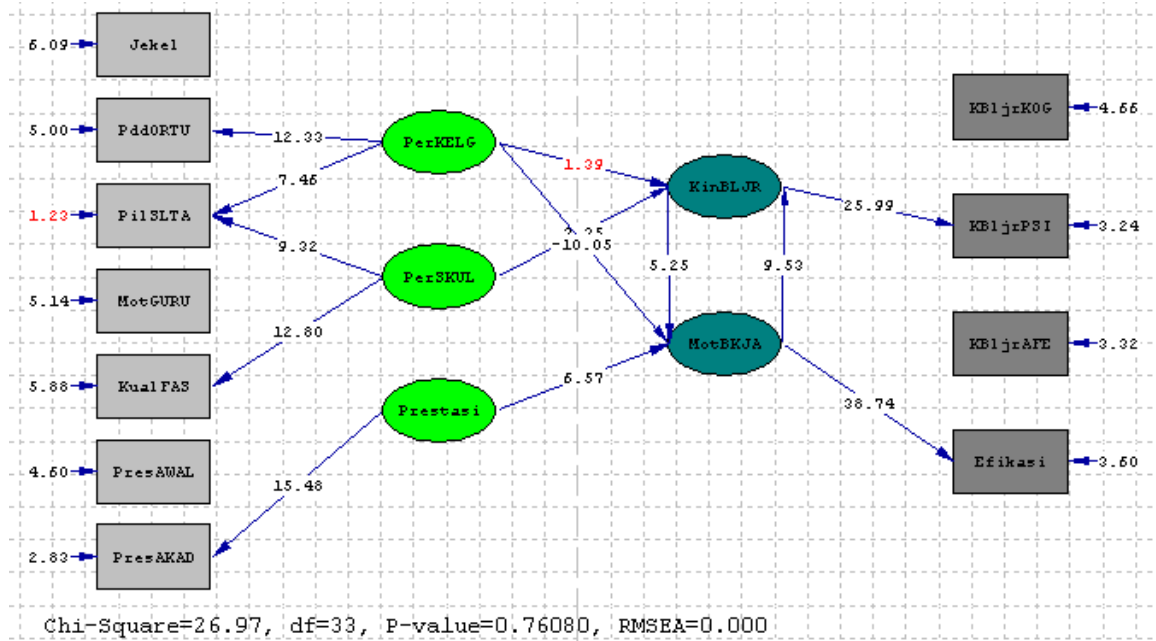
Sebagai contoh, seorang peneliti ingin mengetahui pengaruh latar belakang keluarga, factor sekolah, dan prestasi terhadap kinerja siswa SLTA. Peneliti mengajukan hipotesis bahwa kinerja belajar (KinBLJR) dan motivasi bekerja (MotBKJA) merupakan fungsi dari peran keluarga (PerKELG), peran sekolah (PerSKUL), dan karakteristik prestasi siswa (Prestasi), yang terdiri dari pendidikan orang tua (PddORTU) termasuk latar belakang pendidikan ayah dan ibu, pemilihan sekolah (PiSLTA), jenis kelamin (Jekel), motivasi guru kepada siswanya (MotGURU), kualitas fasilitas sekolah (KualFAS), prestasi awal siswa (PresAWAL), dan Prestasi akademik selama menempuh sekolah di SLTA (PresAKAD) sebagai variabel penentu. Penyimbolannya sebagai berikut :



Hasil analisis dengan LISREL sebagai berikut :



Adapun hasil pengujian koefisien jalur dengan uji-t sebagai berikut.



Hasil analisis ini menunjukkan bahwa :

- Uji statistik untuk indeks kecocokan model kinerja belajar dan kinerja bekerja menunjukkan bahwa cocok data.
- Koefisien jalur pada *Standardized Solution* menunjukkan bahwa *loading factor* (λ) pada *basic model* bervariasi antara yang cukup tinggi sampai sangat tinggi (berturut-turut mulai variabel manifes X1–X7) yaitu 0.85, 0.91, 0.47, 0.59, 0.90, 0.86, 0.91, dan 0.95, Semakin besar nilai λ , maka semakin valid item atau indikator tersebut. Sedang parameter yang menunjukkan reliabilitasnya berturut-turut 0.71, 0.83, 0.98, 0.81, 0.75, 0.83, dan 0.90, bahwa semakin besar $1-\delta$ maka semakin reliabel item atau indikator suatu variabel.
- Ukuran signifikansi dari validitas dan reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran B dari nilai t (t -value) yang ada t -tabel yaitu > 1.96 . Harga t -value pada struktural model yang tidak signifikan adalah antara variabel PerKELG dengan KinBLJR (1.39), KinBLJR dengan MotBKJA (0.41), tetha epsilon Efikasi (1.70), dan PerSKUL dengan Prestasi (1.06). Harga t -value pada X model yang tidak signifikan adalah variabel PerSKUL dengan Prestasi (1.06) dan teta delta PilsLTA (1.23), sedangkan pada Y model semua t -value signifikan > 1.96 . Signifikansi koefisien jalur dilakukan dengan melihat nilai t , jika $t < 1,96$ atau berwarna merah maka koefisien jalur tidak signifikan.

d. Ada/tidaknya multikolinearitas diketahui dengan melihat korelasi antar variabel independen yang ditampilkan sebagai jalur dua arah. Signifikansi koefisien korelasi tersebut dilihat dari harga t , jika $t < 1,96$ atau berwarna merah maka tidak ada multikolinearitas. Seperti pada model X antara variabel independen PerSKUL dengan Prestasi (1,06), maka kedua variabel tersebut tidak ada multikolinearitas. Demikian juga pada model struktural antara PerKELG dengan KinBLJR (1.39), KinBLJR dengan MotBKJA (-0.41), dan PerSKUL dengan Prestasi (1.06).

Referensi :

Anonim. 2001. Faktor Analysis. *Journal of Consumer Psychology*, 10(1&2), 75-82. Lawrence Erlbaum.

Arif Wibowo. 2004. Pengantar Analisis Faktor Eksploratori dan Analisis Faktor Konfirmatori. *Materi Pelatihan SEM IV*. Surabaya : Lemlit Universitas Airlangga.

DeCoster, J. 1998. *Overview of Factor Analysis*. Diambil tanggal 25 September 2006 dari <http://www.stat-help.com/notes.html>

Garson, D. 2006. *Factor Analysis, Path Analysis & SEM*. Diambil tanggal 24 September 2006 dari <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/index.htm> .

Hari Basuki. 2004. Model Persamaan Struktural dengan LISREL 8.30 for Windows. *Materi Pelatihan SEM IV*. Surabaya : Lemlit Universitas Airlangga.

Imam Gozali & Fuad. 2005. Structural Equation Modeling : Teori, Konsep & Aplikasi dengan Lisrel 8.54. Semarang : Penerbit UNDIP.

Joreskog, K. & Sorbom, D. 1993. *Lisrel 88 : Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language*. Hillsdale, NJ : Scientific Software International.

Nunnally, J. 1978. *Psychometric Theory (2nd ed.)* . New York : McGraw Hill.

Pedhazur, E.J. 1982. Multiple Regression in Behavioral Researsch. New York : Holt, Rinehart & Wiston.

Stapleton. 1997. *Basic Concepts and Procedures of Confirmatory Factor Analysis*. Diambil tanggal 25 September 2006 dari <http://ericae.net/ft/Cfa.HTM>



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI BATUSANGKAR
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM

Jl. Sudirman No. 137 Lima Kaum Batusangkar Telp. (0752) 71180, 574221, 71880 Fax. (0752) 71870
Website : www.iainbatusangkar.ac.id e-mail : info@iainbatusangkar.ac.id

Nomor : B- ~~479~~ /In.27/F.IV.1/PP.00.9/07/2017
Sifat : Biasa
Lamp. : 1 lembar
Perihal : Mohon Mengutus Narasumber

17 Juli 2017

Yth. Bapak Dekan Fakultas Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta

di
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr, wb.
Dengan hormat,

Pertama sekali kami mendoakan agar Bapak selalu dalam keadaan sehat dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, Amin ya robbal'alamin.

Sehubungan akan diadakannya Kegiatan Workshop Pembelajaran Berbasis Riset dan Teknik Analisis Data pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam IAIN Batusangkar, bersama ini kami mohon kepada Bapak/Ibu agar berkenan kiranya Mengutus Ibu **Dr. Heri Retnowati, M.Pd.** untuk Menjadi Narasumber pada kegiatan dimaksud yang akan diadakan pada:

Hari/ Tanggal : Rabu/ 26 Juli 2017
Waktu : 08.00 WIB s.d. selesai
Tempat : Rocky Hotel Bukittinggi

Demikian kami sampaikan, atas berkenannya Bapak, disampaikan terima kasih.

Wassalam,

Sebelum,
Kepada Bapak/Ibu Dekan Bidang Akademik
dan Pengembangan

M. Ag



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Ponsel 217, (0274) 565411 (TU), fax (0274) 548265
Laman : ipa.uny.ac.id, E-mail : matas_fmipa@uny.ac.id

SURAT IZIN
NO. : 2097/UN.34.13/KP/2017

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY memberikan izin kepada :

No	Nama	NIP	Pangkat/Gol.	Jabatan
1	Dr. Heri Retnawati	19730103 200003 2 001	Penata Tk. I / III/d	Lektor

Keperluan : Sebagai Narasumber dalam kegiatan Workshop Pembelajaran Berbasis Riset dan Teknik Analisis Data
Hari, Tanggal : Selasa s.d. Kamis, 25 s/d 27 Juli 2017
Tempat : Rocky Hotel Bukittinggi
Keterangan : Berdasarkan surat dari 1. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam IAIN Batusangkar No. B-479/In.27/F.IV.1/PP.00.9/07/2017, tanggal 17 Juli 2017 2. Ketua Jurdik Matematika No. 318/UN.34.13.M/TU/2017, tanggal 18 Juli 2017

Surat izin ini diberikan untuk dilaksanakan sebaik-baiknya dan mohon melaporkan hasilnya kepada Dekan.

Yogyakarta, 18 Juli 2017
Dekan



Dr. Hartono
NIP. 19620329 198702 1 002

Tembusan :
1. Wakil Dekan I dan II FMIPA
2. Kajurdik Matematika
3. Kasubag UKP FMIPA
4. Yang Bersangkutan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI BATUSANGKAR
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM**

Jl. Sudirman No. 137 Lima Kaum Batusangkar Telp. (0752) 71150, 574221, 71890 Fax. (0752) 71879
Website : www.iainbatusangkar.ac.id e-mail : info@iainbatusangkar.ac.id

SURAT PERNYATAAN MELAKSANAKAN TUGAS
Nomor: B- 506 /In.27/F.IV/PP.00.9/07/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nasfizar Guspendri, SE., M.Si.
NIP : 19750823 200312 1 004
Jabatan : Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Dr. Heri Retnowati, M.Pd. berdasarkan Surat Keputusan Rektor IAIN Batusangkar Nomor. B- 474 /In.27/R/PP.00.9/07/2017 tanggal 18 Juli 2017 secara nyata telah melaksanakan tugas sebagai Narasumber Workshop Pembelajaran Berbasis Riset dan Teknik Analisis Data pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Institut Agama Islam Negeri Batusangkar tanggal 25 s.d 27 Juli 2017 sebanyak 14 (empat belas) JPL.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Batusangkar, 27 Juli 2017

Dekan


Nasfizar Guspendri, SE., M.Si. *f*



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI BATUSANGKAR
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM

SERTIFIKAT

Nomor: B-305/In.27/F.IV/PP.00.9/07/2017

diberikan kepada:

Dr. Heri Retnowati, M.Pd

Sebagai Narasumber dalam kegiatan
Workshop Pembelajaran Berbasis Riset dan Teknik Analisis Data
Pada Tanggal 25 s/d 27 Juli 2017 di Rocky Hotel Bukittinggi

Bukittinggi, 27 Juli 2017



Nasfizar Guspendri, SE., M.Si