

KOMPUTASI ANALISIS JALUR MELALUI APLIKASI PROGRAM SPSS

oleh: Kusnendi¹⁾

Pendahuluan

Teknik analisis jalur, dalam tulisan ini selanjutnya disebut PA (*path analysis*), dikembangkan pertama sekali oleh seorang ahli genetika Sewall Wright, kira-kira 80 tahun lalu (Land, 1969). PA oleh Bohrnstedt, sebagaimana dikutip Suwarno & Rahardjo (1988: 143) telah diberi batasan sebagai *"a technique for estimating the effect's a set of independent variables has on a dependent variable from a set of observed correlations, given a set of hypothesized causal asymmetric relation among the variables."* Sewall Wright, sebagaimana dikutip Land (1969: 5) menjelaskan tujuan utama dari PA sebagai berikut:

"... a method of measuring the direct influence along each separate path in such a system and thus of finding the degree to which variation of a given effect is determined by each particular cause. The method depend on the combination of knowledge of the degree of correlation among the variables in a system with such knowledge as may possessed of the causal relations."

Meskipun PA telah cukup lama dikembangkan, tetapi baru dikenal secara luas oleh para ahli ilmu-ilmu sosial setelah sosiolog Otis D. Duncan pada tahun 1966 memperkenalkannya ke dalam literatur sosiologi lewat tulisannya *"Path Analysis: Sociological Example"* yang dimuat dalam *AJS (Journal of*

Sociology). Sejak itulah, PA banyak dibicarakan, khususnya oleh para ahli sosiologi, bahkan diantaranya ada yang menganggap PA sebagai *"the modus operandi of sociological"* (Miller & Stokes, 1975). Sekarang, PA bukanlah monopoli para sosiolog lagi. PA telah menjadi modus operandi para ilmuwan sosial lainnya. Bahkan pada tahun 1970-an, Karl G. Jöreskog dan Dag Sörbom, dengan menambahkan model pengukuran (analisis faktor) telah mengembangkan model PA menjadi model yang sekarang dikenal sebagai LISREL (*LI-near S-rtuctural REL-ationship*) atau sering juga disebut sebagai *Structural Equation Modeling (SEM)*²

Jadi, teknik PA bukanlah sesuatu yang baru. Tetapi pengalaman menunjukkan, masih tidak sedikit para peneliti pemula maupun rekan seprofesi sering mengalami kesulitan dalam mengaplikasikannya, terutama ketika berhadapan dengan persoalan komputasi nilai-nilai statistik yang terdapat dalam PA. Tulisan ini mencoba memaparkan secara singkat dan praktis bagaimana teknik PA diaplikasikan dengan bantuan komputasi program *Statistical Product and Service Solutions (SPSS)*.

Analisis Regresi: Model Regresi dan Model Struktural

Dilihat dari tujuannya, aplikasi analisis regresi dalam aktivitas penelitian pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua model, yaitu **model regresi** dan **model struktural**

¹⁾ Staf pengajar Program Pendidikan Ekonomi-Koperasi, Program Studi Akuntansi dan Program Studi Manajemen Universitas Pendidikan Indonesia, FE UNIKU, FE UNIGAL, STIE Indonesia Membangun (INABA), dan staf tim pakar non-organik SESKOAD.

²⁾ Tentang hal ini lihat misalnya: Kusnendi (2003). *"Structural Equation Modeling (SEM) Analisis Pemodelan Persamaan Struktural (APPA) Dalam Penelitian Manajemen"*. Manajerial, Jurnal Manajemen dan Sistem Informasi. Universitas Pendidikan Indonesia. Vol. 2, No. 3, Oktober 2003.

atau **model analisis jalur** (Cooper & Emory, 1997; Schumacker, 1996).

Model regresi digunakan untuk menganalisis *pola hubungan* antara sebuah variabel dependen (prediktan) dengan sebuah atau beberapa variabel independen (prediktor) X_k dengan tujuan untuk *memprediksikan* nilai variabel dependen Y atas dasar nilai tertentu dari variabel independen X_k . Cermati definisi berikut:

Regression analysis is concerned with the study of the dependence of one variable, the dependent variable, on one or more other variables, the explanatory variables, with view to estimating and or predicting the (population) mean or average value of the formed in terms of the known or fixed (in repeated sampling) values of the latter. (Gujarati, 1988: 14).

Perhatikan benar-benar, dalam model regresi sama sekali tidak berbicara mengenai *hubungan sebab akibat*. Karena itu, isu atau masalah penelitian dalam kerangka model regresi berkisar pada dua pertanyaan berikut:

- (1) Apakah tinggi rendahnya variabel dependen Y dapat diprediksikan oleh variabel independen X_1, X_2, \dots, X_k ?
- (2) Berapa besar variasi perubahan variabel dependen Y , secara serempak maupun parsial dapat dijelaskan oleh variabel independen X_1, X_2, \dots, X_k ?

Model PA sebagaimana terungkap dari definisi dan penjelasan Wright di atas, digunakan untuk menganalisis *pola hubungan* antarvariabel dengan tujuan untuk mengetahui *pengaruh* langsung maupun tidak langsung seperangkat *variabel penyebab* (disebut variabel eksogen) terhadap satu set *variabel akibat* (disebut variabel endogen). Perhatikan, dalam model PA yang dibicarakan adalah pola hubungan sebab akibat. Karena itu, isu atau masalah penelitian dalam kerangka PA berkisar pada pertanyaan berikut:

- (1) Apakah variabel eksogen X_1, X_2, \dots, X_k berpengaruh terhadap variabel endogen Y ?

- (2) Berapa besar pengaruh langsung, tidak langsung, serempak, maupun individual variabel eksogen X_1, X_2, \dots, X_k terhadap variabel endogen Y ?

Sekarang semakin jelas bahwa, meskipun model regresi dan model PA sama-sama merupakan analisis regresi, tetapi penggunaan kedua model tersebut adalah berbeda. Al-Rasjid (dalam Sitepu, 1994: 1-3) menegaskan hal tersebut sebagai berikut:

Yang menjadi pertanyaan sekarang adalah, *pola hubungan* yang bagaimana yang ingin kita ungkapkan, apakah *pola hubungan* yang bisa digunakan untuk meramalkan/menduga nilai sebuah variabel – respon Y atas dasar nilai tertentu beberapa variabel – prediktor X_1, X_2, \dots, X_k , atau *pola hubungan* yang mengisyaratkan besarnya pengaruh variabel penyebab X_1, X_2, \dots, X_k , terhadap sebuah variabel akibat Y , baik pengaruh yang langsung secara sendiri-sendiri maupun secara bersamaan. Telaah statistika menyatakan bahwa untuk tujuan peramalan/pendugaan nilai Y atas dasar nilai-nilai X_1, X_2, \dots, X_k , *pola hubungan* yang sesuai adalah *pola hubungan* yang mengikuti **Model Regesi**, sedangkan untuk tujuan *hubungan sebab akibat* *pola* yang tepat adalah **Model Struktural** ... Secara matematik Analisis Jalur mengikuti *pola Model Struktural*.

Untuk lebih jelasnya lagi, Tabel 1 berikut merangkum perbedaan utama antara model regresi dan model PA.

Prosedur Aplikasi Analisis Jalur

A. Persamaan Struktural dan Diagram Jalur

Langkah awal penerapan teknik PA adalah merumuskan persamaan struktural dan diagram jalur. Berdasarkan kajian teoretis tertentu ditentukan *hubungan struktural* antarvariabel penelitian ke dalam seperangkat persamaan:

Tabel 1
Model Regresi dan Model Analisis Jalur

Peninjauan	Model Regresi	Model Analisis Jalur
Tujuan	Menganalisis pola hubungan atau ketergantungan antarvariabel yang bisa digunakan untuk <u>memprediksikan</u> nilai (secara individual maupun rata-rata) sebuah variabel dependen atau prediktan Y atas dasar nilai tertentu satu atau beberapa variabel independen (prediktor).	Menganalisis pola hubungan atau ketergantungan antarvariabel dengan tujuan untuk mengetahui besarnya <u>pengaruh</u> , langsung,, tidak langsung, serempak maupun individual beberapa variabel penyebab terhadap sebuah variabel akibat.
Terminologi untuk variabel yang diteliti	Variabel dependen (prediktan) dan variabel independen (prediktor).	Variabel penyebab (eksogen) dan variabel akibat (endogen).
Isu atau masalah penelitian	(1) Apakah tinggi rendahnya variabel dependen Y dapat diprediksikan oleh variabel independen X_1, X_2, \dots, X_k ? (2) Berapa besar variasi perubahan variabel dependen Y, secara serempak maupun parsial dapat dijelaskan oleh variabel independen X_1, X_2, \dots, X_k ?	(1) Apakah variabel eksogen X_1, X_2, \dots, X_k berpengaruh terhadap variabel endogen Y? (2) Berapa besar pengaruh langsung, tidak langsung, serempak, maupun individual variabel eksogen X_1, X_2, \dots, X_k terhadap variabel endogen Y?
Jenis dan Input data	Metrik (skala pengukuran interval-rasio), skor data mentah.	Metrik, data dinyatakan (distandarkan) dalam satuan baku atau z score.
Hubungan yang dianalisis	Bersifat tunggal: $Y = F(X_1, X_2, \dots, X_k)$	Bisa tunggal, kebanyakan bersifat multipel: $Y_1 = F(X_1, X_2, \dots, X_k)$ $Y_k = F(X_1, X_2, \dots, X_k)$
Asumsi	(1) Data variabel dependen berdistribusi normal, dan homogen (homoskedastis). (2) Hubungan antara variabel dependen dan independen bersifat linier. (3) Tidak ada multikolinieritas yang sempurna antarvariabel independen atau antara variabel eksogen. (4) Tidak ada autokorelasi atau residual bersifat independen.	Sama dengan model regresi dengan tambahan tiga asumsi: (1) Tidak ada arah kausalitas yang berbalik (<i>non reciprocal causations</i>) atau hubungan bersifat rekursif. Artinya, dalam model tidak terdapat variabel dependen dan independen secara mandiri, yang ada adalah eksogen dan endogen. (2) Model yang hendak diuji dibangun atas dasar kerangka teoretis tertentu yang mampu menjelaskan hubungan kausalitas antarvariabel penelitian. (3) Instrumen atau alat pengumpulan data memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi.

Sumber: diolah dari Hair, Anderson, Tatham & Black (1998), Al-Rasjid (dalam Sitepu, 1994), Land (1969), Li (1977), Heise (1969), Suwano & Rahardjo (1988).

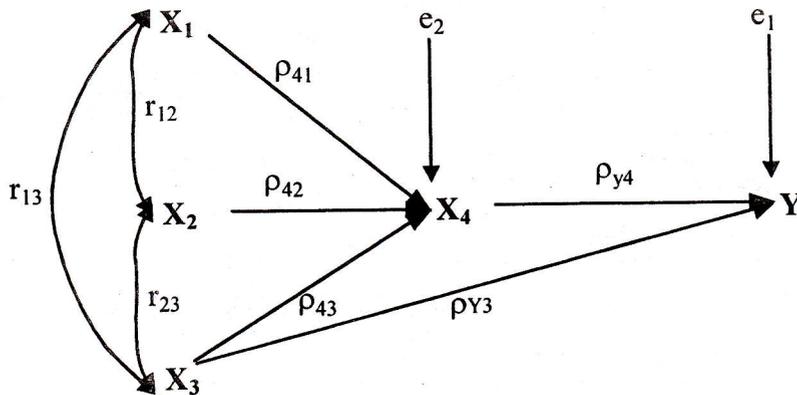
$$\begin{aligned}
 Y_1 &= F_1(X_1, X_2, \dots, X_k) \\
 Y_2 &= F_2(X_1, X_2, \dots, X_k) \\
 &\dots \\
 Y_k &= F_k(X_1, X_2, \dots, X_k)
 \end{aligned}$$

(1)

Persamaan (2) merupakan persamaan struktural karena setiap persamaan yang terdapat dalam persamaan tersebut menjelaskan hubungan kausal (dan bukan semata-mata merupakan hubungan empirik) beberapa variabel eksogen X_1, X_2, \dots, X_k terhadap seperangkat variabel endogen $Y_1, Y_2,$

... Y_k . Hubungan kausal tersebut diasumsikan bersifat linier. David R. Heise (1969: 44) menyatakan sifat linieritas dari hubungan kausal antarvariabel tersebut sebagai asumsi pertama PA. *“Assumption 1. In the system of interest change in one variable always occurs as a linear function of changes in other variables.”*

Untuk memperjelas hubungan kausal antarvariabel eksogen dan endogen yang terdapat dalam suatu persamaan struktural perlu diragakan dalam bentuk gambar yang disebut **diagram jalur** (*path diagram*). Sebagai contoh perhatikan Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1
Diagram Jalur Lengkap Hubungan Kausal Antarvariabel

Persamaan struktural untuk diagram jalur di atas adalah

$$X_4 = \rho_{X_4 X_1} X_1 + \rho_{X_4 X_2} X_2 + \rho_{X_4 X_3} X_3 + e_1$$

$$Y = \rho_{Y X_3} X_3 + \rho_{Y X_4} X_4 + e_2$$

di mana: ρ_{ik} merupakan koefisien jalur, *path regression coefficient*, atau disebut juga sebagai *standardized coefficient* (Land, 1969: 8) untuk setiap variabel eksogen k yang menunjukkan pengaruh langsung variabel eksogen terhadap variabel endogen i . e_i menunjukkan variabel residu yang menjelaskan pengaruh variabel lain yang telah teridentifikasi oleh teori, tetapi tidak diteliti, atau variabel lainnya yang belum teridentifikasi oleh teori, atau muncul sebagai akibat dari kekeliruan pengukuran variabel (*measurement error*) (Al-Rasjid dalam Sitepu, 1994: 4).

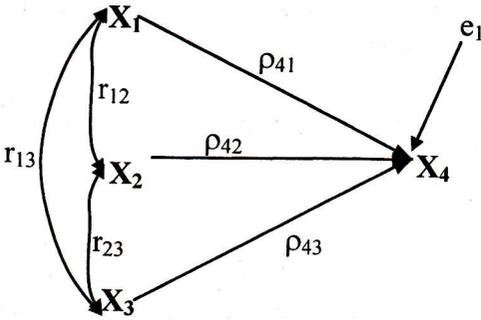
Dalam sebuah diagram jalur, tanda panah berujung ganda menunjukkan hubungan korelasional dan tanda panah satu arah menunjukkan pengaruh langsung dari variabel eksogen terhadap variabel endogen. Dalam kerangka PA selalu diasumsikan antara variabel eksogen dan endogen tidak ada arah kausalitas yang berbalik (*non reciprocal causations*). Tidak adanya arah kausalitas yang berbalik oleh Heise (1969: 45) dinyatakan sebagai asumsi kedua PA. "Assumption

2. *The system of concern contains no reciprocal causation or feedback loops; that is, if x causes y , y cannot affect x either directly or through a chain of other variables.*

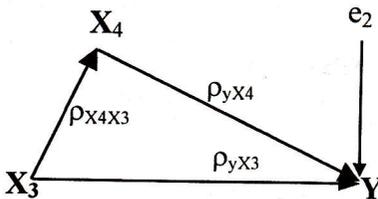
Perhatikan Gambar 1 di atas. Diagram jalur tersebut disebut sebagai **diagram jalur lengkap** (*full path diagram*) yang memiliki dua buah variabel endogen, yaitu X_4 dan Y , serta tiga buah variabel eksogen, yaitu X_1 , X_2 dan X_3 . Di antara ketiga variabel eksogen terdapat hubungan korelasional. Sesuai dengan persamaan strukturalnya, dari diagram jalur tersebut dapat diidentifikasi dua buah sub-struktur, yaitu sub struktur 1 yang menjelaskan hubungan kausal X_1 , X_2 dan X_3 ke X_4 , serta sub struktur 2 yang menjelaskan hubungan kausal X_3 dan X_4 ke Y . Kedua sub struktur tersebut bila diterjemahkan ke dalam bentuk diagram jalur ditampilkan oleh Gambar 1a dan Gambar 1b berikut.

B. Menghitung Koefisien Jalur

Setelah persamaan struktural berhasil dirumuskan dan diagram jalur berhasil dipetakan, langkah selanjutnya adalah menghitung koefisien jalur. Menghitung koefisien jalur dapat didasarkan pada koefisien regresi, koefisien korelasi, atau koefisien determinasi multipel (Sitepu, 1994: 15).



Gambar 1a
Sub Struktur 1: Hubungan Kausal
 X₁, X₂ dan X₃ ke X₄



Gambar 1b
Sub Struktur 2: Hubungan Kausal
 Antara x₃, X₄ dan Y

Melalui aplikasi program SPSS, koefisien jalur dihitung atas dasar koefisien regresi. Berikut dijelaskan perhitungan koefisien jalur atas dasar koefisien regresi. Untuk maksud tersebut ditempuh prosedur sebagai berikut:

(1) Gambarkan diagram jalur lengkapnya, tentukan sub-sub strukturnya, dan rumuskan persamaan strukturalnya yang sesuai dengan hipotesis penelitian yang diajukan. Contoh, perhatikan hipotesis berikut.

Hipotesis 1: *Tinggi rendahnya X₄ dipengaruhi secara positif oleh X₁, X₂ dan X₃.*
 Hipotesis 2: *Tinggi rendahnya Y dipengaruhi secara positif oleh X₃ dan X₄.*

Kedua hipotesis tersebut apabila dinyatakan dalam sebuah diagram jalur lengkap akan tampak seperti Gambar 1 dengan sub-sub strukturnya diragakan melalui Gambar 1a dan 1b, sedang persamaan strukturalnya dinyatakan oleh persamaan (3). Perlu dikemukakan, makin kompleks sebuah hubungan struktural, makin

kompleks diagram jalurnya, dan makin banyak pula sub struktur yang membangun diagram jalur tersebut.

(2) Berdasarkan sub-sub struktur yang telah ditentukan, koefisien jalur dapat dihitung. Langkah kerjanya, hitung matriks korelasi antarvariabel penelitian (*zero order correlation*), kemudian hitung koefisien regresi b_k seperti pada analisis regresi multipel biasa. Jadi secara manual, untuk menghitung koefisien jalur sub struktur 1 dan 2, terlebih dahulu dihitung persamaan regresi multipel X₄ atas X₁, X₂, dan X₃:

$$X_4 = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

serta persamaan regresi Y atas X₃ dan X₄:

$$Y = b_0 + b_1X_3 + b_2X_4$$

Bagaimana koefisien jalur ditentukan? Misalnya, terdapat hubungan linier antara Y atas X_k yang dinyatakan oleh persamaan regresi:

$$Y_i = b_0 + b_1X_{i1} + b_2X_{i2} + \dots + b_kX_{ik} \quad (a)$$

bila dinyatakan dalam bentuk deviasi, persamaan (a) dapat dituliskan kembali menjadi:

$$Y_i - \bar{Y} = b_1(X_{i1} - \bar{X}_1) + b_2(X_{i2} - \bar{X}_2) + \dots + b_k(X_{ik} - \bar{X}_k) \quad (b)$$

di mana \bar{Y} dan \bar{X}_k masing-masing menyatakan nilai rata-rata untuk Y dan X. Dari persamaan (b), jika data dinyatakan dalam satuan standar deviasi (simpangan baku, s) diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{Y_i - \bar{Y}}{s_Y} = b_1 \frac{(X_{i1} - \bar{X}_1)}{s_1} + b_2 \frac{(X_{i2} - \bar{X}_2)}{s_2} + \dots + b_k \frac{(X_{ik} - \bar{X}_k)}{s_k} \quad (c)$$

Karena, $\frac{Y_i - \bar{Y}}{s_Y}$ atau $\frac{(X_{ik} - \bar{X}_k)}{s_k}$ tidak

lain merupakan skor Z, maka persamaan (c) dapat dituliskan kembali menjadi:

$$Z_i = \rho_1 Z_1 + \rho_2 Z_2 + \dots + \rho_k Z_k \quad (d)$$

Persamaan (d) merupakan persamaan regresi di mana input datanya dinyatakan dalam bentuk skor Z. Statistik ρ_k dalam persamaan (d) tidak lain merupakan koefisien regresi yang distandarkan, atau lajim disebut sebagai koefisien jalur, *path regression coefficient*, atau *standardized coefficient*, atau *standardized path coefficient* yang didefinisikan sebagai:

$$\rho_{YX_k} = \frac{s_k}{s_Y} (b_k) \quad (4)$$

(Li, 1977; Land, 1969; Schumacker, 1996)

di mana: s_k adalah standar deviasi variabel independen k, s_Y adalah standar deviasi variabel dependen dan b_k koefisien regresi variabel independen X_k yang terdapat dalam persamaan regresi multipel. Dalam program SPSS untuk analisis regresi, koefisien jalur ditunjukkan oleh output *COEFFICIENT* yang dinyatakan sebagai *STANDARDIZED COEFFICIENTS* atau BETA. Perlu dikemukakan, untuk diagram jalur sederhana yang mengandung satu variabel eksogen dan satu variabel endogen, koefisien jalurnya adalah sama dengan koefisien korelasi r biasa.

C. Menguji Koefisien Jalur

Menguji koefisien jalur, diawali dengan pengujian secara keseluruhan kemudian dilanjutkan dengan pengujian secara individual untuk setiap koefisien jalur yang diperoleh.

1. Pengujian Secara Keseluruhan

Hipotesis statistik uji koefisien jalur secara keseluruhan dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \rho_{YX_1} = \rho_{YX_2} = \dots = \rho_{YX_k} = 0$$

H_1 : sekurang-kurangnya ada sebuah $\rho_{YX_k} \neq 0$

Statistik uji yang digunakan adalah uji F dengan rumus:

$$F = \frac{(n-k-1) \sum_{k=1}^i \rho_{YX_k} r_{YX_k}}{k \left(1 - \sum_{k=1}^i \rho_{YX_k} r_{YX_k} \right)} = \frac{(n-k-1) R_{YX_k}^2}{k(1-R_{YX_k}^2)} ; k = 1, 2, \dots, i \quad (5)$$

(Sitepu, 1994: 25)

Kriteria uji, H_0 ditolak jika nilai F hitung lebih besar atau sama dengan nilai F tabel untuk derajat bebas ($df = v_1 = k$ dan $v_2 = n-k-1$) dan tingkat kesalahan (α) tertentu, atau jika nilai P (Sig.) lebih kecil atau sama dengan tingkat α yang telah ditentukan. Dalam hal lainnya, H_0 tidak dapat ditolak. Dalam program SPSS, nilai F dan nilai P (= Sig.) untuk pengujian secara keseluruhan ditunjukkan oleh output tabel ANOVA.

2. Pengujian Secara Individual

Jika hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan H_0 ditolak, maka langkah selanjutnya adalah menguji secara individual kebermaknaan setiap koefisien jalur yang diperoleh. Hipotesis statistik pengujian secara individual dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \rho_{YX_k} = 0 : Y \text{ tidak dipengaruhi } X_k$$

$$H_1 : \rho_{YX_k} \neq 0 : Y \text{ dipengaruhi } X_k, \text{ atau}$$

$$H_1 : \rho_{YX_k} > 0 : Y \text{ dipengaruhi secara positif oleh } X_k, \text{ atau}$$

$$H_1 : \rho_{YX_k} < 0 : Y \text{ dipengaruhi secara negatif oleh } X_k.$$

Rumusan H_1 mana yang akan dipakai, apakah uji satu ($<$ atau $>$) atau uji dua arah (\neq) akan ditentukan oleh rumusan hipotesis penelitian yang diajukan.

Statistik uji yang digunakan adalah uji t dengan rumus:

$$t_k = \frac{\rho_k}{se_{\rho_k}} \quad (df = n - k - 1) \quad (6)$$

(Schumacker, 1996: 44)

di mana t_k adalah nilai t untuk setiap koefisien jalur variabel X_k , dan se_{pk} adalah standar error koefisien jalur untuk setiap variabel X_k yang telah distandardkan, k menunjukkan jumlah variabel eksogen yang terdapat dalam persamaan, dan n adalah jumlah pengamatan.

Kriteria uji, H_0 ditolak jika nilai t hitung lebih besar atau sama dengan nilai t tabel untuk derajat bebas ($df = n-k-1$) dan tingkat α tertentu, atau nilai P (Sig.) lebih kecil atau sama dengan tingkat α yang telah ditentukan. Dalam hal lainnya, H_0 tidak dapat ditolak. Dalam program SPSS, nilai statistik uji t dan nilai P (Sig.) untuk uji secara individual ditunjukkan dalam output tabel *COEFFICIENT*.

D. *Trimming*

Ketika koefisien jalur diuji dan ternyata ada yang tidak signifikan, maka peneliti perlu memperbaiki model yang telah diajukan. *Trimming* adalah metode yang digunakan untuk memperbaiki model dengan jalan mengeluarkan atau mendrop dari model variabel eksogen yang koefisien jalurnya tidak signifikan (Heise, 1969: 59; Suwarno & Rahardjo, 1988: 190; Al-Rasyid dalam Sitepu, 1994: 12). Apabila terjadi *trimming*, maka perhitungan koefisien jalur diulang tanpa menyertakan variabel eksogen yang koefisien jalurnya tidak signifikan.

Melalui aplikasi program SPSS sub menu regresi, *trimming* secara langsung dikerjakan jika komputasi dilakukan dengan memilih metode *backward elimination*.

E. Pengaruh Langsung, Tak Langsung dan Koefisien Determinasi Total

Al-Rasjid (dalam Sitepu, 1994: 12-21) secara rinci telah menjelaskan rumus-rumus untuk menghitung pengaruh langsung, tak langsung maupun koefisien determinasi total sebagai berikut (notasi disesuaikan dengan uraian sebelumnya):

(1) Besarnya pengaruh langsung (DE) variabel eksogen k terhadap variabel endogen i dinyatakan oleh rumus:

$$DE_{YX_k} = (\rho_{YX_k})(\rho_{YX_k}) \quad (7)$$

Dalam Gambar 1a, besarnya DE variabel X_1 terhadap X_4 adalah $(\rho_{X_4X_1})(\rho_{X_4X_1})$.

(2) Pengaruh tak langsung (IE) dari satu variabel eksogen terhadap variabel endogen dapat terjadi melalui dua kemungkinan.

a. Melalui hubungan korelatif dengan variabel eksogen lain. Dari Gambar 1a misalnya IE variabel X_1 terhadap variabel X_4 terjadi melalui X_2 atau melalui X_3 . Besarnya IE yang terjadi melalui hubungan korelatif ini ditunjukkan oleh persamaan:

$$IE_{YX_k} = (\rho_{YX_k})(r_{kk})(\rho_{YX_k}) \quad (8)$$

di mana r_{kk} menunjukkan koefisien korelasi (*zero order correlation*) antar-variabel eksogen. Jadi, besarnya IE variabel X_3 terhadap X_4 yang terjadi melalui hubungan korelatif dengan X_2 adalah $(\rho_{X_4X_3})(r_{23})(\rho_{X_4X_2})$. Dengan menjumlahkan besarnya DE_{ik} yang diperoleh dari persamaan (7) dengan IE_{YX_k} dari persamaan (8), maka diperoleh besarnya pengaruh total (TE) variabel eksogen k terhadap variabel endogen Y .

$$TE_k = DE_k + IE_k = (\rho_{YX_k})^2 + [(\rho_{YX_k})(r_{kk})(\rho_{YX_k})] \quad (9)$$

b. Melalui variabel endogen lain yang terdapat dalam model. Misalnya dari Gambar 1b, IE X_3 terhadap variabel endogen Y terjadi melalui variabel X_4 . Besarnya IE tersebut dihitung dengan rumus:

$$IE_{X_k X_k} = (\rho_{YX_k})(\rho_{X_k X_k})(\rho_{YX_k}) \quad (10)$$

- (2) Koefisien determinasi total ($R^2_{YX_k}$) menunjukkan besarnya pengaruh secara bersama atau serempak variabel eksogen X_k terhadap variabel endogen Y . $R^2_{YX_k}$ dihitung dengan rumus:

$$R^2_{YX_k} = \sum (\rho_{YX_k})(r_{yk}) \quad (11)$$

di mana r_{yk} adalah koefisien korelasi (*zero order correlation*) antara variabel eksogen k dengan variabel endogen Y . Dalam program SPSS, koefisien determinasi ditunjukkan oleh output *MODEL SUMMARY*.

- (4) Pengaruh variabel residu (ρ_{X_k, e_i}) menunjukkan besarnya pengaruh variabel lain yang tidak diteliti. Besarnya pengaruh variabel lain dinyatakan oleh:

$$\rho_{Y_e} = \sqrt{1 - R^2_{YX_k}} \quad (12)$$

Komputasi Statistik Analisis Jalur Melalui Aplikasi SPSS

A. Contoh 1

Seorang peneliti merasa tertarik untuk mengungkapkan pengaruh kualitas portofolio, efisiensi, dan kecukupan modal dengan tingkat kemampulabaan bank umum yang ada di Jawa Barat. Untuk maksud tersebut, proposal disusun. Masalah dan hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

■ Masalah Penelitian

- (1) Apakah tingkat kemampulabaan bank umum dipengaruhi oleh kualitas portofolio, efisiensi, dan kecukupan modal?
- (2) Berapa besar pengaruh kualitas kredit, efisiensi, dan kecukupan modal, baik secara serempak maupun individual terhadap tingkat kemampulabaan bank umum?

■ Hipotesis

Tinggi rendahnya kemampulabaan bank umum dipengaruhi secara positif oleh tingkat kualitas portofolio, tingkat efisiensi, dan tingkat kecukupan modal.

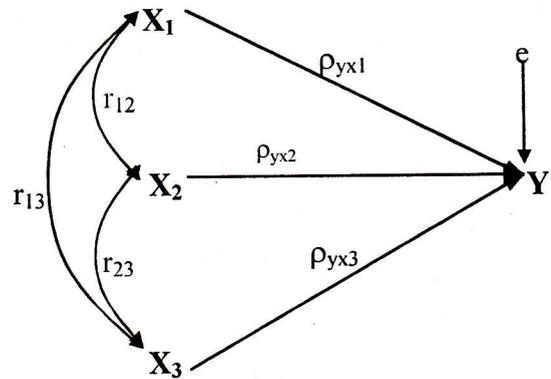
Sub hipotesis:

- (1) Semakin tinggi tingkat kualitas portofolio, semakin tinggi tingkat kemampulabaan bank umum.
- (2) Semakin tinggi tingkat efisiensi, semakin tinggi tingkat kemampulabaan bank umum.
- (3) Semakin tinggi tingkat kecukupan modal, semakin tinggi tingkat kemampulabaan bank umum.

Hipotesis penelitian diuji dengan teknik analisis jalur. Tingkat kesalahan (α) yang ditolerir ditetapkan sebesar 0,05.

■ Diagram Jalur dan Persamaan Struktural

Rumusan hipotesis di atas bila diterjemahkan ke dalam diagram jalur tampak sebagai berikut:



Gambar 2

Diagram Jalur Hipotetis: Studi Tentang Kemampulabaan Bank Umum

Diagram jalur tidak memiliki sub struktur, berisikan tiga buah variabel eksogen X_1 , X_2 dan X_3 serta satu variabel endogen Y . Karena itu persamaan struktural untuk diagram jalur tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan tunggal sebagai berikut:

$$Y = \rho_{YX_1} + \rho_{YX_2} + \rho_{YX_3} + e$$

■ Data

Anggaplah data penelitian diperoleh dari 20 bank umum sampel di Jawa Barat yang diambil secara acak. Variabel penelitian diukur dalam skala rasio. Kemampuan (Y) diukur dengan *returns on business* (ROB), kualitas portofolio (X_1) diukur dengan *portfolio quality ratio*, tingkat efisiensi (X_2) diukur dengan *operating cost ratio* (OCR), dan kecukupan modal (X_3) diukur dengan *capital adequacy ratio* (CAR). Secara hipotetis, Tabel 2 berikut menyajikan data penelitian yang dimaksud.

Tabel 2
Data Penelitian Hipotetis
Kemampuan Bank Umum

Sampel	X_1	X_2	X_3	Y
1.	2	5	1	2
2.	2	4	2	1
3.	1	5	4	1
4.	1	3	4	1
5.	3	6	5	5
6.	4	4	6	4
7.	5	6	3	7
8.	5	4	3	6
9.	7	3	7	7
10.	6	3	7	8
11.	4	3	8	3
12.	3	6	9	3
13.	6	9	5	6
14.	6	8	4	6
15.	8	9	5	10
16.	9	6	5	9
17.	10	4	7	6
18.	9	5	8	6
19.	4	8	8	9
20.	4	9	7	10

Sumber: Data diambil dari Kerlinger & Pedhazur (1973) setelah nama variabel disesuaikan dengan tujuan tulisan ini.

■ Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan program SPSS 11.5. Prosedurnya ditempuh sebagai berikut:

- (1) Transformasikan data mentah menjadi data dalam skor Z. Untuk itu pilih menu **Analyze**. Pilih **Descriptive Statistics**. Klik **Descriptives**. Blok semua variabel, klik >. Klik **Save standardized value as variables**. Klik Ok. Klik Save untuk menyimpan data. Hasilnya tampak seperti Tabel 3.
- (2) Untuk memperoleh semua nilai statistik PA, prosedurnya adalah dari menu utama **Analyze**, pilih **Regression**, klik **Linier**. Pengisian kotak **Dependent**, klik variabel endogen, yaitu Zscore(Y)(zy) dan klik >. Pengisian kotak **Independent**, blok semua variabel eksogen dan klik >. **Method**, pilih **Backward**. Kemudian dari kotak **Statistics**, klik **Descriptive**. Untuk kasus PA abaikan yang lain. Klik **Continue**. Klik Ok. Printout setelah diedit tampak sebagai berikut:²⁾

Tabel 3
Correlations (Zero-order Correlation)

Variables	Y	X_1	X_2	X_3
Y	1,000	0,67350	0,53197	0,34750
X_1	-	1,000	0,14472	0,35208
X_2	-	-	1,000	0,02252
X_3	-	-	-	1,000

■ Pengujian Koefisien Jalur

Dari hasil pengolahan data di atas tampak bahwa dengan menggunakan metode *backward elimination* diperoleh dua model hasil pengolahan data, yaitu **model 1** dan **model 2**. Koefisien jalur ditunjukkan oleh **Standardized Coefficients (Beta)**, yang nilainya sama dengan **Unstandardized Coefficients**, karena input data merupakan skor Z. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut, koefisien jalur yang diperoleh diuji.

²⁾ Output yang dihasilkan SPSS hanya menampilkan nilai-nilai statistik dalam 3 desimal. Untuk memperoleh nilai lengkap, pada output SPSS simpan pointer pada nilai yang dimaksud kemudian double klik, dan kemudian sekali lagi double klik.

Tabel 3
Data Penelitian Hipotesis Kemampulabaan Bank Umum

Sampel	X ₁	X ₂	X ₃	Y	ZX ₁	ZX ₂	ZX ₃	ZY
1.	2	5	1	2	-1,10691	-0,23639	-1,99093	-1,18769
2.	2	4	2	1	-1,10691	-0,70918	-1,53844	-1,52703
3.	1	5	4	1	-1,48213	-0,23639	-0,63348	-1,52703
4.	1	3	4	1	-1,48213	-1,18197	-0,63348	-1,52703
5.	3	6	5	5	-0,73169	0,23639	-0,18099	-0,16967
6.	4	4	6	4	-0,35646	-0,70918	0,27149	-0,50901
7.	5	6	3	7	0,01876	0,23639	-1,08596	0,50901
8.	5	4	3	6	0,01876	-0,70918	-1,08596	0,16967
9.	7	3	7	7	0,76921	-1,18197	0,72397	0,50901
10.	6	3	7	8	0,39398	-1,18197	0,72397	0,84835
11.	4	3	8	3	-0,35646	-1,18197	1,17646	-0,84835
12.	3	6	9	3	-0,73169	0,23639	1,62894	-0,84835
13.	6	9	5	6	0,39398	1,65476	-0,18099	0,16967
14.	6	8	4	6	0,39398	1,18197	-0,63348	0,16967
15.	8	9	5	10	1,14443	1,65476	-0,18099	1,52703
16.	9	6	5	9	1,51966	0,23639	-0,18099	1,18769
17.	10	4	7	6	1,89488	-0,70918	0,72397	0,16967
18.	9	5	8	6	1,51966	-0,23639	1,17646	0,16967
19.	4	8	8	9	-0,35646	1,18197	1,17646	1,18769
20.	4	9	7	10	-0,35646	1,65476	0,72397	1,52703

1. Pengujian Secara Keseluruhan

Uji secara keseluruhan ditunjukkan oleh Tabel 4 (ANOVA). Hipotesis statistiknya dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \rho_{YX_1} = \rho_{YX_2} = \rho_{YX_3} = 0$$

H₁ : sekurang-kurangnya ada sebuah $\rho_{YX_k} \neq 0$; k = 1, 2, dan 3

Dari Tabel ANOVA diperoleh nilai F untuk model 1 sebesar 10,526 dengan nilai P = 0,000. Karena nilai P < 0,05 maka keputusannya adalah H₀ ditolak dan karena itu pengujian secara individual dapat dilakukan. Catatan, nilai F secara manual dihitung dengan rumus (5). Berdasarkan koefisien R² pada Tabel 6, nilai F dapat dihitung sebagai berikut:

$$F = \frac{(n - k - 1)R_{YX_k}^2}{k(1 - R_{YX_k}^2)} = \frac{(20 - 3 - 1)(0,66371)}{3(1 - 0,66371)} =$$

$$10,52599 = 10,526$$

2. Pengujian Secara Individual

Uji secara individual ditunjukkan oleh Tabel 5 (*Coefficients*) model 1. Hipotesis penelitian yang hendak diuji dirumuskan menjadi hipotesis statistik sebagai berikut:

H₀ : $\rho_{YX_k} = 0$: Tinggi rendahnya kemampuan bank umum (Y) tidak dipengaruhi oleh tingkat kualitas portofolio (X₁), tingkat efisiensi, (X₂) maupun oleh tingkat kecukupan modal (X₃).

Tabel 4
ANOVA^(c)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	12,611	3	4,204	10,526	,000(a)
	Residual	6,389	16	,399		
	Total	19,000	19			
2	Regression	12,282	2	6,141	15,541	,000(b)
	Residual	6,718	17	,395		
	Total	19,000	19			

a Predictors: (Constant), Zscore(X3), Zscore(X2), Zscore(X1)

b Predictors: (Constant), Zscore(X2), Zscore(X1)

c Dependent Variable: Zscore(Y)

Tabel 5
Coefficients^(a)

Model	Variables	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t ^b	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)		0,14100		,000	1,000
	Zscore(X1)	0,55921	0,15657	0,55921	3,57150	0,00255
	Zscore(X2)	0,44788	0,14659	0,44788	3,05539	0,00755
	Zscore(X3)	0,14053	0,15497	0,14053	0,90685	0,37794
2	(Constant)		0,141		,000	1,000
	Zscore(X1)	0,60927	0,14575	0,60927	4,18027	0,00063
	Zscore(X2)	0,44380	0,14575	0,44380	3,04492	0,00732

a Dependent Variable: Zscore(Y)

^b Nilai t tabel df = 20 - 3 - 1 = 16 untuk $\alpha = 0,05$ adalah 1,746. Nilai t tabel df = 20 - 2 - 1 = 17 untuk $\alpha = 0,05$ adalah 1,740

Tabel 6
Model Summary

Model	R	R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,81469 (a)	0,66371	,63193007
2	0,80401 (b)	0,64643	,62862004

a Predictors: (Constant), Zscore(X3), Zscore(X2), Zscore(X1)

b Predictors: (Constant), Zscore(X2), Zscore(X1)

nilai t hitung \geq t tabel (df = 16; $\alpha = 0,05$) atau jika nilai P (Sig.) $\leq 0,05$. Catatan, secara manual nilai statistik t dihitung dengan menggunakan rumus (6). Misalnya, nilai t untuk koefisien jalur X_1 adalah

$$t_{X_1} = \frac{\rho_{YX_1}}{se_{\rho_{YX_1}}} = \frac{0,5592054725454}{0,1565745686129} = 3,57150$$

Dari Tabel 5 (lihat model 1) diperoleh informasi bahwa:

► Koefisien jalur X_1 ke Y dan koefisien jalur X_2 ke Y keduanya secara statistik signifikan (t = 3,57150 dengan nilai $P = 0,00254$ dan t = 3,05532 dengan nilai $P = 0,00755$). Dengan demikian, H_0 ditolak dan sub hipotesis (1) dan (2) diterima.

$H_1: \rho_{4X_4} > 0$: Tinggi rendahnya kemampuan bank umum (Y) dipengaruhi secara positif oleh tingkat kualitas portofolio (X_1), tingkat efisiensi (X_2), dan tingkat kecukupan modal (X_3).

Statistik uji digunakan uji t yang dihitung dengan rumus (6). Kriteria uji, H_0 ditolak jika

► Koefisien jalur X_3 ke Y secara statistik ternyata tidak signifikan ($t = 0,90685$ dengan nilai $P = 0,37794$). H_0 tidak dapat ditolak dan karena itu, sub hipotesis (3) ditolak.

diajukan hanya sub hipotesis (1) dan (2) yang dapat diterima, sedang untuk sub hipotesis (3) secara statistik ternyata tidak signifikan. Informasi tersebut memberikan indikasi bahwa, dari tiga variabel eksogen

Tabel 7
Koefisien Jalur, Pengaruh Langsung, Tak Langsung, Pengaruh Total dan Pengaruh Serempak X_1 dan X_2 terhadap Y

Variabel	Koefisien Jalur	Besarnya Pengaruh			Pengaruh Serempak ($R^2_{YX_k}$)
		Langsung (DE)	Tak Langsung (IE)	Total [(TE) = (DE) + (IE)]	
X_1	0,60927	0,37121	0,03913	0,41034	-
X_2	0,44380	0,19696	0,03913	0,23609	-
e	0,59462	0,35357	-	-	-
X_1 dan X_2	-	-	-	-	0,64643 ¹⁾

Oleh karena ada koefisien jalur yang tidak signifikan maka model perlu diperbaiki melalui metode *trimming*, yaitu mendrop atau mengeluarkan variabel X_3 yang koefisien jalurnya tidak signifikan dari analisis selanjutnya.

Hasil *trimming* dijelaskan oleh **model 2**. Perhatikan Tabel 5 model 2, setelah dilakukan *trimming*, besarnya koefisien jalur X_1 dan X_2 ke Y berubah masing-masing menjadi $\rho_{YX_1} = 0,60927$ ($t = 4,18027$; $P = 0,00063$) dan $\rho_{YX_2} = 0,44380$ ($t = 3,04492$; $P = 0,00732$), dengan nilai $R^2_{YX_1, X_2}$ sebesar 0,64643 (lihat **R Square** untuk model 2 dalam Tabel 6) dan nilai F sebesar 15,541 (model 2, Tabel 4).

■ Diskusi Statistik

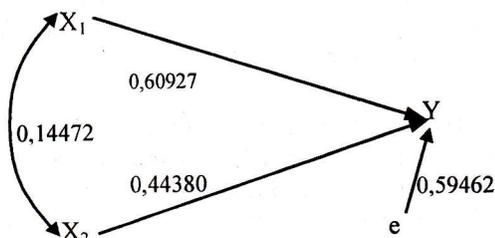
Setelah koefisien jalur diuji langkah berikutnya adalah melakukan pembahasan terhadap hasil analisis data. Pembahasan dimaksudkan untuk menjawab masalah penelitian yang telah diajukan.

(1) **Masalah Penelitian 1:** *Apakah tingkat kemampulabaan bank umum dipengaruhi oleh kualitas portofolio, efisiensi, dan kecukupan modal?*

Berdasarkan hasil pengujian koefisien jalur, baik sebelum dan sesudah *trimming*, diperoleh informasi objektif bahwa, hipotesis penelitian tidak seutuhnya bisa diterima. Dari tiga sub hipotesis yang

yang diteliti hanya variabel kualitas portofolio dan variabel efisiensi yang secara nyata dan positif mempengaruhi tingkat kemampulabaan bank umum. Variabel kecukupan modal yang semula diduga memiliki pengaruh yang positif terhadap kemampulabaan, ternyata tidak sesuai dengan data. Dengan kata lain, tinggi rendahnya kemampulabaan bank umum tidak dipengaruhi oleh tingkat kecukupan modal.

(2) **Masalah Penelitian 2:** *Berapa besar pengaruh kualitas kredit (X_1) dan efisiensi (X_2), baik secara serempak maupun individual terhadap tingkat kemampulabaan bank umum (Y)? (variabel kecukupan modal telah didrop). Jawaban terhadap masalah penelitian tersebut diringkas melalui Tabel 7 dan diagram jalur berikut.*



Gambar 3
Struktur Hubungan Kausal X_1 dan X_2 terhadap Y

Contoh perhitungan secara manual dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Besarnya pengaruh tak langsung variabel X_1 terhadap Y yang terjadi melalui hubungannya dengan X_2 dihitung dengan rumus (8):

$$\begin{aligned} & (\rho_{YX_k})(r_{kk})(\rho_{YX_k}) = \\ & (\rho_{YX_1})(r_{12})(\rho_{YX_2}) \\ & = (0,60927)(0,14472)(0,44380) \\ & = 0,03913 \end{aligned}$$

- 2) Besarnya pengaruh serempak X_1 dan X_2 terhadap Y dihitung dengan rumus (11):

$$\begin{aligned} R^2_{Y(X_1, X_2)} &= \sum (\rho_{YX_k})(r_{yk}) = \\ & (\rho_{YX_1})(r_{YX_1}) + (\rho_{YX_2})(r_{YX_2}) \\ & = (0,60927)(0,67350) + \\ & \quad (0,44380)(0,53197) \\ & = 0,64643 \\ & = \mathbf{R\ Square} \text{ model 2 Tabel 6} \end{aligned}$$

- 3) Nilai ρ_{Y_e} dihitung dengan rumus (12):

$$\rho_{Y_e} = \sqrt{1 - R^2_{YX_k}} = \sqrt{1 - 0,64643} = 0,59462$$

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh informasi objektif, bahwa:

- ▶ Kualitas portofolio yang diukur oleh *portfolio quality ratio* memiliki pengaruh yang positif terhadap tinggi rendahnya kemampuan bank umum. Semakin tinggi kualitas portofolio, kecenderungannya akan semakin tinggi kemampuan bank umum. Besarnya pengaruh kualitas portofolio yang secara langsung menentukan perubahan tingkat kemampuan bank umum adalah 37,12% dan yang melalui hubungannya dengan tingkat efisiensi adalah 3,91%. Dengan demikian, secara total sebesar 41,03% kualitas portofolio mampu menentukan perubahan tingkat kemampuan bank umum.

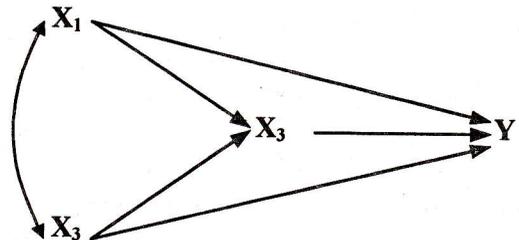
- ▶ Tingkat efisiensi yang diukur oleh *operating cost ratio* memiliki pengaruh yang positif terhadap tinggi rendahnya kemampuan bank umum. Semakin tinggi tingkat efisiensi bank dalam menjalankan usahanya, kecenderungannya akan semakin tinggi kemampuan bank umum. Secara total, sebesar 23,61% tinggi rendahnya efisiensi mampu menentukan perubahan tingkat kemampuan bank umum. Rinciannya, sebesar 19,7% merupakan pengaruh langsung dan sebesar 3,91% merupakan pengaruh tidak langsung yang terjadi melalui hubungannya dengan kualitas portofolio.

- ▶ Secara serempak, sebesar 64,64% kualitas portofolio dan efisiensi mampu mempengaruhi kemampuan bank umum. Sisanya, yaitu sebesar 35,36% merupakan pengaruh yang datang dari faktor-faktor lain yang tidak dapat dijelaskan melalui penelitian ini.

B. Contoh 2

Berdasarkan kajian teori tertentu, seorang peneliti berhasil merumuskan kerangka berpikir dan hipotesis penelitian sebagai berikut:

■ Kerangka Pemikiran



Gambar 4 Kerangka Pemikiran

■ Hipotesis

1. Tinggi rendahnya X_3 dipengaruhi secara positif oleh X_1 dan X_2 .

Sub hipotesis

- 1.1 Semakin tinggi X_1 , semakin tinggi X_3
- 1.2 Semakin tinggi X_2 , semakin tinggi X_3
2. Tinggi rendahnya Y dipengaruhi secara positif oleh X_1 , X_2 , dan X_3 .

Sub hipotesis

- 2.1 Semakin tinggi X_1 , semakin tinggi Y
- 2.2 Semakin tinggi X_2 , semakin tinggi Y
- 2.3 Semakin tinggi X_3 , semakin tinggi Y

■ **Data Penelitian**

Misalnya, dari hasil pengumpulan data diperoleh data penelitian untuk variabel X_1 , X_2 , X_3 , dan Y sebagai berikut:

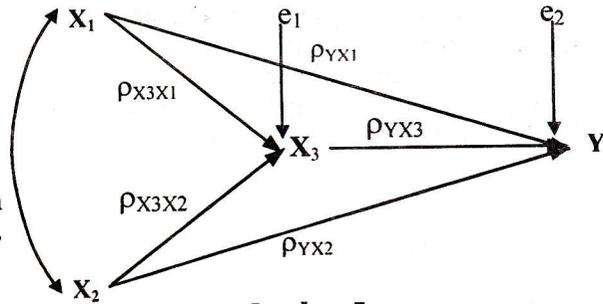
Tabel 8
Data Penelitian X_1 , X_2 , X_3 , dan Y

X_1	X_2	X_3	Y
80	27	93	42
80	27	93	37
75	25	90	37
62	24	89	28
62	22	90	37
62	23	89	36
62	24	89	36
62	24	93	39
58	23	84	15
58	18	80	14
58	18	82	14
58	17	84	13
58	18	82	11
58	19	82	12
50	18	79	8
50	18	76	7
50	19	72	8
50	19	79	8
50	20	71	9
56	20	82	15
70	20	91	15

Catatan: variabel penelitian diukur dalam skala interval.

■ **Analisis Data**

- **Langkah 1.** Terjemahkan hipotesis penelitian ke dalam diagram jalur dan persamaan struktural. Hasilnya diperagakan melalui Gambar 5 berikut.

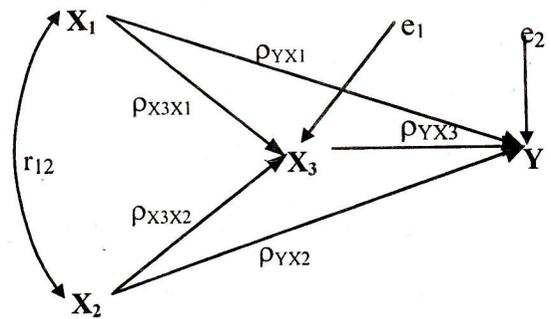


Gambar 5

Hubungan Struktural Antara X_1 , X_2 , X_3 , dan Y

Sesuai dengan hipotesis penelitiannya, diagram jalur di atas terdiri dari dua buah sub-struktur sebagai berikut:

Sub-struktur 1



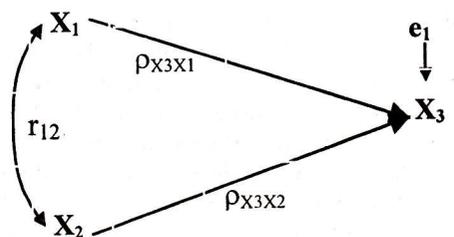
Gambar 5a Sub-struktur 1:

Hubungan Struktural Antara X_1 , X_2 , dan X_3

Persamaan struktural sub-struktur 1 dinyatakan oleh:

$$X_3 = \rho_{X_3X_1} X_1 + \rho_{X_3X_2} X_2 + e_1$$

Sub-struktur 2



Gambar 5b Sub-struktur 2:

Hubungan Struktural Antara X_1 , X_2 , X_3 , dan Y

Persamaan struktural sub-struktur 2 dinyatakan oleh:

$$Y = \rho_{YX_1} X_1 + \rho_{YX_2} X_2 + \rho_{YX_3} X_3 + e_2$$

Langkah 2. Transformasikan data variabel penelitian menjadi skor Z. Hasilnya ditampilkan oleh Tabel 9 berikut.

Tabel 9

Hasil Transformasi Data Variabel Penelitian Menjadi Skor Z

Zscore (X ₁)	Zscore(X ₂)	Zscore(X ₃)	Zscore(Y)
2,13469	1,86814	1,30174	1,62747
2,13469	1,86814	1,30174	1,23997
1,58933	1,23538	0,8536	1,23997
0,1714	0,919	0,70422	0,54249
0,1714	0,28625	0,8536	1,23997
0,1714	0,60263	0,70422	1,16248
0,1714	0,919	0,70422	1,16248
0,1714	0,919	1,30174	1,39497
-0,26489	0,60263	-0,04268	-0,46499
-0,26489	-0,97927	-0,6402	-0,54249
-0,26489	-0,97927	-0,34144	-0,54249
-0,26489	-1,29565	-0,04268	-0,61999
-0,26489	-0,97927	-0,34144	-0,77498
-0,26489	-0,66289	-0,34144	-0,69749
-1,13746	-0,97927	-0,78958	-1,00748
-1,13746	-0,97927	-1,23772	-1,08498
-1,13746	-0,66289	-1,83524	-1,00748
-1,13746	-0,66289	-0,78958	-1,00748
-1,13746	-0,34651	-1,98462	-0,92998
-0,48303	-0,34651	-0,34144	-0,46499
1,04397	-0,34651	1,00298	-0,46499

Langkah 3. Hitung koefisien korelasi antarvariabel penelitian. Dari menu **Analyze**, pilih sub menu **Correlate** dan klik **Bivariate**. Hasilnya diringkas melalui Tabel 10.

Langkah 4. Dari persamaan struktural sub struktur 1, hitung dan uji koefisien jalur ρ_{X_1, X_1} dan ρ_{X_3, X_2} . Hasilnya ditunjukkan oleh printout komputasi SPSS sebagaimana diringkas melalui Tabel 11 sampai Tabel 13.

Tabel 10
Correlations

	X ₁	X ₂	X ₃	Y
X ₁	1	,78185	,84352	,77344
X ₂		1	,74064	,88145
X ₃			1	,85436
Y				1

Pengujian Koefisien Jalur Sub-Struktur 1

1) Pengujian secara keseluruhan

$$H_0 : \rho_{X_3, X_1} = \rho_{X_3, X_2} = 0$$

H_1 : sekurang-kurangnya ada sebuah $\rho_{X_i, X_k} \neq 0$; $i = 3$; $k = 1$ dan 2

Dari Tabel 10 diperoleh nilai $F = 24,144$ dan nilai $P < 0,05$. H_0 ditolak. Pengujian dilanjutkan secara individual.

2) Pengujian secara individual

$H_0 : \rho_{X_3, X_k} = 0$: Tinggi rendahnya X_3 tidak dipengaruhi oleh X_1 maupun oleh X_2 .

$H_1 : \rho_{X_3, X_k} > 0$: Tinggi rendahnya X_3 dipengaruhi secara positif oleh tingkat X_1 maupun oleh X_2 .

Dari Tabel 13 diperoleh koefisien jalur X_1 dan X_2 ke X_3 masing-masing sebesar $\rho_{X_3, X_1} = 0,68033$ ($t = 3,453$; $P = 0,003$) dan $\rho_{X_3, X_2} = 0,20872$ ($t = 1,060$; $P = 0,303$). Hasil uji menunjukkan, koefisien jalur X_1 ke X_3 signifikan (H_0 ditolak) sedang koefisien jalur X_2 ke X_3 secara statistik tidak signifikan (H_0 tidak dapat ditolak). Karena ada koefisien jalur yang tidak signifikan, yaitu X_2 ke X_3 , maka perlu dilakukan *trimming*, yaitu mengeluarkan variabel eksogen X_2 dari model dan perhitungan koefisien jalur sub-struktur 1 diulang. Hasilnya ditunjukkan oleh model 2 dalam Tabel 13.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 13, diperoleh informasi bahwa besarnya koefisien jalur X_1 ke X_3 adalah 0,84352 dengan

Tabel 11
ANOVA^(c)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14,569	2	7,285	24,144	,000 ^(a)
	Residual	5,431	18	,302		
	Total	20,000	20			
2	Regression	14,230	1	14,230	46,863	,000 ^(b)
	Residual	5,770	19	,304		
	Total	20,000	20			

a Predictors: (Constant), Zscore(X2), Zscore(X1), b Predictors: (Constant), Zscore(X1), c Dependent Variable: Zscore(X3)

Tabel 12
Model Summary

Model	R	R Square	Std. Error of the Estimate
1	,85350 ^(a)	,72846	,54928434
2	,84352 ^(b)	,71152	,55105314

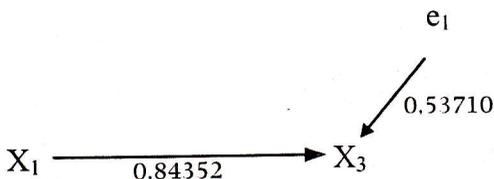
a Predictors: (Constant), Zscore(X2), Zscore(X1), b Predictors: (Constant), Zscore(X1)

Tabel 13
Coefficients^(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)		0,11986		,000	1,000
	Zscore(X1)	,68033	,197	,68033	3,453	,003
	Zscore(X2)	,20872	,197	,20872	1,060	,303
2	(Constant)		,12025		,000	1,000
	Zscore(X1)	,84352	,12322	,84352	6,846	,000

a Dependent Variable: Zscore(X3)

koefisien determinasi ($R^2_{X_3X_1}$) = (0,84352) (0,84352) = 0,71152 (lihat model 2 Tabel 11), dan besarnya koefisien $\rho_{X_3e_1} = \sqrt{(1-0,71152)} = 0,53710$. Dengan demikian, diagram jalur sub-struktur 1 mengalami perubahan, yaitu menjadi seperti Gambar 6.



Gambar 6
Struktural Hubungan Kausal X_1 ke X_3

Langkah 5. Dari persamaan struktural sub-sutruktur 2, hitung dan uji koefisien jalur ρ_{YX_1} , ρ_{YX_2} dan ρ_{YX_3} . Hasilnya ditunjukkan oleh printout komputasi SPSS yang diringkas melalui Tabel 14 sampai Tabel 16.

Pengujian Koefisien Jalur Sub-Struktur 2

Pengujian secara keseluruhan

$$H_0 : \rho_{YX_1} = \rho_{YX_2} = \rho_{YX_3} = 0$$

H_1 : sekurang-kurangnya ada sebuah

$$\rho_{YX_k} \neq 0; k = 1, 2, \text{ dan } 3$$

Dari Tabel 14 diperoleh nilai F untuk model 1 adalah 38,532 dan nilai $P < 0,05$. H_0 ditolak. Pengujian dilanjutkan secara individual.

Tabel 14
ANOVA^(c)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	17,436	3	5,812	38,532	,000 ^(a)
	Residual	2,564	17	,151		
	Total	20,000	20			
2	Regression	17,338	2	8,669	58,625	,000 ^(b)
	Residual	2,662	18	,148		
	Total	20,000	20			

a Predictors: (Constant), Zscore(X3), Zscore(X2), Zscore(X1) b Predictors: (Constant), Zscore(X3), Zscore(X2)
c Dependent Variable: Zscore(Y)

Tabel 15
Coefficients^(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)		,085		,000	1,000
	Zscore(X1)	-,14444	,180	-,14444	-,804	,432
	Zscore(X2)	,60111	,144	,60111	4,187	,001
	Zscore(X3)	,53099	,167	,53099	3,186	,005
2	(Constant)		,084		,000	1,000
	Zscore(X2)	,55084	,128	,55084	4,304	,000
	Zscore(X3)	,44638	,128	,44638	3,488	,003

a Dependent Variable: Zscore(Y)

Tabel 16
Model Summary

Model	R	R Square	Std. Error of the Estimate
1	,93370 ^(a)	,87179	,38837271
2	,93108 ^(b)	,86691	,38454331

a Predictors: (Constant), Zscore(X3), Zscore(X2), Zscore(X1)
b Predictors: (Constant), Zscore(X3), Zscore(X2)

Pengujian secara individual

$H_0 : \rho_{YX_k} = 0$: Tinggi rendahnya Y tidak dipengaruhi oleh X_1 , X_2 maupun oleh X_3 .

$H_1 : \rho_{YX_k} > 0$: Tinggi rendahnya Y secara positif dipengaruhi oleh X_1 , X_2 maupun oleh X_3 .

Dari Tabel 15 (lihat model 1) diperoleh informasi bahwa:

- (1) Koefisien jalur X_1 ke Y (ρ_{YX_1}) = -0,14444 secara statistik tidak signifikan ($t = -0,804$; $P = 0,432$). Karena itu, H_0 tidak dapat ditolak.
- (2) Koefisien jalur X_2 ke Y (ρ_{YX_2}) = 0,60111 ($t = 4,187$; $P = 0,001$) dan koefisien jalur

X_3 ke Y (ρ_{YX_3}) = 0,53099 ($t = 3,186$; $P = 0,005$), secara statistik signifikan. Karena itu, H_0 ditolak.

Karena ada koefisien jalur yang tidak signifikan, perlu dilakukan *trimming*. Variabel eksogen X_1 dikeluarkan dari model dan perhitungan koefisien jalur sub-struktur 2 diulang. Hasilnya ditunjukkan oleh Tabel 15 model 2.

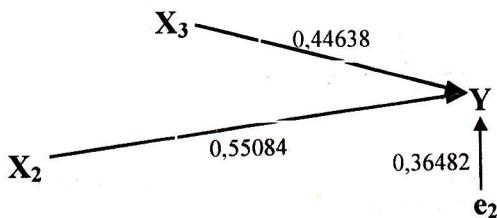
Dari model 2 dalam Tabel 15, diperoleh koefisien jalur X_2 ke Y (ρ_{YX_2}) = 0,55084 ($t = 4,304$ dan $P = 0,000$) dan koefisien jalur X_3 ke Y (ρ_{YX_3}) = 0,44638 ($t = 3,488$ dan $P = 0,003$). Besarnya koefisien determinasi X_2 dan X_3 terhadap Y adalah,

$$\begin{aligned} R_{YX_2X_3}^2 &= (\rho_{YX_2})(r_{YX_2}) + (\rho_{YX_3})(r_{YX_3}) \\ &= (0,55084)(0,88145) + \\ &\quad (0,44638)(0,85436) \\ &= 0,86691 \end{aligned}$$

Besarnya pengaruh variabel lain diluar X_2 dan X_3 terhadap Y adalah,

$$\rho_{Y e_1} = \sqrt{(1 - 0,86691)} = 0,36482$$

Dengan demikian, diagram jalur sub struktur 2 mengalami perubahan, yaitu menjadi seperti Gambar 7 berikut.

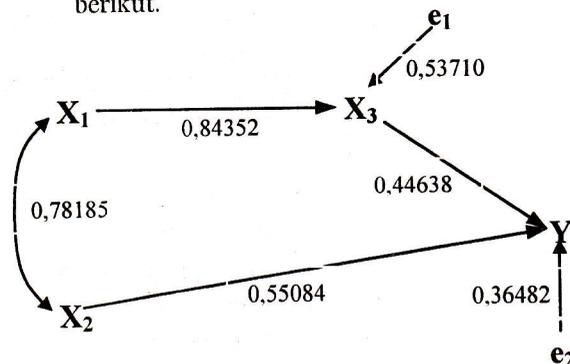


Gambar 7
Struktur Hubungan Kausal X_2 dan X_3 ke Y

■ Diskusi Statistik

Berdasarkan keseluruhan analisis data di atas, dapat dikemukakan pembahasan statistik sebagai berikut:

- (1) Hipotesis penelitian 1 tidak sepenuhnya dapat diterima, sebab berdasarkan pengujian koefisien jalur sub struktur 1, hanya koefisien jalur X_1 ke X_3 , yang secara statistik bermakna, sedang koefisien jalur X_2 ke X_3 , secara statistik tidak bermakna. Karena itu, dari hipotesis 1 hanya sub hipotesis 1.1 yang secara statistik dapat diterima, sedang untuk sub hipotesis 1.2 secara statistik ditolak. Temuan ini memberikan indikasi bahwa, yang berpengaruh secara nyata terhadap X_3 , hanya X_1 .
- (2) Hipotesis penelitian 2 juga tidak sepenuhnya dapat diterima, sebab berdasarkan pengujian koefisien jalur sub struktur 2, hanya koefisien jalur X_2 ke Y dan X_3 ke Y yang secara statistik bermakna, sedang koefisien jalur X_1 ke Y secara statistik tidak bermakna. Dengan demikian, dari hipotesis penelitian 2 sub hipotesis 2.2 dan 2.3 secara statistik dapat diterima, sedang untuk sub hipotesis 2.1 secara statistik ditolak. Indikasi ini memberi petunjuk bahwa, dari tiga variabel yang diteliti, yaitu X_1 sampai X_3 , hanya variabel X_2 dan X_3 , yang secara nyata mempengaruhi Y .
- (3) Bertitik tolak dari hasil pengujian koefisien jalur, baik untuk sub struktur 1 maupun sub struktur 2, maka dapat dikemukakan diagram jalur lengkap yang menggambarkan hubungan kausal antar-variabel penelitian X_1 , X_2 , X_3 , dan Y sebagaimana ditampilkan Gambar 8 berikut.



Gambar 8
Hubungan Struktural Antara X_1 , X_2 , X_3 , dan Y

- (4) Dari Gambar 8 diperoleh informasi objektif bahwa:
- Pengaruh X_1 terhadap X_3 sebesar 71,15%.
 - Pengaruh variabel lain diluar X_1 terhadap X_3 sebesar 28,85%.
 - Pengaruh X_2 dan X_3 terhadap Y masing-masing sebesar 30,34% dan 19,93%.
 - Pengaruh X_2 dan X_3 terhadap Y secara bersama-sama sebesar 86,69%.
 - Pengaruh variabel lain diluar X_2 dan X_3 terhadap Y sebesar 13,31%.

Penutup

Tulisan ini secara singkat dan praktis mencoba menjelaskan apa PA dan bagaimana nilai-nilai statistik PA dihitung. Sebagai catatan penutup dapat dikemukakan hal-hal penting sebagai berikut:

- (1) Tujuan utama PA adalah menganalisis pola hubungan antarvariabel dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh langsung maupun tidak langsung, serempak maupun individual seperangkat variabel penyebab (variabel eksogen) terhadap satu set variabel akibat (variabel endogen). Pola hubungan tersebut dinyatakan dalam persamaan struktural dan digambarkan dalam diagram jalur.
- (2) Sebuah diagram jalur lengkap terdiri dari sub-sub struktur. Koefisien jalur dihitung berdasarkan sub-sub struktur yang telah ditentukan.
- (3) Melalui aplikasi program SPSS, nilai-nilai statistik PA dihitung berdasarkan data yang telah distandarkan (skor z), dan koefisien jalur dinyatakan sebagai *standardized coefficient* (beta).
- (4) Melalui menu *analyzed* sub menu *regression*, dan pilihan metode *backward elimination*, koefisien jalur sebelum dan setelah *trimming* dapat ditentukan.
- (5) Dengan melihat output *correlations* antarvariabel serta output *coefficients*, secara manual dapat dihitung pengaruh langsung, tak langsung, maupun pengaruh total. Koefisien determinasi total ditampilkan melalui output *model summary*.

Daftar Pustaka

- Al-Rasjid, Harun. (1994). "*Analisis Jalur (Path Analysis)*". In Nirwana S.K. Sitepu. Analisis Jalur. Bandung: Jurusan Statistika UNPAD.
- Cooper, Donald R. & C. William Emory. (1997). *Metode Penelitian Bisnis*. Edisi Bahasa Indonesia. Jakarta: Erlangga.
- Gujarati, Damodar N. (1988). *Basic Econometrics*. 2nd Edition. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Hair, Joseph F., Jr., et.al. (1998). *Multi-variate Data Analysis*. Fifth Edition. USA: Prentice-Hall International, Inc.
- Haise, David R. (1969). "*Problem in Path Analysis and Causal Inference*". In Edgar F. Borgatta (editor), *Sociological Methodology*. San Francisco: Jossey-Bass Behavioral Science.
- Kerlinger, Fred N. & Pedhazur E.J. (1973). *Multiple Regression in Behavioral Research*. New Yor: Holt Rinerhart & Winston Inc.
- Kusnendi. (2003). "*Structural Equation Modeling (SEM): Analisis Pemodelan Persamaan Struktural dalam Penelitian Manajemen*". Manajerial, Jurnal Manajemen dan Sistem Informasi. UPI. Vol. 2, No. 3, Oktober 2003. Hal. 68-82.
- Land, Kennet C. (1969). "*Principles of Path Analysis*". In Edgar F. Borgatta (editor), *Sociological Methodology*. San Francisco: Jossey-Bass Behavioral Science.
- Li, Ching Chun. (1977). *Path Analysis a Primer*. California: The Boxwood Press.
- Miller, Michael K. & Stokes, C. Shannon. (1975). "*Path Analysis in Sociological Research: Commentary*." *Rural Sociology*.
- Schumacker, Randal E. & Lomax, Richard G. (1996). *A Beginner's Guide to SEM*. Mahwah, Jew Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Pub.
- Sitepu, Nirwana SK. (1994). *Analisis Jalur*. Bandung: Jurusan Statistika UNPAD.
- Suwarno, Bambang & Rahardjo, Sri Pamoe-djo. (1988). *Women's Role, Status and Fertility in West Java, Indonesia*. Bandung: