

**ANALISIS JALUR (*PATH ANALYSIS*) UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN
ANTARA USIA IBU, KADAR HEMOGLOBIN, DAN MASA GESTASI TERHADAP
BERAT BAYI LAHIR**

(Studi Kasus di Rumah Sakit Aisyiyah Kudus)

Evi Yulia Handaningrum¹, Diah Safitri^{2*)}, Dwi Ispriyanti³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM UNDIP

^{2,3}Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM UNDIP

ABSTRACT

Birth weight is the weight of a baby who weighed in 1 (one) hour after birth. Birth weight is important to note because many cases are caused by birth weight that is too high or too low as in the case of LBW (Low Birth Weight). LBW is infants with a birth weight less than 2500 grams. The factors that considered in addressing LBW are factors maternal age, maternal hemoglobin levels, and gestational age. One of the statistical analysis that can be used to analyze the causal relationship of several variables is path analysis.

Path analysis is a modified form of regression analysis in which the independent variables studied not only directly affect the dependent variable, but it can also affect these variables indirectly. The independent variables have a direct effect and indirect effect on the dependent variable. Based on analyzing, it is concluded that the variable which has a direct effect to birth weight infant was gestational age, whereas for maternal age and maternal hemoglobin levels effect to birth weight infant, it can be seen by its indirect effect.

Keywords : birth weight, LBW, path analysis, regression analysis, direct effect, indirect effect

1. PENDAHULUAN

Menurut Ferrer dalam Direktorat Kesehatan RI Bina Kesehatan Masyarakat (2008), berat lahir adalah berat bayi yang ditimbang dalam 1 (satu) jam setelah lahir. Bobak (1996) menyebutkan bahwa berat badan lahir bayi memiliki kisaran normal untuk setiap usia kehamilan (*Gestational Age*) dalam hitungan minggu. Klasifikasi bayi baru lahir berdasarkan berat badan adalah Besar untuk Masa Kehamilan (BMK) jika berat bayi di atas 3875 gram, Sesuai Masa Kehamilan (SMK) jika berat bayi lebih dari atau sama dengan 2750 gram dan kurang dari atau sama dengan 3875 gram, Kecil untuk Masa Kehamilan (KMK) jika berat badan bayi di bawah 2750 gram, Bayi Berat badan Lahir Rendah (BBLR) jika berat bayi 2500 gram atau kurang pada saat bayi lahir, dan Berat lahir sangat rendah jika berat bayi 1500 gram atau kurang saat lahir.

Di Indonesia, BBLR (Bayi Berat Lahir Rendah) menjadi masalah yang memprihatinkan. Menurut SKRT (Survei Kesehatan Rumah Tangga) tahun 2001, 29% kematian neonatal atau kematian setelah kelahiran bayi disebabkan oleh BBLR (Departemen Kesehatan RI, 2005).

Ternyata berat badan bayi lahir penting sekali untuk diperhatikan. Oleh karena itu, peneliti ingin mencoba meneliti bagaimana cara mengetahui berat bayi lahir dengan melihat usia ibu, kadar hemoglobin ibu, dan masa gestasi (usia kehamilan sampai bayi lahir). Dalam penelitian ini akan dikaji suatu analisis statistik yang bisa mendeteksi besarnya pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap berat bayi lahir. Salah satu analisis statistik yang dapat digunakan untuk menganalisis hubungan sebab akibat dari beberapa variabel adalah analisis jalur (*Path Analysis*).

Menurut Retherford dalam Sarwono (2012), analisis jalur 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.

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Membentuk model awal untuk menentukan berat bayi lahir berdasarkan usia ibu, kadar hemoglobin, dan masa gestasi.
2. Menguji dan mendapatkan model struktural untuk menentukan kadar hemoglobin berdasarkan usia ibu.
3. Menguji dan mendapatkan model struktural untuk menentukan masa gestasi berdasarkan usia ibu dan kadar hemoglobin.
4. Menguji dan mendapatkan model struktural untuk menentukan berat bayi berdasarkan usia ibu, kadar hemoglobin, dan masa gestasi.
5. Menghitung besarnya pengaruh tidak langsung variabel eksogen jika diketahui memiliki hubungan terhadap variabel endogen melalui variabel perantara.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Berat Bayi Lahir

Menurut Ferrer dalam Direktorat Kesehatan RI Bina Kesehatan Masyarakat (2008), berat lahir adalah berat bayi yang ditimbang dalam 1 (satu) jam setelah lahir. Menurut Bobak (1996), berat badan lahir bayi memiliki kisaran normal untuk setiap usia gestasi dalam hitungan minggu. Klasifikasi bayi baru lahir berdasarkan berat badan adalah Besar untuk Masa Kehamilan (BMK), Sesuai Masa Kehamilan (SMK), Kecil untuk Masa Kehamilan (KMK), Bayi Berat badan Lahir Rendah (BBLR), dan Berat lahir sangat rendah.

Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) merupakan bayi yang lahir dengan berat lahir kurang dari 2500 gram tanpa memandang masa kehamilan. Penyebab BBLR sangat kompleks. BBLR dapat disebabkan oleh kehamilan kurang bulan, bayi kecil untuk masa kehamilan atau kombinasi keduanya (Direktorat Kesehatan RI Bina Kesehatan Masyarakat, 2008).

Pada tahun 1967, Battaglia dan Lubchenco melaporkan hasil penelitian bertahun-tahun pada populasi yang besar tentang pengukuran berat badan bayi untuk mengetahui pertumbuhan bayi yang normal. Ternyata berat badan bayi lahir banyak dipengaruhi oleh hal lain selain usia kehamilan, misalnya oleh faktor ibu, janin, dan plasenta (Krisnadi, 2009).

Berikut ini akan diuraikan beberapa faktor yang mempengaruhi berat bayi lahir:

a. Usia Ibu

Persentase tertinggi bayi dengan berat badan lahir rendah terdapat pada kelompok remaja dan wanita berusia lebih dari 40 tahun (Bobak, 1996). Menurut Manuaba (1998) selain berpengaruh pada penerimaan kehamilan dan proses melahirkan, kehamilan pada usia kurang dari 20 tahun dan di atas 35 tahun juga berisiko untuk melahirkan bayi prematur.

b. Kadar Hemoglobin

Anemia mempengaruhi sekurang-kurangnya 20% wanita hamil. Anemia menyebabkan penurunan kapasitas darah untuk membawa oksigen (hemoglobin). Wanita hamil mengalami anemia pada trimester ketiga saat kadar hemoglobin kurang dari 10 g/dl (Bobak, 1996).

Kehamilan di usia kurang dari 20 tahun dan di atas 35 tahun dapat menyebabkan anemia. Kehamilan di usia kurang dari 20 tahun secara biologis belum optimal, emosinya cenderung labil, dan mentalnya belum matang sehingga mudah mengalami keguncangan yang mengakibatkan kurangnya perhatian terhadap pemenuhan kebutuhan zat – zat gizi selama kehamilannya. Sedangkan pada usia di atas 35 tahun terkait dengan kemunduran dan penurunan daya tahan tubuh serta berbagai penyakit yang sering menimpa di usia ini (Amiruddin dan Wahyuddin, 2007).

Pengaruh anemia pada masa kehamilan terutama pada janin dapat mengurangi kemampuan metabolisme tubuh ibu, sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangan janin dalam rahim. Akibat dari anemia ini adalah dapat terjadinya abortus, kematian intrauterine, persalinan prematur, berat badan lahir rendah, kelahiran dengan anemia, terjadi cacat bawaan, bayi mudah mendapat infeksi dan intelegensi rendah (Manuaba, 1998).

c. Masa Gestasi (usia kehamilan sampai bayi lahir)

Usia kehamilan (*Gestational Age, Menstrual Age*) didefinisikan sebagai lamanya kehamilan dihitung dari hari pertama haid terakhir (HPHT, *LMP-Last Menstrual Period*)

sampai saat pemeriksaan ibu hamil. Biasanya, usia kehamilan diekspresikan dalam hitungan minggu dan hari (Krisnadi, 2009).

Menurut Bobak (1996), berdasarkan usia kehamilannya, maka klasifikasi bayi baru lahir adalah sebagai berikut:

1. *Preterm* atau prematur. Lahir sebelum usia gestasi 37 minggu, dengan mengabaikan berat badan.
2. *Term (aterm)*. Lahir antara awal minggu ke-38 dan akhir gestasi 42 minggu.
3. *Pascaterm (postdate)*. Lahir setelah 42 minggu usia gestasi.
4. *Pascamatur*. Lahir setelah 42 minggu gestasi, setelah mengalami efek insufisiensi plasenta yang progresif.

2.2 Regresi Linier

Menurut Gujarati (2007), istilah regresi pertama kali diperkenalkan oleh Francis Galton pada tahun 1886. Bentuk regresi yang paling sering digunakan adalah bentuk regresi linier. Model regresi linier dengan satu variabel bebas X dan satu variabel tak bebas Y disebut regresi linier sederhana, dan disajikan dalam bentuk persamaan :

$$Y_i = b_0 + b_1X_i + e_i \quad (1)$$

Gauss dalam buku Gujarati (2007) membuat asumsi-asumsi untuk model regresi linier adalah sebagai berikut :

1. $E(e_i|X_i) = 0$, artinya nilai yang diharapkan dari e_i , tergantung pada X_i tertentu, adalah nol.
2. $Cov(e_i, e_j) = E[e_i - E(e_i)][e_j - E(e_j)] = E(e_i e_j) = 0$, atau dikenal dengan nama asumsi tidak adanya korelasi berurutan atau tidak ada autokorelasi.
3. $Var(e_i|X_i) = E[e_i - E(e_i)]^2 = E(e_i^2) = \sigma^2$
Menyatakan asumsi homoskedastisitas atau varian sama.

Menurut Supranto (2005) apabila dalam persamaan garis regresi tercakup lebih dari dua variabel (termasuk variabel tidak bebas Y), maka regresi ini disebut garis regresi linier berganda (*multiple linear regresion*). Salah satu contoh bentuk umum dari persamaan regresi linier berganda dengan variabel tak bebas Y dan k variabel bebas X_1, X_2, \dots, X_k adalah :

$$Y_i = b_0 + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + \dots + b_kX_{ki} + e_i \quad (2)$$

$i = 1, 2, 3, \dots, N$

dimana b_0 = intersep, b_2 sampai b_k = koefisien kemiringan parsial, e_i = unsur gangguan, i =observasi ke- i , dan N merupakan besarnya populasi.

Menurut Supranto (2005) untuk model regresi linier 3 variabel atau lebih, digunakan asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. $E(\varepsilon_i) = 0$ untuk setiap $i = 1, 2, \dots, n$. Artinya, rata-rata kesalahan pengganggu nol.
2. $Kov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0, i \neq j$. Artinya, tidak ada korelasi antara kesalahan pengganggu.
3. $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2$. Artinya, setiap kesalahan pengganggu mempunyai varian yang sama (asumsi homoskedastisitas).
4. Tidak ada kolinieritas ganda (*multicollinearity*) di antara variabel bebas X.

Asumsi heteroskedastisitas menurut Supranto (2004) dapat diuji menggunakan uji Glejser (*Glejser Test*). Nilai *residual* atau kesalahan pengganggu dari regresi, diberi harga mutlak.

Menurut Supranto (2004) pembuktian ada tidaknya multikolinieritas bisa digunakan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai VIF lebih besar dari 10, maka diindikasikan terjadi gejala multikolinieritas. Nilai VIF dapat diperoleh dengan rumus :

$$VIF = \frac{1}{1-R^2} \quad (3)$$

Asumsi autokorelasi menurut Gujarati (2007) dapat dideteksi dengan uji d Durbin-Watson yang didefinisikan sebagai :

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (4)$$

Asumsi normalitas dapat diuji menggunakan uji keselarasan untuk data yang kontinyu atau data yang paling tidak diukur pada skala ordinal yakni uji Kolmogorov-Smirnov (Daniel, 1989).

2.3 Analisis Jalur

Analisis jalur (*Path Analysis*) menurut Streiner merupakan perluasan dari regresi linier berganda dan yang memungkinkan analisis model-model yang lebih kompleks. Teknik *Path Analysis* yang dikembangkan oleh Sewal Wright di tahun 1934, sebenarnya merupakan pengembangan korelasi yang diurai menjadi beberapa interpretasi akibat yang ditimbulkannya. Wright mengembangkan *Path Analysis* untuk membuat kajian hipotesis hubungan sebab akibat dengan menggunakan korelasi. Teknik ini juga dikenal sebagai model sebab akibat (*causing modelling*). Penamaan ini didasarkan pada alasan bahwa analisis jalur memungkinkan pengguna dapat menguji proporsi teoritis mengenai hubungan sebab dan akibat tanpa memanipulasi variabel-variabel. Memanipulasi dalam arti memberikan perlakuan terhadap variabel tertentu dalam pengukurannya (Sarwono, 2012).

Dalam buku *Path Analysis* oleh Sarwono (2012), terdapat istilah-istilah dalam analisis jalur

- a. Model jalur : adalah suatu diagram yang menghubungkan antara variabel bebas, perantara dan tergantung yang ditunjukkan dengan menggunakan anak panah.
- b. Variabel *exogenous* : ialah semua variabel yang dalam diagram tidak ada anak-anak panah yang menuju ke arahnya. Variabel ini berfungsi sebagai variabel bebas/penyebab.
- c. Variabel *endogenous* : ialah variabel yang mempunyai anak panah yang menuju ke arahnya. Variabel yang termasuk di dalamnya ialah mencakup semua variabel perantara dan tergantung.
- d. Koefisien jalur (ρ) : adalah koefisien regresi standar yang menunjukkan pengaruh langsung dari suatu variabel bebas terhadap variabel tergantung dalam suatu model jalur tertentu.
- e. Istilah gangguan : gangguan atau *residue* mencerminkan adanya varian yang tidak dapat diterangkan atau pengaruh dari semua variabel yang tidak terukur ditambah dengan kesalahan pengukuran yang merefleksikan penyebab variabilitas yang tidak diketahui pada hasil analisis.
- f. Anak panah satu arah dan dua arah : anak panah satu arah menunjukkan penyebab, sedangkan anak panah dua arah menggambarkan korelasi.
- g. *Direct Effect* (DE) : adalah pengaruh langsung yang dapat dilihat dari koefisien jalur dari variabel eksogen ke variabel endogen.
- h. *Indirect Effect* (IE) : adalah urutan jalur melalui satu atau lebih variabel perantara.

Menurut Timm (2002), struktur model dasar analisis jalur adalah :

$$Y = B Y + \Gamma X + \zeta \quad (5)$$

Y merupakan notasi untuk variabel endogen, X notasi untuk variabel eksogen, dan ζ adalah error.

Timm (2002) menyebutkan model analisis jalur dibedakan dalam 2 model, yakni model rekursif dan model nonrekursif. Dikatakan model rekursif jika hubungan yang terjadi adalah hubungan satu arah (tak dapat balik). Sedangkan untuk model nonrekursif, hubungan yang terjadi adalah hubungan dua arah atau dapat balik.

Beberapa asumsi dan prinsip-prinsip dasar dalam analisis jalur menurut Kerlinger (1973) diantaranya ialah:

1. Hubungan antar variabel dalam model adalah linier, aditif, dan kausal.
2. Residual suatu variabel tidak berkorelasi dengan variabel itu sendiri dan juga tidak berkorelasi dengan variabel lain dalam sistem.
3. Ada arah aliran kausal suatu sistem.
4. Variabel diukur pada skala interval.

Menurut Sarwono (2012) karena penghitungan *Path Analysis* menggunakan teknik regresi linier, maka asumsi umum regresi linier juga harus dipenuhi.

Langkah kerja dalam menghitung koefisien jalur menurut Soegandar (2005), adalah sebagai berikut:

1. Membuat diagram jalur.
2. Menghitung matriks korelasi antar variabel dan disajikan dalam bentuk matriks seperti berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1u} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2u} \\ \dots & \dots & 1 & \dots \\ r_{u1} & r_{u2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Formula untuk menghitung koefisien korelasi yang dicari adalah :

$$r_{xy} = \frac{(N \sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[(N \sum x_i^2) - (\sum x_i)^2][(N \sum y_i^2) - (\sum y_i)^2]}} \quad (6)$$

3. Menghitung invers matriks korelasi antar variabel eksogennya

$$R^{-1} = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1k} \\ C_{21} & C_{22} & \dots & C_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_{k1} & C_{k2} & \dots & C_{kk} \end{bmatrix}$$

4. Menghitung semua koefisien jalur ρ_{YX_i} , dimana $i = 1, 2, \dots, k$ dengan rumus:

$$\begin{bmatrix} \hat{\rho}_{YX_1} \\ \hat{\rho}_{YX_2} \\ \dots \\ \hat{\rho}_{YX_k} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1k} \\ C_{21} & C_{22} & \dots & C_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_{k1} & C_{k2} & \dots & C_{kk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{X_1 Y} \\ r_{X_2 Y} \\ \dots \\ r_{X_k Y} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Untuk model analisis jalur sederhana yang terdiri dari satu variabel eksogen dan satu variabel endogen, besar koefisien jalur sama dengan besarnya koefisien korelasi antar kedua variabel tersebut, yakni:

$$\hat{\rho}_{YX} = r_{XY} \quad (8)$$

5. Menguji koefisien jalur secara keseluruhan dengan prosedur sebagai berikut:

Hipotesis :

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

$$H_1 : \text{minimal ada satu } i \text{ dengan } \rho_{YX_i} \neq 0$$

Taraf Signifikansi : α

$$\text{Statistik Uji : } F = \frac{(n-k-1)(R_{Y(X_1, X_2, \dots, X_k)}^2)}{k(1-R_{Y(X_1, X_2, \dots, X_k)}^2)} \quad (9)$$

$i = 1, 2, \dots, k$ dengan $k =$ banyak variabel eksogen

$$R_{Y(X_1, X_2, \dots, X_k)}^2 = [\hat{\rho}_{YX_1} \quad \hat{\rho}_{YX_2} \quad \dots \quad \hat{\rho}_{YX_k}] \begin{bmatrix} r_{X_1 Y} \\ r_{X_2 Y} \\ \dots \\ r_{X_k Y} \end{bmatrix}$$

Kaidah Pengambilan Keputusan : Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel(k; n-k-1)}$ atau nilai signifikansi $< \alpha$

6. Menguji masing-masing koefisien jalur

Hipotesis :

$$H_0 : \rho_{YX} = 0$$

$$H_1 : \rho_{YX} \neq 0$$

Taraf Signifikansi : α

$$\text{Statistik Uji : } t = \frac{\hat{\rho}_{YX}}{\sqrt{\frac{(1-R_{Y(X_1, X_2, \dots, X_k)}^2) C_{ii}}{n-k-1}}} \quad (10)$$

Kaidah Pengambilan Keputusan : Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel(n-k-1)}$ atau nilai signifikansi $< \alpha$

Timm (2002) menyebutkan bahwa untuk model struktural $Y = B Y + \Gamma X + \zeta$, besar pengaruh langsung maupun tak langsung dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} T_{YY} &= D_{YY} + I_{YY} \\ &= (I - B)^{-1} - I \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} I_{YY} &= T_{YY} - D_{YY} \\ &= (I - B)^{-1} - I - B \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} T_{XY} &= D_{XY} + I_{XY} \\ &= (I - B)^{-1} \Gamma \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} I_{XY} &= T_{XY} - \Gamma \\ &= (I - B)^{-1} \Gamma - \Gamma \end{aligned} \quad (14)$$

Keterangan:

T_{YY} = Pengaruh total dari Y satu terhadap Y yang lain

D_{YY} = Pengaruh langsung dari Y satu terhadap Y yang lain

I_{YY} = Pengaruh tak langsung dari Y satu terhadap Y yang lain

T_{XY} = Pengaruh total dari X terhadap Y

D_{XY} = Pengaruh langsung dari X terhadap Y

I_{XY} = Pengaruh tak langsung dari X terhadap Y

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan adalah data sekunder kelahiran hidup di Rumah Sakit Aisyiyah Kudus pada bulan Januari 2012 sampai Januari 2013.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah usia ibu, kadar hemoglobin, masa gestasi, dan berat bayi lahir.

3.3 Langkah Analisis

Langkah-langkah analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Entry data usia ibu, kadar hemoglobin, masa gestasi, dan berat bayi lahir
2. Merencanakan model awal yang akan terbentuk dengan membuat diagram jalur
3. Mencari nilai korelasi antar variabel
4. Menghitung besar koefisien jalur
5. Pengujian kesesuaian model dan koefisien jalur
6. Pengujian asumsi analisis jalur
7. Menentukan besar pengaruh tak langsung dan pengaruh total dari masing-masing variabel eksogen terhadap variabel endogen yang dipengaruhi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Model Awal

Berdasarkan teori yang dipaparkan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi berat bayi lahir, maka dalam bab pembahasan ini yang berkedudukan sebagai variabel eksogen adalah usia ibu sebagai variabel X. Variabel yang berkedudukan sebagai variabel endogen adalah kadar hemoglobin sebagai variabel Y_1 , masa gestasi sebagai variabel Y_2 , dan berat bayi lahir sebagai variabel Y_3 .

Persamaan struktural yang menunjukkan hubungan dari beberapa variabel tersebut adalah sebagai berikut:

$$Y_1 = \rho_{Y_1X} X + e_1 \quad (15)$$

$$Y_2 = \rho_{Y_2X} X + \rho_{Y_2Y_1} Y_1 + e_2 \quad (16)$$

$$Y_3 = \rho_{Y_3X} X + \rho_{Y_3Y_1} Y_1 + \rho_{Y_3Y_2} Y_2 + e_3 \quad (17)$$

4.2 Perhitungan Koefisien Jalur

Mencari nilai korelasi dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{(N \sum_{i=1}^N x_i y_i) - (\sum_{i=1}^N x_i)(\sum_{i=1}^N y_i)}{\sqrt{[(N \sum_{i=1}^N x_i^2) - (\sum_{i=1}^N x_i)^2][(N \sum_{i=1}^N y_i^2) - (\sum_{i=1}^N y_i)^2]}}$$
 dengan $i = 1, 2, \dots, 140$

Sehingga diperoleh matriks korelasi antar variabel sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.35079 & -0.54642 & -0.30396 \\ 0.35079 & 1 & 0.2148 & 0.13754 \\ -0.54642 & 0.2148 & 1 & 0.51153 \\ -0.30396 & 0.13754 & 0.51153 & 1 \end{bmatrix}$$

a. Hubungan Antara Usia Ibu dan Kadar Hemoglobin

Karena model analisis jalur terdiri dari satu variabel eksogen (X) dan satu variabel endogen (Y_1), maka besar koefisien jalur sama dengan besarnya koefisien korelasi antar keduanya seperti pada persamaan (8), sehingga $\hat{\rho}_{Y_1 X} = 0.35079$.

Pada pengujian kesesuaian model diperoleh hasil $F_{hitung} = 19.36486$ lebih besar dari $F_{(5\%, 1, 138)} = 3.909729$, maka H_0 ditolak. Artinya, pada taraf signifikansi 5% terdapat pengaruh usia ibu terhadap kadar hemoglobin.

Pada uji koefisien jalur diperoleh hasil $t_{hitung} = 4.40055 > t_{(5\%, 138)} = 1.655970$, maka H_0 ditolak. Artinya, pada taraf signifikansi 5% nilai koefisien jalur 0.35079 yang menunjukkan pengaruh langsung usia ibu terhadap kadar hemoglobin dinyatakan signifikan.

b. Hubungan Antara Usia Ibu, Kadar Hemoglobin, dan Masa Gestasi

$$\begin{bmatrix} \hat{\rho}_{Y_2 X} \\ \hat{\rho}_{Y_2 Y_1} \end{bmatrix} = R^{-1} \begin{bmatrix} r_{XY_2} \\ r_{Y_1 Y_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.70903 \\ 0.46352 \end{bmatrix}$$

Pada pengujian kesesuaian model diperoleh hasil $F_{hitung} = 65.02686$ lebih besar dari $F_{(5\%, 2, 137)} = 3.062204$, maka H_0 ditolak. Artinya, pada taraf signifikansi 5% terdapat pengaruh bersama antara usia ibu dan kadar hemoglobin terhadap masa gestasi.

Pada uji koefisien jalur diperoleh hasil $t_{hitung}(\text{usia ibu}) = -10.21899$ dan $t_{hitung}(\text{kadar Hb}) = 5.57402$ yang nilainya lebih besar dari $t_{(5\%, 137)} = 1.656052$, maka H_0 ditolak. Artinya, pada taraf signifikansi 5% pengaruh langsung usia ibu sebesar -0.70903 dan pengaruh langsung kadar Hb sebesar 0.46352 terhadap masa gestasi dinyatakan signifikan.

c. Hubungan Antara Usia Ibu, Kadar Hemoglobin, Masa Gestasi, dan Berat Bayi Lahir

$$\begin{bmatrix} \hat{\rho}_{Y_3 X} \\ \hat{\rho}_{Y_3 Y_1} \\ \hat{\rho}_{Y_3 Y_2} \end{bmatrix} = R^{-1} \begin{bmatrix} r_{XY_3} \\ r_{Y_1 Y_3} \\ r_{Y_2 Y_3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.08063 \\ 0.06857 \\ 0.45274 \end{bmatrix}$$

Pada pengujian kesesuaian model diperoleh hasil $F_{hitung} = 16.38894$ lebih besar dari $F_{(5\%, 3, 136)} = 2.670687$, maka H_0 ditolak. Artinya, pada taraf signifikansi 5% terdapat pengaruh bersama antara usia ibu, kadar hemoglobin, dan masa gestasi terhadap berat bayi lahir.

Pada uji koefisien jalur diperoleh hasil $t_{hitung}(\text{usia ibu}) = -1.42243$, $t_{hitung}(\text{kadar Hb}) = 1.04469$, dan $t_{hitung}(\text{masa gestasi}) = 7.54291$. Jika dibandingkan dengan nilai $t_{(5\%, 136)} = 1.656135$, maka usia ibu dan kadar hemoglobin dinyatakan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap berat bayi lahir, sedangkan pengaruh langsung dari masa gestasi sebesar 0.45274 dinyatakan signifikan.

Karena ada beberapa variabel eksogen yang dinyatakan tidak signifikan, maka variabel-variabel tersebut dikeluarkan dari model. Model baru yang terbentuk adalah:

$$Y_3 = \rho_{Y_3 Y_2} Y_2 + e_3$$

Karena model analisis jalur terdiri dari satu variabel eksogen (Y_2) dan satu variabel endogen (Y_3), maka besar koefisien jalur sama dengan besarnya koefisien korelasi antar keduanya seperti pada persamaan (8), sehingga $\hat{\rho}_{Y_3 Y_2} = 0.51153$

Pada pengujian kesesuaian model diperoleh hasil $F_{hitung} = 48.9054$ lebih besar dari $F_{(5\%,1,138)}=3.909729$, maka H_0 ditolak. Artinya, pada taraf signifikansi 5% terdapat pengaruh masa gestasi terhadap berat bayi lahir.

Pada uji koefisien jalur diperoleh hasil $t_{hitung} = 6.99324 > t_{(5\%,138)} = 1.655970$, maka H_0 ditolak. Artinya, pada taraf signifikansi 5% nilai koefisien jalur 0.51153 yang menunjukkan pengaruh langsung masa gestasi terhadap berat bayi lahir dinyatakan signifikan.

4.3 Menghitung Besar Pengaruh Tak Langsung dan Pengaruh Total

Pengaruh tak langsung usia ibu terhadap masa gestasi dan berat bayi lahir dapat diperoleh menggunakan rumus :

$$I_{XY} = (I - B)^{-1}\Gamma - \Gamma$$

Dari rumus tersebut diperoleh hasil bahwa usia ibu mempunyai pengaruh tak langsung terhadap masa gestasi sebesar 0.1626 dan pengaruh tak langsung terhadap berat bayi lahir sebesar -0.27952.

Pengaruh tak langsung kadar hemoglobin terhadap berat bayi lahir dapat diperoleh menggunakan rumus :

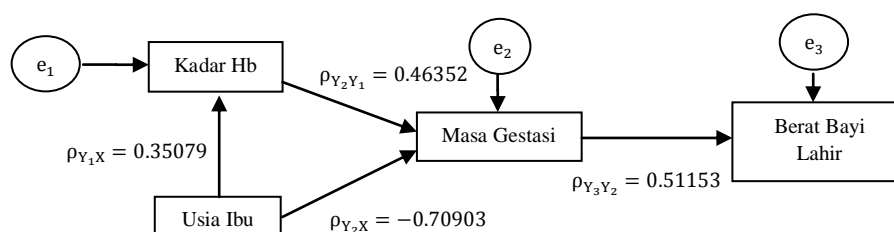
$$I_{YY} = (I - B)^{-1} - I - B$$

Dari rumus tersebut diperoleh hasil bahwa besar pengaruh tak langsung kadar hemoglobin terhadap berat bayi lahir adalah sebesar 0.2371.

Besar pengaruh total diperoleh menggunakan rumus :

$$\begin{bmatrix} T_{XY_1} \\ T_{XY_2} \\ T_{XY_3} \\ T_{Y_1Y_2} \\ T_{Y_1Y_3} \\ T_{Y_2Y_3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_{XY_1} \\ D_{XY_2} \\ D_{XY_3} \\ D_{Y_1Y_2} \\ D_{Y_1Y_3} \\ D_{Y_2Y_3} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} I_{XY_1} \\ I_{XY_2} \\ I_{XY_3} \\ I_{Y_1Y_2} \\ I_{Y_1Y_3} \\ I_{Y_2Y_3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.35079 \\ -0.54643 \\ -0.27952 \\ 0.46352 \\ 0.2371 \\ 0.51153 \end{bmatrix}$$

Diagram jalur yang menggambarkan hubungan antara usia ibu, kadar hemoglobin, masa gestasi, dan berat bayi lahir berdasarkan model akhir yang diperoleh adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Jalur Model Akhir

5. PENUTUP

- Persamaan struktural yang menunjukkan hubungan antara usia ibu (X), kadar hemoglobin (Y₁), masa gestasi (Y₂), dan berat bayi lahir (Y₃) adalah:

$$\hat{Y}_1 = 0.35079X$$

$$\hat{Y}_2 = -0.70903X + 0.46352Y_1$$

$$\hat{Y}_3 = 0.51153Y_2$$

- Besar pengaruh dari masing-masing variabel adalah:

Arah Hubungan	Pengaruh langsung	Pengaruh Tak Langsung	Pengaruh Total
Usia ibu → kadar Hb	0.35079	0	0.35079
Usia ibu → masa gestasi	-0.70903	0.1626	0.54643
Usia ibu → berat bayi lahir	0	-0.27952	-0.27952

Kadar Hb → masa gestasi	0.46352	0	0.46352
Kadar Hb → berat bayi lahir	0	0.2371	0.2371
Masa gestasi → berat bayi lahir	0.51153	0	0.51153

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, R., Wahyuddin. 2007. *Studi Kasus Kontrol Anemia Ibu Hamil*. Jurnal Medika Unhas.
- Bobak, Lowdermilk, Jensen. 1996. *Buku Ajar Keperawatan Maternitas Edisi 4*. Terjemahan: Maria A. Wijayarini dan Peter I. Anugerah. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Daniel, W. W. 1989. *Statistik Nonparametrik Terapan*. Jakarta : Gramedia.
- Departemen Kesehatan RI. 2005. *Pelatihan Pelayanan Kegawatdaruratan Obstetri dan Neonatal Esensial Dasar (Buku Acuan)*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Direktorat Kesehatan RI Bina Kesehatan Masyarakat. 2008. *Buku Acuan: Manajemen Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) untuk Bidan Desa*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Gujarati, D. 2007. *Ekonometrika Dasar*. Alih bahasa : Sumarno Zain. Jakarta : Erlangga. Terjemahan dari : *Basic Econometrics*.
- Kerlinger, F.N., and Pedhazur, E.J. 1973. *Multiple Regression in Behavioral Research*. New York University.
- Krisnadi, S. 2009. *Prematuritas*. Bandung : Refika Aditama.
- Manuaba, I.B.G. 1998. *Sinopsis Obstetri Jilid I*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sarwono, J. 2012. *Path Analysis dengan SPSS: Teori, Aplikasi, Prosedur Analisis untuk Riset Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Jakarta : Alex Media Komputindo.
- Soegandar, D. 2005. *Berkenalan dengan Analisis Jalur*. Jakarta : Rajawali Press.
- Supranto, J. 2004. *Ekonometri Buku Kedua*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Supranto, J. 2005. *Ekonometri Buku Kesatu*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Timm, N.H. 2002. *Applied Multivariate Analysis*. Springer-Verlag New York, Inc

