PERAMALAN TINGKAT PENYEBAB KEMATIAN BAYI DENGAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA

Mukti Qamal*

Abstract

Metode Regresi Linear Berganda digunakan untuk mengukur pengaruh antara lebih dari satu variabel bebas terhadap variabel terikat. Studi kasus penelitian ini dilakukan pada Dinas Kesehatan Aceh Utara dengan menggunakan dua variable bebas, yaitu X_1 *adalah kematian bayi yang disebabkan oleh BBLR (Berat Badan Lahir Rendah), dan* X_2 *adalah kematian bayi yang disebabkan oleh asfiksia (gagal pernafasan), dan satu variable terikat, yaitu y adalah jumlah kematian bayi. Sistem ini meramalkan tingkat penyebab kematian bayi untuk seluruh puskesmas di Aceh Utara yang dibagi menjadi tiga bagian, yaitu puskesmas bagian Timur, bagian Barat dan Tengah, bagian Pedalaman, dan bagian Pesisir. Hasil dari sistem ini berupa peramalan tingkat penyebab kematian bayi yang lebih berpengaruh tahun depan. Dari data kematian bayi pada tahun 2014 di 26 puskesmas di Aceh utara, hasil yang diperoleh pada tahun 2015 adalah penyakit asfiksia lebih berpengaruh dari pada BBLR. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak Dinas Kesehatan untuk meramalkan tingkat penyebab kematian bayi yang lebih berpengaruh tahun depan.*

Kata Kunci : *Peramalan, Regresi Linier Berganda, Kematian bayi*

Pendahuluan

Angka Kematian Bayi (AKB) di Indonesia masih tergolong tinggi, jika dibandingkan dengan negara lain di kawasan ASEAN. Berdasarkan Human Development Report 2010, AKB di Indonesia mencapai 31 per 1.000 kelahiran. Angka itu, 5,2 kali lebih tinggi dibandingkan Malaysia. Juga, 1,2 kali lebih tinggi dibandingkan Filipina dan 2,4 kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan Thailand.

Berdasarkan target Tujuan Pembangunan Milenium (MDGs), pada tahun 2015 angka kematian bayi adalah 19 dari tiap 1.000 kelahiran.

* Dosen Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.

AKB cenderung lebih menggambarkan kesehatan reproduksi. AKB relevan dipakai untuk memonitor pencapaian target program karena mewakili komponen penting pada kematian balita.

Akan tetapi pada tahun 2010 Angka Kematian Bayi mengalami peningkatan yang cukup besar dari tahun sebelumnya yaitu 33 kasus. Pada tahun 2011 ini angka kematian bayi dapat kembali diturunkan menjadi 27 kasus. Ada banyak faktor yang mempengaruhi tingkat Angka Kematian Bayi tetapi tidak mudah untuk menemukan faktor yang paling dominan.

Dengan banyaknya kematian bayi di Indonesia setiap tahun, maka pemerintah khususnya instansi Dinas kesehatan memerlukan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi atau ramalan tingkat penyebab kematian bayi setiap tahun guna untuk menekan jumlah kematian bayi, sehingga dinas kesehatan dapat mempersiapkan pencegahannya dan membuat perencanaan yang lebih tepat sasaran.

Peramalan *(Forecasting)*

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan keputusan. Peramalan adalah pemikiran terhadap suatu besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang. Pada hakekatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan *(guess),* tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan. Peramalan dapat dikatakan perkiraan yang ilmiah *(educated guess)*. Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan di masa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut (Rosnani Ginting. 2010).

Tujuan Peramalan dilihat dari waktu :

1. Jangka Pendek *(Short Term)*

   Menentukan kuantitas dan waktu dari item dijadikan prosuksi. Biasanya bersifat harian ataupun mingguan dan ditentukan oleh *Low Management*.

2. Jangka Menengah *(Medium Term)*

Menentukan kuantitas dan waktu dari kapasitas produksi. Biasanya bersifat bulanan ataupun kuartal dan ditentukan oleh *Middle Management*.

3. Jangka Panjang *(Long Term)*

   Merencanakan kuantitas dan waktu dari fasilitas produksi. Biasanya bersifat tahunan, 5 tahun, 10 tahun, ataupun 20 tahun dan ditentukan oleh *Top Management.*

Dalam membuat peramalan ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan yaitu :

1. Ramalan pasti mengandung kesalahan, artinya peramalan hanya bisa mengurangi ketidakpastian yang akan terjadi, tetapi tidak dapat menghilangkan kepastian tersebut.
2. Peramalan seharusnya memberikan informasi tentang beberapa ukuran kesalahan, artinya karena peramalan pasti mengandung kesalahan, maka adalah penting bagi peramal untuk menginformasikan seberapa besar kesalahan yang mungkin terjadi.
3. Peramalan jangka pendek lebih akurat dibandingkan peramalan jangka panjang. Hal ini disebabkan karena pada peramalan jangka pendek, factor-faktor yang mempengaruhi permintaan relative masih konstan sedangkan makin panjang periode peramalan, maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya perubahan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan (Rosnani Ginting. 2010).

Tahapan atau langkah–langkah untuk melakukan peramalan, antara lain:

1. Menentukan masalah yang akan dianalisis (perumusan masalah) dan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam proses analisis tersebut.
2. Menyiapkan data sehingga data dapat diproses dengan benar.
3. Menetapkan metode peramalan yang sesuai dengan data yang telah Disiapkan.
4. Menerapkan metode yang sudah ditetapkan dan melakukan prediksi pada data untuk beberapa waktu depan.
5. Mengevaluasi hasil peramalan.

Regresi Linear

Pengertian regresi linier secara umum adalah sebuah alat statistik yang memberikan penjelasan tentang pola hubungan (model) antara dua variabel atau lebih. Dalam analisis regersi linier dikenal 2 jenis variabel yaitu :

1. Variabel respon disebut juga variabel dependen yaitu variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel lainnya dan dinotasikan dengan variabel Y.
2. Variabel Prediktor disebut juga variabel independen yaitu variabel yang bebas (tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya) dan dinotasikan dengan X.

Untuk mempelajari hubungan-hubungan antara variabel bebas maka regresi linier terdiri dari dua bentuk,yaitu :

1. Analisis regresi linier sederhana (simple analysis regresi)
2. Analisis regresi linier berganda (Multiple analisis regresi).

Tujuan utama regresi adalah untuk membuat perkiraan nilai suatu variabel (variabel dependen) jika nilai variabel yang lain yang berhubungan dengan (variabel lainnya) sudah ditentukan (Algifari. 2011).

Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis Regresi Linear Berganda digunakan untuk mengukur pengaruh antara lebih dari satu variabel prediktor (variabel bebas) terhadap variabel terikat.

Y’ = b0 + b1X1+b2X2 ….. bnXn

Keterangan :

Y’ = variabel terikat
b0 = konstanta
b1,b2 = koefisien regresi
X1, X2 = variabel bebas

Pengujian Regresi Linier Berganda

Penyelesaian subyek permasalahan dalam regresi berganda dapat ditangani dengan sistematis melalui proses penyelesaian dengan aturan matriks. Analisis regresi berganda lebih dari dua variabel bebas X lebih mudah diselesaikan dengan metode matriks. Kasus permasalahan dalam regresi berganda yang lebih dari dua variabel dapat berupa beberapa variabel yang bersifat independen (bebas).

1. Mencari metode kuadrat terkecil akan menghasilkan *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE) terhadap koefisien *B.*

$$b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_k \end{bmatrix} \rightarrow \underline{Y} = \underline{Xb} + e \rightarrow e = \underline{Y} - \underline{Xb}$$

$$\underset{e}{\begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ e_i \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ e_n \end{bmatrix}} = \underset{\underline{Y}}{\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_i \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_n \end{bmatrix}} - \underset{\underline{X}}{\begin{bmatrix} 1 & X_1 & X_2 & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_1 & X_2 & \dots & X_{k2} \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ 1 & X_{1i} & X_{2i} & \dots & X_k \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_k \end{bmatrix}} \underset{\underline{b}}{\begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \vdots \\ \cdot \\ \cdot \\ b_k \end{bmatrix}}$$

$$e_i = Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - b_2X_{2i} - \dots - b_kX_k$$

$$\sum ei^2 = \sum(Y_i - b_0 - b_1X_{1i}\, b_2X_{2i} - \dots - b_kX_k\ )^2$$

2. Estimasi vector $\underline{B}$ dengan menggunakan kuadrat terkecil, ialah vector $\underline{b}$ sedemikian rupa sehingga jumlah kuadrat kesalahan pengganggu, $e^Te = \sum ei^2$ minimum. Caranya dengan melakukan penurunan parsial $\sum ei^2$ terhadap komponen $\underline{b}$ dan menyamakan nya dengan 0.

$$\frac{\partial \sum e^2}{\partial b_0} = 2\sum(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - b_2 X_{2i} - \cdots - b_k X_k)(-1) = 0$$

$$\frac{\partial \sum e^2}{\partial b_1} = 2\sum(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - b_2 X_{2i} - \cdots - b_k X_k)(- X_{1i}) = 0$$

$$\frac{\partial \sum e^2}{\partial b_2} = 2\sum(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - b_2 X_{2i} - \cdots - b_k X_k)(- X_{2i}) = 0$$

. . . .

. . . .

$$\frac{\partial \sum e^2}{\partial b_k} = 2\sum(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - b_2 X_{2i} - \cdots - b_k X_k)(- X_k) = 0$$

Persamaan di atas setelah disederhanakan akan menjadi

$$n\ _0 + b_1\sum X_{1i} + b_2 \sum X_{2i} + \cdots + b_k \sum X_k = \sum Y_i$$

$$b_0\sum X_{1i} + b_1\sum X_{1i}^2 + b_2 \sum X_{1i} X_{2i} + \cdots + b_k \sum X_{1i} X_k = \sum X_{1i} Y_i$$

$$b_0\sum X_{2i} + b_1\sum X_{1i} X_{2i} + b_2 \sum X_{2i}^2 + \cdots + b_k \sum X_{2i} X_k = \sum X_{2i} Y_i$$

. . . . .

. . . . .

$$b_0\sum X_k + b_1\sum X_{1i} X_{2i} + b_2 \sum X_{2i} X_k + \cdots + b_k \sum X_{2i}^2 = \sum X_k\ Y_i$$

disebut persamaan normal .

3. Dinyatakan dalam bentuk Matriks, persamaan normal di atas akan menjadi $\underline{X}^T\underline{X}\underline{b} = \underline{X}^T\underline{Y}$. Dengan demikian, *b* sebagai penduga *B* dapat diperoleh melalui rumus berikut:

$$b = (\underline{X}^T\underline{X})^{-1}\ \underline{X}^T\underline{Y}$$

X dengan rank k < n

$(\underline{X}^T\underline{X})^{-1}$ = invers dari $\underline{X}^T\underline{X}$

a. Apabila k = 2 → Y = $b_0 + b_1X_1$ (hubungan yang mencakup 2 variabel Y dan X).

$$\underline{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_1 \\ 1 & X_1 \\ . & . \\ . & . \\ . & . \\ 1 & X_{1n} \end{bmatrix} = \underline{b} = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \end{bmatrix} \ \underline{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ . \\ . \\ . \\ Y_n \end{bmatrix} \rightarrow \underline{X}^T\underline{Xb} = \underline{X}^T\underline{Y}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & . \ . \ . & 1 \\ X_1 & X_1 & . \ . \ . & X_{1n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & X_1 \\ 1 & X_1 \\ . & . \\ . & . \\ . & . \\ 1 & X_{1n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & . \ . \ . & 1 \\ X_1 & X_1 & . \ . \ . & X_{1n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ . \\ . \\ . \\ Y_n \end{bmatrix}$$

$$\rightarrow \underbrace{\begin{bmatrix} n & \sum X_{1i} \\ . & . \\ . & . \\ . & . \\ \sum X_{1i} & \sum X_i \end{bmatrix}}_{\underline{A}} \underbrace{\begin{bmatrix} b_0 \\ . \\ . \\ . \\ b_1 \end{bmatrix}}_{\underline{b}} = \underbrace{\begin{bmatrix} \sum Y_i \\ . \\ . \\ . \\ \sum X_{1i} Y_i \end{bmatrix}}_{\underline{H}}$$

$\underline{A}\ \underline{b} = \underline{H}$
$\underline{b} = \underline{A}^{-1}\ \underline{H}$
dimana : $\underline{A}^{-1}$ = invers $\underline{A}$

b. $A^{-1} = \frac{1}{\det(A)}$ Adj ($\underline{A}$) = $\frac{1}{|A|}$ Adj ($\underline{A}$) = $\frac{K^T}{|A|}$, K^T = transpos matriks kofaktor K.

$$K^T = \begin{bmatrix} \sum X_{1i}^2 & -\sum X_{1i} \\ -\sum X_{1i} & n \end{bmatrix}, \text{ det } (\underline{A}) = |\ \underline{A}\ | = n\sum X_{1i}^2 - (\sum X_{1i})^2$$

$$A^{-1} = \frac{1}{n\sum X_{1i}^2 - (\sum X_{1i})^2} \begin{bmatrix} \sum X_{1i}^2 & -\sum X_{1i} \\ -\sum X_{1i} & n \end{bmatrix} \rightarrow b = A^{-1}\ H$$

$$\begin{bmatrix} b_0 \\ . \\ . \\ . \\ b_1 \end{bmatrix} = \frac{1}{n\sum X_{1i}^2 - (\sum X_{1i})^2} \begin{bmatrix} \sum X_{1i}^2 & -\sum X_{1i} \\ -\sum X_{1i} & n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sum Y_i \\ . \\ . \\ . \\ \sum X_{1i} Y_i \end{bmatrix}$$

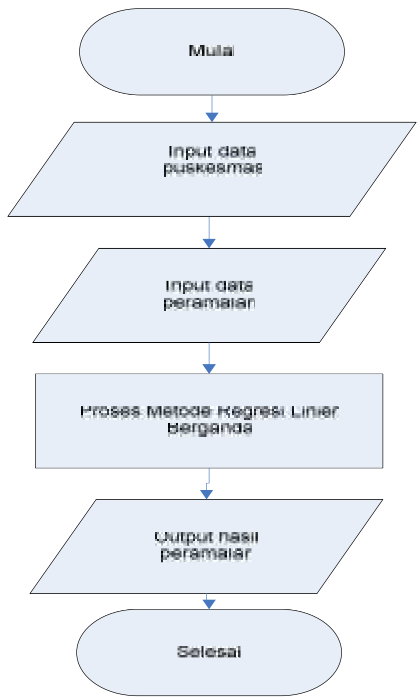
Sehingga:

$$b_0 = \frac{\sum X_{1i}^2 \sum Y_i - \sum X_{1i} \sum X_{1i} Y_i}{n\sum X_{1i}^2 - (\sum X_{1i})^2}$$

$$b_1 = \frac{n\sum X_{1i} \sum Y_i - \sum X_{1i} Y_i}{n\sum X_{1i}^2 - (\sum X_{1i})^2}$$

Skema Sistem

Skema sistem peramalan tingkat penyebab kematian bayi dengan metode Regresi Linear Berganda secara umum dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Skema Sistem

Implementasi metode peramalan

Dibawah ini data kematian bayi dari 26 puskesmas yang ada di Aceh Utara, yang dibagi menjadi 4 bagian puskesmas yaitu; puskesmas bagian Timur, puskesmas bagian Barat dan Tengah, puskesmas bagian Pesisir, dan puskesmas bagian Pedalaman.

Table 1 Kematian Bayi di Puskesmas Bagian Timur Aceh Utara

No	Nama-nama Puskesmas Bagian Timur	Y	X1 (BBLR)	X2 (asfiksia)
1	Syamtalira Bayu	7	5	2
2	Samudera	4	3	1
3	Syamtalira Aron	7	3	4
4	Matang Kuli	3	0	1
5	Baktiya	7	1	2
6	Sampoinit	2	0	1
7	Tanah Jamboe Aye	5	2	3
8	Lhok Beuringen	1	1	0
9	Simpang Tiga	5	3	2
10	Tanah Luas	3	1	2

Langkah Perincian data :

Tabel 9 Perincian data Tabel 8

No	Nama Puskesmas	Y	X1	X2	X1²	X2²	X1X2	X1Y	X2Y	Y²
1	Syamtalira Bayu	7	5	2	25	4	10	35	14	49
2	Samudera	4	3	1	9	1	3	12	4	16
3	Syamtalira Aron	7	3	4	9	16	12	21	28	49
4	Matang Kuli	3	0	1	0	1	0	0	3	9
5	Baktiya	7	1	2	1	4	2	7	14	49
6	Sampoinit	2	0	1	0	1	0	0	2	4
7	Tanah Jamboe Aye	5	2	3	4	9	6	10	15	25
8	Lhok Beuringen	1	1	0	1	0	0	1	0	1
9	Simpang Tiga	5	3	2	9	4	6	15	10	25
10	Tanah Luas	3	1	2	1	4	2	3	6	9
=	∑	**44**	**19**	**18**	**59**	**44**	**41**	**104**	**96**	**236**
	N	**10**								

$$\begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_1 \ Y_i \\ \sum X_2 \ Y_i \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 10 & 19 & 18 \\ 19 & 59 & 41 \\ 18 & 41 & 44 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} b0 \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 44 \\ 104 \\ 96 \end{bmatrix}$$

Tabel 3 Perhitungan Invers

$$+\begin{matrix} 59 & 41 \\ 41 & 44 \end{matrix} \quad -\begin{matrix} 19 & 41 \\ 18 & 44 \end{matrix} \quad +\begin{matrix} 19 & 59 \\ 18 & 41 \end{matrix}$$

$$-\begin{matrix} 19 & 18 \\ 41 & 44 \end{matrix} \quad +\begin{matrix} 10 & 18 \\ 18 & 44 \end{matrix} \quad -\begin{matrix} 10 & 19 \\ 18 & 41 \end{matrix}$$

$$+\begin{matrix} 19 & 18 \\ 59 & 41 \end{matrix} \quad -\begin{matrix} 10 & 18 \\ 19 & 41 \end{matrix} \quad +\begin{matrix} 10 & 19 \\ 19 & 59 \end{matrix}$$

Tabel 4 Hasil Perkalian Silang

$$\begin{matrix} 915 & -98 & -283 \\ -98 & 116 & -68 \\ -283 & -68 & 229 \end{matrix}$$

Mencari det (A)

Tabel 5 Perhitungan Det (A)

NOMOR	L	M	N	0	P
56	10	19	18	10	19
57	19	59	41	19	59
58	18	41	44	18	41

Nilai det (A) = 2194

Mencari nilai A^{-1}

Tabel 6 Perhitungan A^{-1}

	915	-98	-283
1	-98	116	-68
2194	-283	-68	229

Tabel 7 Nilai Invers

0.41705	-0.04467	-0.12899
-0.0447	0.052871	-0.03099
-0.129	-0.03099	0.10437

Det (A)= $A_{11}K_{11} + A_{12}K_{12}+A_{13}K_{13}$

= 10 (0.41705) + 19 (-0.04467) + 18 (-0.12899)

= 0.99991

b0 $= \frac{1}{0.9} * \{(0.41705)(44) + (-0.04467)(104)+(-0.12899)(96)$

= 1.320189

b1 $= \frac{1}{0.9} * \{(-0.0447)(44) + (0.052871)(104)+(-0.03099)(96)$

=0.557796

b2 $= \frac{1}{0.9} * \{(-0.129)(44) + (-0.03099)(104)+(0.104376)(96)$

= 1.122478

Y' = $b0 + b_1X_1 + b_2X_2$

= $1.320189 + 0.557796\ X_1 + 1.122478\ X_2$

= 3

Jadi nilai b_2X_2 lebih tinggi maka tahun depan penyakit yang paling berpengaruh adalah Asfiksia dengan nilai 1.122478, dan diramalkan kematian tahun depan pada Puskesmas Bagian Timur adalah 3 orang dari penyakit BBLR dan Asfiksia.

Tabel 8 Kematian Bayi di Puskesmas Bagian Barat dan tengah Aceh Utara

No	Nama-nama Puskesmas Bagian Barat dan Tengah	Y	X1 (BBLR)	X2 (asfiksia)
1	Muara Batu	8	4	2
2	Dewantara	2	2	0
3	Simpang Kramat	4	1	3
4	Kuta Makmur	4	2	1
5	Lhoksukon	3	2	0
6	Nibong	2	0	2

Langkah Perincian data :

Tabel 9 Perincian data Tabel 8

No	Nama Puskesmas	Y	X1	X2	X1²	X2²	X1X2	X1Y	X2Y	Y²
1	Muara Batu	8	4	2	16	4	8	32	16	64
2	Dewantara	2	2	0	4	0	0	4	0	4
3	Simpang Kramat	4	1	3	1	9	3	4	12	16
4	Kuta Makmur	4	2	1	4	1	2	8	4	16
5	Lhoksukon	3	2	0	4	0	0	6	0	9
6	Nibong	2	0	2	0	4	0	0	4	4
	∑	**23**	**11**	**8**	**29**	**18**	**13**	**54**	**36**	**113**
	N	**6**								

$$\begin{bmatrix} 6 & 11 & 8 \\ 11 & 29 & 13 \\ 8 & 13 & 18 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b0 \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 23 \\ 54 \\ 36 \end{bmatrix}$$

Tabel 10 Invers

0,948925	-0,25269	-0,23925
-0,25269	0,11828	0,026882
-0,23925	0,026882	0,142437

Det (A) $= A_{11}K_{11} + A_{12}K_{12}+A_{13}K_{13}$
$= 0.99996$
b0 = -0,43333
b1 = 1,543041
b2 = 1,078111
Y' $= b0 + b_1X_1 + b_2X_2$
$= -0{,}43333 + 1{,}543041\, X_1 + 1{,}078111\, X_2$
$= 3$

Jadi nilai b_1x_1 lebih tinggi maka tahun depan yang paling berpengaruh adalah BBLR dengan nilai 1,543 dan diramalkan kematian tahun depan pada Puskesmas Bagian Barat dan Tengah adalah 3 orang dari penyakit BBLR dan Asfiksia.

Table 11 Kematian Bayi di Puskesmas Bagian Pesisir Aceh Utara

No	Nama-nama Puskesmas Bagian Pesisir	Y	X1 (BBLR)	X2 (asfiksia)
1	Lapang	2	1	0
2	Tanah Pasir	3	2	1
3	Seuneddon	3	1	1

Langkah perincian data :

Tabel 12 Perincian data Tabel 11

No	Nama Puskesmas	Y	X1	X2	X1²	X2²	X1X2	X1Y	X2Y	Y²
1	Lapang	2	1	0	1	0	0	2	0	4
2	Tanah Pasir	3	2	1	4	1	2	6	3	9
3	Seuneddon	3	1	1	1	1	1	3	3	9
	∑	**8**	**4**	**2**	**6**	**2**	**3**	**11**	**6**	**22**
	N	**3**								

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 4 & 6 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b0 \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 11 \\ 6 \end{bmatrix}$$

Tabel 13 Invers

3	-2	0
-2	2	-1
0	-1	2

Det (A) $= A_{11}K_{11} + A_{12}K_{12} + A_{13}K_{13}$
$= 1$
b0 = 2
b1 = 0
b2 = 1

$Y' = b0 + b_1X_1 + b_2X_2$
$= 2 + X_2$
$= 3$

Jadi nilai b_2X_2 lebih tinggi maka tahun depan yang paling berpengaruh adalah Asfiksia dengan nilai 1 dan diramalkan kematian tahun depan pada Puskesmas Bagian Pesisir adalah 3 orang dari penyakit BBLR dan Asfiksia.

Table 14 Kematian Bayi di Puskesmas Bagian Pedalaman Aceh Utara

No	Nama-nama Puskesmas Bagian Pedalaman	Y	X1 (BBLR)	X2(asfiksia)
1	Nisam	4	3	1
2	Meurah Mulia	2	2	0
3	Paya Bakong	3	0	1
4	Cot Girek	4	2	1
5	Buket Hagu	1	1	0
6	Sawang	1	1	0
7	Nisam Antara	1	0	1

Langkah perincian data :

Tabel 15 Perincian data Tabel 14

No	Nama Puskesmas	Y	X1	X2	X1²	X2²	X1X2	X1Y	X2Y	Y²
1	Nisam	4	3	1	9	1	3	12	4	16
2	Meurah Mulia	2	2	0	4	0	0	4	0	4
3	Paya Bakong	3	0	1	0	1	0	0	3	9
4	Cot Girek	4	2	1	4	1	2	8	4	16
5	Buket Hagu	1	1	0	1	0	0	1	0	1
6	Sawang	1	1	0	1	0	0	1	0	1
7	Nisam Antara	1	0	1	0	1	0	0	1	1
	∑	**16**	**9**	**4**	**19**	**4**	**5**	**26**	**12**	**48**
	N	**7**								

$$\begin{bmatrix} 7 & 9 & 4 \\ 9 & 19 & 5 \\ 4 & 5 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b0 \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 \\ 26 \\ 12 \end{bmatrix}$$

Tabel 16 Invers

0.573034	-0.17978	-0.34831
-0.17978	0.134831	0.011236
-0.34831	0.011236	0.58427

Det (A) $= A_{11}K_{11} + A_{12}K_{12} + A_{13}K_{13}$
= 0.999978

b0 = 0,314452

b1 = 0,763961

b2 = 1,73057

Y' $= b0 + b_1X_1 + b_2X_2$
= 0,314452 + 0,763961 X1 + 1,73057X2
= 3

Jadi nilai b_2X_2 lebih tinggi maka tahun depan yang paling berpengaruh adalah Asfiksia dengan nilai 1.73057 dan diramalkan kematian tahun depan pada Puskesmas Bagian Pedalaman adalah 3 orang dari penyakit BBLR dan Asfiksia

Kesimpulan

Dengan adanya sistem peramalan tingkat penyebab kematian bayi menggunakan metode regresi linear berganda, maka pihak Dinas Kesehatan Aceh Utara dapat dengan mudah mendapat informasi ramalan penyakit yang lebih berpengaruh terhadap penyebab kematian bayi tahun depan. Hasil peramalan didapatkan bahwa Asfiksia tahun 2015 lebih banyak meninggal dari pada BBLR.

Referensi

Agus, Lutfi. *Perbandingan Analisis Trend dan Holt Double Eksponensial Smoothing dalam Meramalkan Angka Kematian Bayi di Jawa Timur*. Fakultas Kesehatan Universitas Airlangga.

Algifari. 2011. *Analisis Statistik Untuk Bisnis*; *Dengan Regresi, Korelasi Dan Nonparametrik.* Penerbit BPFE. Yogjakarta.

J.Supranto. 2009. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Erlangga. Jakarta.

Makridakis, 1999. *Metode Exponential Smoothing*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Masom, R.D & Douglas A. Lind. 2012. *Teknik Statistik Untuk Bisnis Dan Ekonomi,* Jilid II. Erlangga. Jakarta.

Rosnani Ginting, 2010. *Perancangan Produk*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Supriyono. *Analisis Perbandingan Logika Fuzzy dengan Regresi Berganda sebagai Alat peramalan*. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir, Batan.