



MENGENAL PATH ANALYSIS: SEJARAH, PENGERTIAN DAN APLIKASI

Jonathan Sarwono

Fakultas Ekonomi Universitas Kristen Krida Wacana

Email: jonathan@ukrida.ac.id

Web: <http://www.jonathansarwono.info>

Abstract: *Path Analysis is a procedure originating from Pearson correlation, which is then developed by Sewal Wright to be used to test the causal relationship among variables. This writing is to introduce what path analysis is; historical aspects, basic concepts, models and procedure of calculating.*

Keywords: *Path Analysis, Korelasi, Koefisien Jalur, Pengaruh Parsial dan Pengaruh Gabungan*

SEJARAH

Seperti apa sejarah *path analysis* itu? Teknik *path analysis*, yang dikembangkan oleh Sewal Wright di tahun 1934, sebenarnya merupakan pengembangan korelasi yang diurai menjadi beberapa interpretasi akibat yang ditimbulkannya. Sewall Wright adalah seorang ahli genetika yang mengembangkan *path analysis* untuk membuat kajian hipotesis hubungan sebab akibat dengan menggunakan korelasi. Lebih lanjut, *path analysis* mempunyai kedekatan dengan regresi berganda; atau dengan kata lain, regresi berganda merupakan bentuk khusus dari *path analysis*. Teknik ini juga dikenal sebagai model sebab-akibat (*causing modeling*). Penamaan ini didasarkan pada alasan bahwa analisis jalur memungkinkan pengguna dapat menguji proposisi teoritis mengenai hubungan sebab dan akibat tanpa memanipulasi variabel-variabel. Memanipulasi variabel maksudnya ialah memberikan perlakuan (*treatment*) terhadap variabel-variabel tertentu dalam pengukurannya. Asumsi dasar model ini ialah beberapa variabel sebenarnya mempunyai hubungan yang sangat dekat satu dengan lainnya. Dalam perkembangannya saat ini *path analysis* diperluas dan diperdalam kedalam bentuk analisis "*Structural Equation Modeling*" atau dikenal dengan singkatan SEM.

Sebenarnya gagasan Sewal Wright ini diilhami oleh penemuan – penemuan rumus sebelumnya diantaranya ialah pada tahun 1901 Karl Pearson, penemu rumus korelasi Pearson, menemukan principal component analysis dan Charles Spearman, penemu rumus korelasi Spearman, pada tahun 1904 menemukan teknik analisis faktor yang banyak memberikan pengaruh terhadap perkembangan Structural Equation Modelling (SEM) yang didasari oleh *path analysis* (PA) yang oleh sebagian besar orang dimasukkan dalam kategori yang sama antara SEM dan PA. Kesamaan dasar antara SEM dan PA semata-mata hanya karena masalah hubungan sebab akibat (*casuality*). Yang kemudian pada perkembangannya PA lebih merupakan representasi model yang hubungan kasualitas yang bersifat searah (yang secara teknis disebut *recursive*) sedang SEM merupakan representasi model hubungan sebab akibat yang bersifat searah dan dua arah / timbal balik / *reciprocal* (yang secara teknis disebut *non recursive*) Kontribusi Wright yang terbesar ialah penemuannya mengenai metode koefisien jalur dalam konteks hubungan kasualitas yang menjadi landasan dalam mengubungkan antara masalah statistik dengan masalah sebab akibat. Sehingga dalam perkembangan berikutnya orang kemudian mengaitkan antara hubungan kasualitas dengan *path analysis* secara tidak sengaja. Sebenarnya tidak ada landasan teori yang memberikan justifikasi bahwa ada hubungan antara *path analysis* dengan model kasualitas; sebagaimana adanya teori yang mengatakan bahwa ada hubungan antara regresi linier dengan hubungan kasualitas. Sekalipun demikian, menurut Dennis dan Legerski (2006) terdapat sejarah yang membuktikan bahwa ada hubungan antara *path analysis* dan kasualitas. Hanya dari faktor sejarahlah orang dapat memberikan justifikasi bahwa *path analysis* berkaitan dengan kasualitas. Itulah sebabnya pada bagian berikut ini akan dibahas secara singkat sejarah karya-karya Sewal Right yang menjadi landasan pemikiran mengapa akhirnya orang menyimpulkan ada hubungan antara *path analysis* dengan model kasualitas.

Sewal Wright adalah seorang sarjana lulusan biologi dari Universitas Illinois yang kemudian mendalami bidang genetika. Dia tertarik mengenai peranan genetika dalam menentukan turunan warna dalam binatang. Dia berhasil melakukan riset dengan menggunakan *path analysis* terhadap transmisi dalam suatu kelinci percobaan pada tahun 1920. Sebenarnya Sewal Wright pertama kali menggunakan *path analysis*

pada tahun 1918 dalam artilenya yang berjudul: “On the Nature of Size Factors.” Dengan menggunakan hasil risetnya yang pernah diterbitkan di Castle pada tahun 1914, dimana dia menemukan korelasi antara berbagai pengukuran tulang pada kelinci yang dia teliti; Sewal Wright kemudian menyusun metode kuantitatif, yaitu suatu metode yang dirancang untuk membuat estimasi tingkatan dimana suatu pengaruh yang diberikan ditentukan oleh setiap jumlah penyebab.

Tulisan berikutnya yang muncul pada tahun 1920 yang berjudul membahas keseriusannya dalam usahanya menemukan suatu metode analisis statistik baru. Maka dalam artikel yang berjudul “The Relative Importance of Heredity and Environment in Determining the Piebald Pattern of Guinea-Pigs,” Sewal Wright menyusun suatu model kuantitatif yang dapat digunakan dalam membuat estimasi kepentingan relatif hereditas dan lingkungan dalam transmisi generasi warna pada kelinci percobaannya. Dalam makalahnya tersebut dia menyebutkan secara tidak langsung mengenai konsep “sebab – akibat” yang menjadi dasar dari rumus Path Analysis. Dalam papernya ini juga Sewal Wright menggambarkan suatu jaringan yang berkaitan dengan hereditas dan lingkungan dari induk ke anak-anaknya pada kelinci percobaannya yang kelak pada perkembangannya disebut sebagai diagram jalur. Dalam diagram jalur tersebut dia menunjukkan induk laki-laki dan perempuan menghasilkan anak-anak yang mempunyai warna beda. Intinya Sewal ingin mengatakan bahwa kekhasan suatu individu ditentukan oleh H (Heredity), E (Environment / lingkungan anak – anak sebelum dilahirkan) dan D (residu, ketidakberaturan dalam perkembangan). Masalah yang kemudian muncul ialah menemukan cara dalam menentukan tingkat diterminasi / pengaruh ketiga faktor tersebut.

Dalam makalah tersebut diatas Sewal juga menyebutkan fondasi logika awal dan diagram jalur generik untuk metode koefisien-koefisien jalur. Diagram jalur sederhana yang dia paparkan seperti di bawah ini digunakan untuk menjelaskan hipotesis yang mengatakan bahwa: “ Dua kuantitas X dan Y ditentukan sebageian oleh penyebab-penyebab yang independen”. Penyebab-penyebab independen yang dihipotesiskan tersebut diberikan oleh kuantitas A dan D. Sedang penyebab B dan C yang dihubungkan dengan anak panah dua arah, dihipotesiskan sebagai pengaruh yang berkorelasi. Maksudnya terdapat hubungan antara B dan C yang merupakan penyebab secara parsial terhadap X dan Y.

Koefisien jalur didefinisikan oleh Sewall Wright sebagai “mengukur pentingnya suatu jalur pengaruh yang ada dari sebab ke akibat yang didefinisikan sebagai ratio variabilitas akibat yang diketemukan saat semua penyebab bersifat konstan kecuali satu dalam pertanyaan, variabilitas yang dipertahankan tetap tidak berubah, terhadap variabilitas total”. Kesimpulannya ialah bahwa Wright ingin menjelaskan bagaimana caranya mengukur suatu pengaruh jalur yang diasumsikan sebagai jalur penyebab. Dengan kata lain ia ingin mengatakan jika asumsi sebab-akibat dibuat, dan arah sebab – akibat tersebut juga diasumsikan ; maka orang dapat mengukur pengaruh sepanjang jalur penyebab tersebut

Kesimpulannya agar orang dapat menggunakan metode ini, maka orang perlu mengetahui dua hal, yaitu: pertama, pengetahuan sebelumnya mengenai hubungan sebab akibat; kedua, pengetahuan korelasi antar variabel yang dimasukkan dalam sistem. Oleh karena itu metode ini akan bermanfaat diaplikasikan jika proses-proses sebab akibat dapat diasumsikan secara apriori. Dengan demikian metode sebab akibat yang terkandung dalam koefisien jalur menurut Wright bersifat independen terhadap metode sebab akibat dalam matematika.

PENGERTIAN

Apa sebenarnya path analysis itu? Ada banyak definisi mengenai path analysis ini, diantaranya:

- “Path analysis merupakan perluasan dari regresi linier berganda, dan yang memungkinkan analisis model-model yang lebih kompleks” (Streiner, 2005)
- “Path analysis ialah suatu teknik untuk menganalisis hubungan sebab akibat yang terjadi pada regresi berganda jika variabel bebasnya mempengaruhi variabel tergantung tidak hanya secara langsung tetapi juga secara tidak langsung”. (Robert D. Retherford 1993).
- Sedangkan menurut Paul Webley (1997): “Path analysis merupakan pengembangan langsung bentuk regresi berganda dengan tujuan untuk memberikan estimasi tingkat kepentingan (*magnitude*) dan signifikansi (*significance*) hubungan sebab akibat hipotetikal dalam seperangkat variabel.”
- David Garson (2003) dari *North Carolina State University* mendefinisikan path analysis sebagai “Model perluasan regresi yang digunakan untuk menguji keselarasan matriks korelasi dengan dua atau lebih model hubungan sebab akibat yang dibandingkan oleh peneliti. Modelnya digambarkan dalam bentuk gambar lingkaran dan panah dimana anak panah tunggal menunjukkan sebagai penyebab. Regresi dikenakan pada masing-masing variabel dalam suatu model sebagai variabel tergantung (pemberi

respon) sedang yang lain sebagai penyebab. Pembobotan regresi diprediksikan dalam suatu model yang dibandingkan dengan matriks korelasi yang diobservasi untuk semua variabel dan dilakukan juga penghitungan uji keselarasan statistik.

- Menurut penulis path analysis merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menganalisis hubungan sebab akibat yang inheren antar variabel yang disusun berdasarkan urutan temporer dengan menggunakan koefisien jalur sebagai besaran nilai dalam menentukan besarnya pengaruh variabel independen exogenous terhadap variabel dependen endogenous. (Jonathan Sarwono, 2011)

Dari definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa sebenarnya path analysis dapat dikatakan sebagai kepanjangan dari analisis regresi berganda, meski didasarkan sejarah terdapat perbedaan dasar antara path analysis yang bersifat independen terhadap prosedur statistik dalam menentukan hubungan sebab akibat; sedang regresi linier memang merupakan prosedur statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan sebab akibat antar variabel yang dikaji.

Apa sebenarnya tujuan menggunakan path analysis? Tujuan menggunakan path analysis diantaranya ialah untuk:

- Melihat hubungan antar variabel dengan didasarkan pada model apriori
- Menerangkan mengapa variabel-variabel berkorelasi dengan menggunakan suatu model yang berurutan secara temporer
- Menggambar dan menguji suatu model matematis dengan menggunakan persamaan yang mendasarinya
- Mengidentifikasi jalur penyebab suatu variabel tertentu terhadap variabel lain yang dipengaruhi.
- Menghitung besarnya pengaruh satu variabel independen exogenous atau lebih terhadap variabel dependen endogenous lainnya.

ASUMSI - ASUMSI DAN PRINSIP - PRINSIP DASAR

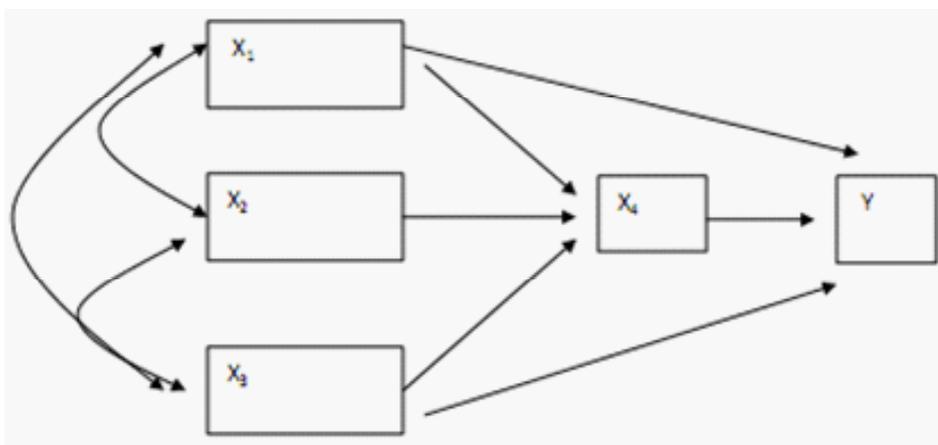
Beberapa asumsi dan prinsip – prinsip dasar dalam path analysis diantaranya ialah:

- **Linearitas (*Linearity*)**. Hubungan antar variabel bersifat linear, artinya jika digambarkan membentuk garis lurus dari kiri bawah ke kanan atas, seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1. Linieritas

- **Ko-linier**. Menunjukkan suatu garis yang sama. Maksudnya jika ada beberapa variabel exogenous mempengaruhi satu variabel endogenous; atau sebaliknya satu variabel exogenous mempengaruhi beberapa variabel endogenous jika ditarik garis lurus akan membentuk garis-garis yang sama.
- **Model Rantai Sebab Akibat**: Menunjukkan adanya model sebab akibat dimana urutan kejadian akhirnya menuju pada variasi dalam variabel dependen / endogenous, seperti gambar di bawah ini. Dalam gambar dibawah semua urutan kejadian X_1 , X_2 , X_3 , dan X_4 menuju ke Y



Gambar 2. Model Rantai Sebab Akibat

- **Aditivitas (Additivity).** Tidak ada efek-efek interaksi
- **Hubungan sebab akibat yang tertutup (Causal closure):** Semua pengaruh langsung satu variabel terhadap variabel lainnya harus disertakan dalam diagram jalur.
- **Koefesien Beta (β).** Merupakan koefesien regresi yang sudah distandarisasi (*standardized regression coefficient*) yang menunjukkan jumlah perubahan dalam variabel dependen endogenous yang dihubungkan dengan perubahan (kenaikan atau penurunan) dalam satu standar deviasi pada variabel bebas exogenous saat dilakukan pengendalian pengaruh terhadap variabel-variabel independen lainnya. Koefesien beta disebut juga sebagai bobot beta (β). Nilai ini yang digunakan sebagai besaran nilai dalam koefesien jalur (p) atau jumlah pengaruh setiap variabel exogenous terhadap variabel endogenous secara sendiri-sendiri atau disebut sebagai pengaruh parsial.
- **Koefesien Determinasi (R^2):** Disebut juga sebagai indeks asosiasi. Merupakan nilai yang menunjukkan berapa besar varian dalam satu variabel yang ditentukan atau diterangkan oleh satu atau lebih variabel lain dan berapa besar varian dalam satu variabel tersebut berhubungan dengan varian dalam variabel lainnya. Dalam statistik bivariat disingkat sebagai r^2 sedang dalam multivariat disingkat sebagai R^2 . Nilai ini yang digunakan sebagai besaran nilai untuk mengekspresikan besarnya jumlah pengaruh semua variabel exogenous terhadap variabel endogenous secara gabungan atau disebut sebagai pengaruh gabungan.
- **Data metrik berskala interval.** Semua variabel yang diobservasi mempunyai data berskala interval (*scaled values*). Jika data belum dalam bentuk skala interval, sebaiknya data diubah dengan menggunakan metode suksesive interval (*Method of Successive Interval /MSI*) terlebih dahulu. Jika data bukan metrik digunakan maka akan mengecilkan nilai koefesien korelasi. Nilai koefesien korelasi yang kecil akan menyebabkan nilai R^2 menjadi semakin kecil. Dengan demikian pemodelan yang dibuat menggunakan path analysis tidak akan valid; karena salah satu indikator kesesuaian model yang dibuat dengan teori ialah dengan melihat nilai R^2 yang mendekati 1. Jika nilai ini semakin mendekati 1; maka model dianggap baik atau sesuai dengan teori.
- **Variabel - variabel residual tidak berkorelasi dengan salah satu variabel-variabel dalam model.**
- **Istilah gangguan (disturbance terms) atau variabel residual** tidak boleh berkorelasi dengan semua variabel *endogenous* dalam model. Jika dilanggar, maka akan berakibat hasil regresi menjadi tidak tepat untuk mengestimasi parameter-parameter jalur.
- **Multikolinieritas yang rendah.** Multikolinieritas maksudnya dua atau lebih variabel bebas (penyebab) mempunyai hubungan yang sangat tinggi. Jika terjadi hubungan yang tinggi maka kita akan mendapatkan *standard error* yang besar dari koefesien beta (b) yang digunakan untuk menghilangkan varians biasa dalam melakukan analisis korelasi secara parsial.
- **Recursivitas.** Semua anak panah mempunyai satu arah, tidak boleh terjadi pemutaran kembali (*looping*) atau tidak menunjukkan adanya hubungan timbal balik (*reciprocal*)
- **Spesifikasi model benar diperlukan untuk menginterpretasi koefesien-koefesien jalur.** Kesalahan spesifikasi terjadi ketika variabel penyebab yang signifikan dikeluarkan dari model. Semua koefesien jalur akan merefleksikan kovarians bersama dengan semua variabel yang tidak diukur dan tidak akan dapat diinterpretasi secara tepat dalam kaitannya dengan akibat langsung dan tidak langsung.
- **Input korelasi yang sesuai.** Artinya jika kita menggunakan matriks korelasi sebagai masukan, maka korelasi Pearson digunakan untuk dua variabel berskala interval; korelasi *polychoric* untuk dua variabel

berskala ordinal; *tetrachoric* untuk dua variabel dikotomi (berskala nominal); polyserial untuk satu variabel interval dan lainnya ordinal; dan biserial untuk satu variabel berskala interval dan lainnya nominal.

- **Terdapat ukuran sampel yang memadai.** Penggunaan sample minimal 100 dengan tingkat kesalahan 10% untuk memperoleh hasil analisis yang signifikan dan lebih akurat. Untuk idealnya besar sampel sebesar 400 – 1000 (tingkat kesalahan 5%) sebagaimana umumnya persyaratan dalam teknik analisis multivariat.
- **Tidak terjadi Multikolinieritas.** Multikolinieritas terjadi jika antar variabel bebas (exogenous) saling berkorelasi sangat tinggi, misalnya mendekati 1.
- **Sampel sama** dibutuhkan untuk penghitungan regresi dalam model jalur.
- **Merancang model sesuai dengan teori yang sudah ada** untuk menunjukkan adanya hubungan sebab akibat dalam variabel – variabel yang sedang diteliti. Sebagai contoh: variabel motivasi, IQ dan kedisiplinan mempengaruhi prestasi belajar. Berdasarkan hubungan antar variabel yang sesuai teori tersebut, kemudian kita membuat model yang dihipotesiskan.
- Karena penghitungan path analysis menggunakan teknik regresi linier; maka asumsi umum regresi linear sebaiknya diikuti, yaitu:
 - a. Model regresi harus layak. Kelayakan ini diketahui jika angka signifikansi pada ANOVA sebesar < 0.05
 - b. Predictor yang digunakan sebagai variable bebas harus layak. Kelayakan ini diketahui jika angka Standard Error of Estimate $<$ Standard Deviation
 - c. Koefesien regresi harus signifikan. Pengujian dilakukan dengan Uji T. Koefesien regresi signifikan jika $T \text{ hitung} > T \text{ table}$ (nilai kritis)
 - d. Tidak boleh terjadi multikolinieritas, artinya tidak boleh terjadi korelasi yang sangat tinggi antar variable bebas.
 - e. Tidak terjadi otokorelasi. Terjadi otokorelasi jika angka Durbin dan Watson sebesar < 1 dan > 3 .

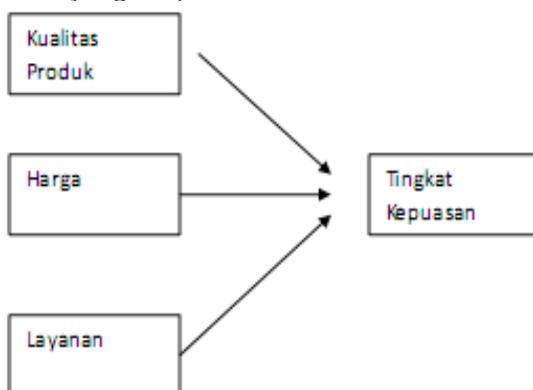
PERSYARATAN DAN TAHAPAN MENGGUNAKAN PATH ANALYSIS

Persyaratan mutlak yang harus dipenuhi saat kita akan menggunakan path analysis diantaranya:

- Data metrik berskala interval
- Terdapat variabel independen exogenous dan dependen endogenous untuk model regresi berganda dan variabel perantara untuk model mediasi dan model gabungan mediasi dan regresi berganda serta model kompleks.
- Ukuran sampel yang memadai, sebaiknya di atas 100 dan idealnya 400 - 1000
- Pola hubungan antar variabel: pola hubungan antar variabel hanya satu arah tidak boleh ada hubungan timbal balik (*reciprocal*)
- Hubungan sebab akibat didasarkan pada teori yang sudah ada dengan asumsi sebelumnya menyatakan bahwa memang terdapat hubungan sebab akibat dalam variabel-variabel yang sedang kita teliti.
- Pertimbangkan hal-hal yang sudah dibahas dalam asumsi dan prinsip-prinsip dasar di bab sebelumnya.

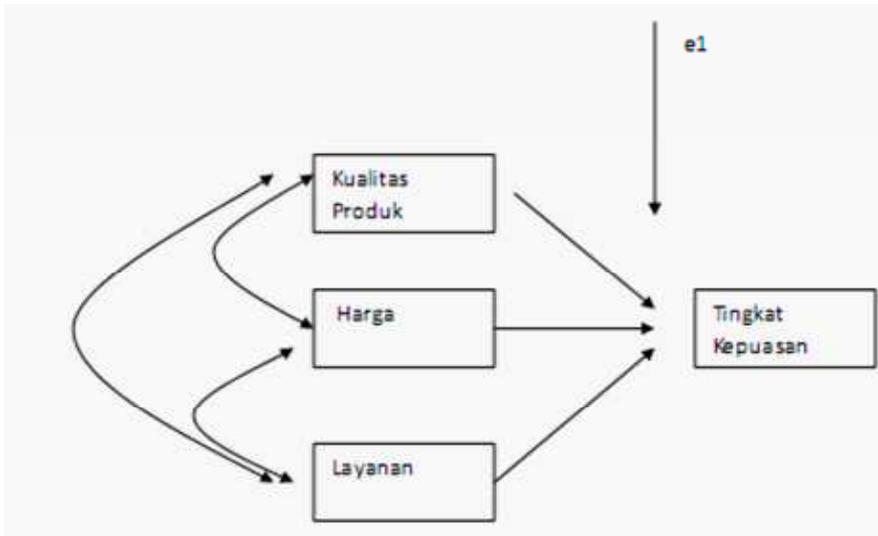
Sedang tahapan dalam melakukan path analysis ialah:

1. Merancang model didasarkan pada teori. Sebagai contoh kita akan melihat pengaruh variabel kualitas produk, harga dan pelayanan terhadap tingkat kepuasan pelanggan. Berangkat dari teori yang ada kemudian kita membuat model yang dihipotesiskan.



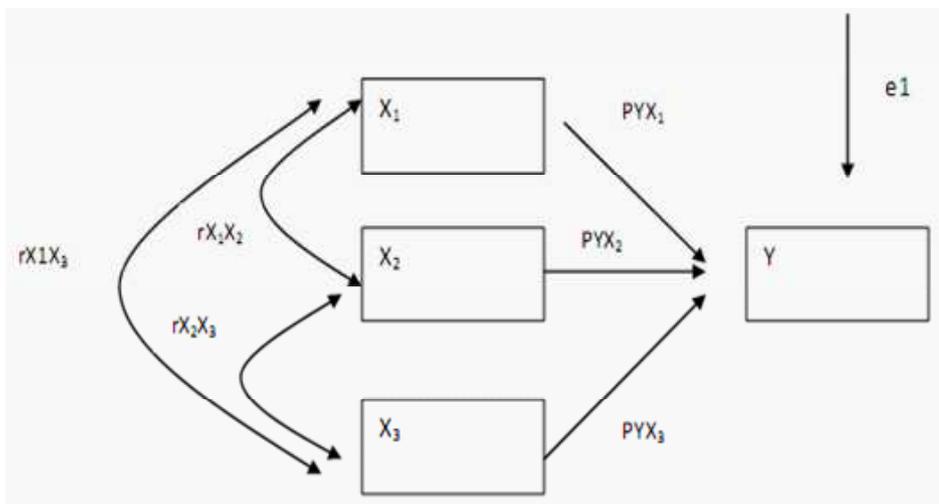
Gambar 3. Model didasarkan pada Teori

2. Model yang dihipotesiskan: Pada bagian ini kita membuat hipotesis yang menyatakan, misalnya:
 H0: Variabel variabel kualitas produk, harga dan pelayanan tidak berpengaruh terhadap tingkat kepuasan pelanggan baik secara gabungan maupun parsial.
 H1: Variabel variabel kualitas produk, harga dan pelayanan berpengaruh terhadap tingkat kepuasan pelanggan baik secara gabungan maupun parsial.
3. Menentukan model diagram jalurnya didasarkan pada variabel-variabel yang dikaji.



Gambar 4. Model Diagram Jalur

4. Membuat diagram jalur: kemudian kita membuat diagram jalur seperti di bawah ini:



Gambar 5. Diagram Jalur

Dimana:

- X_1 sebagai variabel independen exogenous kualitas produk
- X_2 sebagai variabel independen exogenous harga
- X_3 sebagai variabel independen exogenous layanan
- Y sebagai variabel dependen endogenous tingkat kepuasan

5. Membuat persamaan struktural.

Diagram jalur di atas persamaan strukturalnya ialah: $Y = PYX_1 + PYX_2 + PYX_3 + e_1$



6. Melakukan prosedur path analysis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- **Menghitung matriks korelasi antar variabel bebas dengan variabel tergantung dengan menggunakan rumus:**

$$R_1 = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & X_3 & Y \\ R_1 = 1 & & r_{X_1X_2} & r_{X_1X_3} & r_{X_1Y} \\ & & 1 & r_{X_2X_3} & r_{X_2Y} \\ & & & 1 & r_{X_3Y} \end{matrix}$$

- Menghitung matriks invers R_1^{-1} sebagai berikut:

$$R_1^{-1} = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & X_3 \\ & C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ & & C_{22} & C_{23} \\ & & & C_{33} \end{matrix}$$

- Menghitung Koefisien Jalur

$$\begin{matrix} PYX_1 \\ PYX_2 \\ PYX_3 \end{matrix} = \begin{matrix} & & C_{11} & C_{12} & C_{13} & r_{XY1} \\ & & & C_{22} & C_{23} & r_{XY2} \\ & & & & C_{33} & r_{XY3} \end{matrix}$$

- Menghitung koefisien determinasi atau $R^2Y(X_1, X_2, X_k)$, yang merupakan pengaruh gabungan dari X_1, X_2, X_k terhadap Y (dalam contoh diatas, pengaruh variabel kualitas produk, harga dan layanan terhadap tingkat kepuasan) dengan rumus:

$$R^2Y(X_1, X_2) = (PYX_1, PYX_2) \begin{matrix} r_{YX_1} \\ r_{YX_2} \end{matrix}$$

- **Menghitung pengaruh faktor lain $P_{Y\epsilon}$ dengan menggunakan rumus:**

$$P_{Y\epsilon} = \sqrt{1 - R^2Y(X_1, X_2, \dots, X_k)}$$

- Menguji signifikansi koefisien jalur dengan cara sebagai berikut:
Pertama, melakukan pengujian secara simultan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Membuat hipotesis seperti berikut ini:

$$H_0 = PYX_i = \dots = PYX_k = 0$$

$$H_1 = \text{Sekurang-kurangnya ada satu } PYX_i \neq 0, \quad i=1, 2, 3$$

Menggunakan statistik uji F, dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{(n - k - 1)R^2Y(X_1, X_2)}{k(1 - R^2Y(X_1, X_2))}$$

Dimana:

k = jumlah variabel

n = jumlah data

Dengan ketentuan bahwa statistik uji tersebut mengikuti distribusi F- Snedecor dengan Degree of Freedom (DF): $V_1 = k - 1$ dan $V_2 = n - k$

Dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- Jika $F_{\text{observasi}} > F_{\text{nilai kritis}}$, maka H_0 ditolak

- Jika $F_{\text{observasi}} < F_{\text{nilai kritis}}$, maka H_0 diterima

Kedua, melakukan pengujian secara parsial dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Membuat hipotesis seperti berikut ini:

$$H_0 : PYX_i = 0$$

$$H_1 : PYX_i \neq 0$$

Pengujian menggunakan uji t, dengan rumus sebagai berikut:

$$t_1 = \frac{PYXi}{\sqrt{\frac{1-R^2Y(X1, X2)Cii}{n-k-1}}}; = 1,2$$

Prosedur pengujian diatas mengikuti distribusi t, dengan Degree of Freedom=(n-k-1). Kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- Jika $t_{\text{observasi}} > t_{\text{nilai kritis}}$, maka H0 ditolak
 - Bila $t_{\text{observasi}} > t_{\text{kritis}}$, maka H0 diterima
- Menghitung pengaruh parsial X1 (kualitas produk), X2 (harga), X3 dan (layanan) terhadap Y (tingkat kepuasan)
- Uji validitas hasil analisis:
- a. Dengan menggunakan nilai sig atau nilai F pada ANOVA untuk melihat model keseluruhan yang benar dan pengaruh gabungan.
 - b. Dengan menggunakan nilai T untuk pengaruh parsial

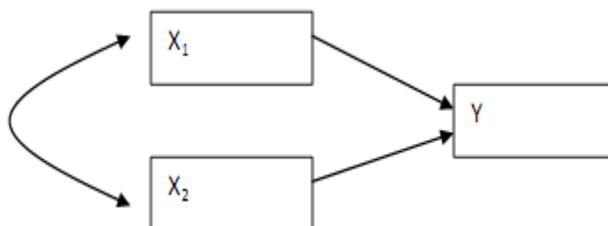
MODEL – MODEL DALAM PATH ANALYSIS

Pada bagian ini penulis akan menguraikan model-model yang ada dalam path analysis. Model-model tersebut ialah: a)Model regresi linier berganda, b)Model mediasi, c)Model gabungan antara regresi berganda dan mediasi, dan 4)Model kompleks

Berikut ini model-mode yang bersumber dari buku Analisis Jalur Untuk Riset Bisnis, Edisi 5 tahun 2010 (Sarwono: 6-7, 2010) akan dibahas secara lebih rinci. Untuk memudahkan pembaca yang baru memulai dalam mempelajari path analysis; maka contoh-contoh dibawah ini dibuat sederhana sedang pada bagian aplikasi penghitungan di bab-bab berikutnya contohnya akan semakin dibuat kompleks.

Model Regresi Linier Berganda

Model regresi berganda ini sebenarnya merupakan pengembangan dari teknik analisis regresi linier berganda dengan menggunakan lebih dari satu variabel independen *exogenous*, yaitu X_1 dan X_2 dengan satu variabel dependen *endogenous* Y. Model tersebut mempunyai diagram jalur seperti di bawah ini:



Gambar 6. Path Analysis Model Regresi Berganda

Dimana:

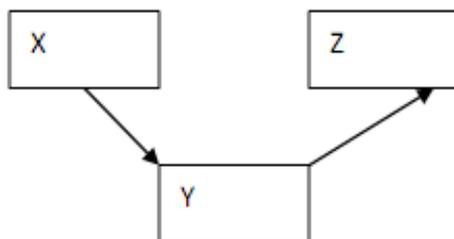
- X_1 adalah variabel independen *exogenous* pertama
- X_2 adalah variabel independen *exogenous* kedua
- Y adalah variabel dependen *endogenous*

Contoh Kasus:

Riset ingin melihat besarnya pengaruh variabel kualitas produk dan iklan terhadap penjualan, maka X_1 adalah variabel kualitas produk dan X_2 adalah variabel iklan sedangkan Y adalah variabel penjualan. Dalam terminologi analisis jalur, variabel kualitas produk dan iklan adalah variabel *exogenous* dan variabel penjualan adalah variabel *endogenous*.

Model Mediasi Melalui Variabel Perantara (Intervening Variable)

Model kedua path analysis ini adalah model mediasi atau perantara (*intervening variable*) dimana kehadiran variabel Y sebagai variabel perantara akan mengubah pengaruh variabel X terhadap variabel Z. Pengaruh ini dapat menurun ataupun meningkat. Model kedua ini diagram jalurnya seperti di bawah ini:



Gambar 7. Path Analysis Model Mediasi

Dimana:

- X adalah variabel independen exogenous
- Y adalah variabel endogenous perantara
- Z adalah variabel dependen endogenous

Contoh Kasus:

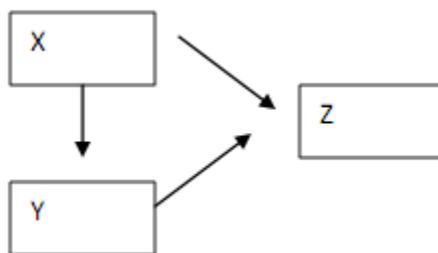
Dalam rangka untuk meningkatkan laba, sebuah perusahaan menjual produk dengan harga murah dengan mengabaikan kualitas produk itu sendiri. Hasilnya laba tidak meningkat malahan semakin menurun. Apabila diterapkan dalam model kedua ini, maka variabel X adalah produk, variabel Y adalah variabel kualitas produk dan variabel Z adalah variabel laba. Variabel produk mempengaruhi variabel laba melalui variabel kualitas produk.

Model Gabungan antara Model Regresi Berganda dengan Model Mediasi

Model ketiga dalam path analysis merupakan penggabungan antara model regresi linier berganda dengan model mediasi, yaitu variabel X berpengaruh terhadap variabel Z secara langsung (*direct effect*) dan secara tidak langsung (*indirect effect*) mempengaruhi juga variabel Z melalui variabel perantara Y.

Dalam model ini dapat diterangkan sebagai berikut:

- Variabel X berfungsi sebagai variabel independen exogenous terhadap variabel Y dan Z
 - Variabel Y mempunyai dua fungsi:
 - Fungsi pertama ialah sebagai variabel endogenous terhadap variabel exogenous X
 - Fungsi kedua ialah sebagai variabel endogenous perantara untuk melihat pengaruh X terhadap Z melalui Y
 - Variabel Z merupakan variabel dependen endogenous
- Model ini mempunyai diagram jalur seperti di bawah ini:



Gambar 8. Path Analysis Model Gabungan Antara Reggresi Linier Berganda Dengan Mediasi

Dimana:

- X adalah variabel independen exogenous
- Y adalah variabel endogenous dan sebagai variabel perantara
- Z adalah variabel dependen endogenous

Contoh Kasus:

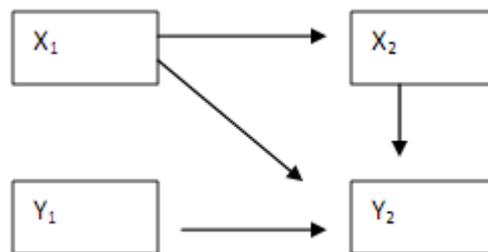
Dalam kasus ini variabel X adalah layanan, variabel Y adalah kepuasan dan variabel Z adalah loyalitas pelanggan. Layanan pegawai secara langsung mempengaruhi kepuasan pelanggan demikian pula layanan pegawai akan mempengaruhi kepuasan yang kemudian akan berpengaruh terhadap loyalitas pelanggan; dengan kata lain layanan akan berpengaruh terhadap loyalitas setelah konsumen puas.

Model Kompleks

Model keempat dalam path analysis ini merupakan model yang kompleks, yaitu variabel X_1 secara langsung mempengaruhi Y_2 dan melalui variabel X_2 secara tidak langsung mempengaruhi Y_2 , sementara itu variabel Y_2 juga dipengaruhi oleh variabel Y_1 .

Dalam model ini dapat diterangkan sebagai berikut:

- Variabel X_1 berfungsi sebagai variabel independen exogenous
 - Variabel X_2 mempunyai dua fungsi:
 - Fungsi pertama ialah sebagai variabel endogenous terhadap variabel exogenous X_1
 - Fungsi kedua ialah sebagai variabel endogenous perantara untuk melihat pengaruh X_1 terhadap Y_2 melalui X_2
 - Variabel Y_2 merupakan variabel dependen endogenous
 - Variabel Y_1 merupakan variabel independen exogenous
- Model ini mempunyai diagram jalur seperti di bawah ini:



Gambar 9. Path Analysis Model Kompleks

Dimana:

- X_1 adalah variabel independen exogenous
- X_2 adalah variabel endogenous dan sebagai variabel perantara
- Y_1 adalah variabel independen exogenous
- Y_2 adalah variabel endogenous

Contoh Kasus:

Untuk model di atas kita dapat membuat contoh sebagai berikut:

- X_1 : Variabel kinerja pegawai
- X_2 : Variabel kualitas layanan
- Y_2 : Variabel kepuasan pelanggan
- Y_1 : Variabel kualitas produk

Dalam satu perusahaan kinerja pegawai akan mempengaruhi kualitas layanan secara langsung dan mempengaruhi secara tidak langsung terhadap kepuasan pelanggan melalui kualitas layanan. Dan kualitas produk akan mempengaruhi juga tingkat kepuasan pelanggan.



DAFTAR RUJUKAN

- Denis, Daniel J. and Joanna Legerski. (2006). *Causal Modeling and the Origins of Path Analysis*. University of Montana
- Duncan, O. D., & Hodge, R. W. (1963). Education and occupational mobility: A regression analysis. *The American Journal of Sociology*, 68, 629-644.
- Hair, Joseph F. et al. (2010). *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective*. New Jersey: Pearson Prentice Hall
- Johnson, Richard A. and Wichern, Dean W.(2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall
- Lleras, Christy (2011) *Path Analysis* Pennsylvania State University University Park Pennsylvania USA Olabuti-yi, Moses. E.(2006). *A User's Guide to Path Analysis..* Maryland: University Press of America
- Sarwono, Jonathan.(2010). *Analisis Jalur Untuk Riset Bisnis dengan SPSS*. Edisi 5. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Streiner, David L. *Finding Our Way: An Introduction to Path Analysis*. Can J Psychiatry, Vol 50, No.2 February 2005
- Schumacker, Randall E. and Richard G. Lomax .(1996) *A beginner's guide to structural equation modeling* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc
- Sitepu, Nriwana SK.(1994). *Analisis Jalur*. Bandung: Jurusan Statistik, FMIPA Univeristas Padjadjaran
- Wright, Sewal. (1920). The relative importance of heredity and environment in determining the piebald pattern of guinea-pigs. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 6 , 320-332.
- Wolfe, L. M. (2003). The introduction of path analysis to the social sciences, and some emergent themes: An annotated bibliography. *Structural Equation Modeling*, 10, 1- 34.
- Wuensch, Karl L. (2008). *An Introduction to Path Analysis*

