Penggunaan Metode *Inverse Regression* dalam Memprediksi Jumlah Ternak Puyuh Berdasarkan Keuntungan Hasil Produksi Peternakan Laura

Miftahul Hayati#1, Suherman*2, Helma*3

#*Student of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*
**Lecturers of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*
1m.hayati54@yahoo.com

Abstract - *Puyuh* is a kind of livestock which is popularly known as one of some animal protein source. The farmer should be able to formulate a right way to gain profit from the production which is proper with the need. Thus, it is important to make a calculation to predict the number of the livestock which have to be farmed according to profit of the production by using *Inverse Regression classical* prediction *method* that it can be predicted the value of x_0 gained from y response variable at the prediction model. This research is aimed to determine the model and interval of prediction to predict the number of *puyuh* which have to be farmed according to profit of the production. From the result of the *Inverse Regression classical* prediction *method* and interval of the prediction which is got can be interpreted that the quantity of production number which is needed depends on profit of the production and average of number of *puyuh* farming production.

Keywords – Inverse Regression Classical, Forecasting Regression, *Puyuh*

Abstrak – Puyuh adalah ternak yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat sebagai salah satu sumber protein hewani. Peternak harus bisa merumuskan cara yang tepat agar memperoleh keuntungan dari hasil produksi yang sesuai dengan kebutuhan. Maka perlu dilakukan peramalan untuk memprediksi jumlah ternak yang harus dipelihara berdasarkan keuntungan hasil produksi menggunakan metode *Inverse Regression* penduga *classic*, sehingga dapat diprediksi nilai x_0 yang diperoleh dari model prediksi pada variabel respon y. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model dan selang prediksi untuk meramalkan jumlah ternak puyuh yang harus dipelihara berdasarkan keuntungan hasil produksi. Dari hasil peramalan *Inverse Regression* penduga *classic* dan selang prediksi yang didapatkan dapat diinterpretasikan bahwa jumlah hasil produksi yang dibutuhkan bergantung pada keuntungan hasil produksi dan rataan jumlah produksi dari ternak puyuh.

Kata kunci – *Inverse Regression Classic,* Peramalan Regresi, Ternak Puyuh

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan masyarakat baik dalam bidang kesehatan maupun kecerdasan dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya yaitu asupan gizi yang baik. Salah satu asupan gizi yang banyak diminati masyarakat yaitu pangan yang berasal dari ternak. Dalam beberapa dasawarsa terakhir ini [1], permintaan pasar akan produk hasil peternakan cendrung terus meningkat, hal ini disebabkan oleh beberapa hal , seperti pertambahan penduduk, perkembangan perekonomian masyarakat, perbaikan tingkat pendidikan, serta perubahan gaya hidup akibat arus globalisasi dan urbanisasi. Segmen pasar untuk bidang peternakan ini [2], sangat luas, karena tidak hanya terbatas pada pasar dalam negeri saja, tetapi pasar global pun cukup berpotensi dan menjanjikan, karena adanya permintaan yang juga cukup tinggi dari pasar global.

Kabupaten Lima Puluh Kota memiliki sumber daya lingkungan yang sangat memadai dalam bidang peternakan, menjadikan kabupaten ini terkenal dengan salah satu sumber protein hewani yang memenuhi permintan pasar, terutama dalam hal produksi telur ayam ras. Tiga kecamatan yang menjadi penghasil utama dari telur ayam ras yaitu, Kecamatan Mungka, Kecamatan Payakumbuh, dan Kecamatan Guguak. Pada Kabupaten Lima Puluh Kota dalam Angka 2016 dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Lima Puluh Kota tercatat jumlah ternak ayam ras dari tiga kecamatan tersebut ditahun 2015 yaitu sebanyak 3.147.145 ekor. Jumlah ternak ini mengalami penurunan yang cukup banyak dari tahun 2013 yang mencapai 3.760.120 ekor. Penurunan jumlah ternak ini disebabkan oleh harga jual dari hasil produksi yang sangat rendah sementara harga pakan ayam semakin tinggi.

Sebagai upaya untuk mengurangi kerugian, beberapa dari peternak mengganti ternaknya dengan burung puyuh. Kabupaten Lima Puluh Kota dalam Angka 2016 mencatat adanya kenaikan jumlah produksi burung puyuh yang mencapai 1.133.326,10 kg pada tahun 2015, sedangkan pada tahun 2013 hanya sekitar 833.997,90 kg. Sebagai salah satu penyalur hasil produksi ternak puyuh di Kabupaten Lima Puluh Kota, Mitra PS mencatat permintaan pasar akan hasil produksi ternak puyuh pada awal tahun 2017 mencapai 70.000 butir per harinya. Akan tetapi hasil produksi yang dapat mereka salurkan kepada pasar hanyalah setengah dari permintaan.

Salah satu peternakan ayam ras di Kecamatan Guguak yang mengalami penurunan jumalah ternak dan mulai mengganti ternaknya dengan ternak puyuh yaitu Peternakan Laura. Peternakan ini berdiri semenjak tahun 2008 dengan jumlah ternak awal sebanyak lima ribu ekor ayam ras. Jumlah ini semakin meningkat sampai pada awal tahun 2012. Namun pada akhir tahun 2012 mengalami penurunan jumlah ternak hingga tahun 2014. Dan mulai mencoba menternakkan puyuh sebagai ganti dari ternak ayam ras sebelumnya.

Keuntungan dari peternakan puyuh sangat bergantung kepada jumlah hasil produksi atau jumlah telur dari puyuh tersebut. Agar keuntungan yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan peternak per bulannya, maka peternak bisa memprediksi jumlah puyuh yang harus diternakkan menggunakan pola hubungan sebab-akibat. Dimana teknik statistika[3], yang dapat digunakan untuk memeriksa dan memodelkan hubungan sebab-akibat antara dua buah atau lebih variabel dinamakan dengan analisis regresi. Analisis regresi linear yang hanya melibatkan dua buah variabel, yaitu satu variabel *respon* dan satu variabel *regressor*[4] disebut dengan analisis regresi linear sederhana. Dalam hal ini keuntungan bertindak sebagai *respon* dan jumlah produksi telur puyuh merupakan *regressor*.

Kebanyakan masalah regresi yang melibatkan pendugaan atau prediksi, biasanya akan ditentukan berapa nilai y yang bersesuaian bila nilai x diberikan. Namun, ada yang terjadi sebaliknya yaitu akan ditentukan berapa nilai x yang bersesuaian bila nilai y diberikan. Permasalahan ini[5], lebih dikenal sebagai regresi kebalikan (*inverse regression*).

Agar menduga nilai x dari y [3], dapat menggunakan metode penduga *classic*. Dimana pendugaan ditentukan dari model $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$ dengan $\hat{\beta}_0$ merupakan titik potong kurva terhadap sumbu y dan $\hat{\beta}_1$ adalah kemiringan kurva linier. Kemudian akan diberikan nilai nilai observasi baru (y_0) dari nilai tersebut akan diduga nilai dari x_0. Karena nilai dugaan x_0 didapatkan dari model prediksi pada variabel respon y yang diperoleh dari model persamaan linear sederhana, sehingga setiap asumsi yang digunakan pada regresi sederhana juga harus dipenuhi pada metode penduga *classic*.

Apabila terdapat sebuah data dari suatu penelitian yang terdiri x_i dan y_i yang saling berhubungan, dimana $i = 1, \dots, n$. Diasumsikan hubungan antara x_i dan y_i adalah linear. Sehingga[6], didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x \tag{1}$$

Dari persamaan Linear di atas didapatkan parameter dugaan yaitu $\hat{\beta}_0$ dan $\hat{\beta}_1$, sehingga dapat diperkirakan $\hat{x}_0$ sebagai berikut:

$$\hat{x}_0 = \frac{y_0 - \hat{\beta}_0}{\hat{\beta}_1} \tag{2}$$

langkah ini lah[7], yang dinamakan dengan pendekatan atau penduga *classic* dari *Inverse Regression*.

Selang kepercayaan untuk x_0 dapat dibangun dengan menggunakan metode pada penyusunan selang kepercayaan untuk nilai observasi baru y_0, yaitu:

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2, A^2)$$

Sehingga diperoleh

$$y_0 - \hat{y}_0 = y_0 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_0 \sim N(0, \sigma^2, A^2)$$

dimana $y_0 - \hat{y}_0$ merupakan variabel acak dari distribusi normal dengan rataan nol dan variansi sebagai berikut:

$$Var(\hat{y}_0) = Var(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_0)$$
$$= Var(\hat{\beta}_0) + x_0{}^2 Var(\hat{\beta}_1) + 2x_0 Cov\,(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$$
$$Var(y_0 - \hat{y}_0) = Var(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_0) + Var\,(\varepsilon_0)$$

Sehingga

$$Var(y_0 - \hat{y}_0) = \sigma^2 \left[1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}\right]$$

misalkan

$$A^2 = \left[1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}\right]$$

maka didapatkan:

$$Var(y_0 - \hat{y}_0) = \sigma^2 A^2 \tag{3}$$

Karena observasi baru y_0 saling bebas dengan $\hat{y}_0$, maka

$$T = \frac{y_0 - \hat{y}_0}{\sqrt{Var(y_0 - \hat{y}_0)}}$$
$$= \frac{y_0 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_0}{\hat{\sigma} A}$$

dengan tingkat kepercayaan $(1 - \alpha)100\%$ maka akan dibentuk selang kepercayaan bagi T.

$$1 - \alpha = p\left[|T| \le t_{\alpha/2, n-2}\right]$$
$$= p\left[T^2 \le t^2{}_{\alpha/2, n-2}\right] \tag{4}$$

Dengan mensubtitusikan persamaan $= \frac{y_0 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_0}{\hat{\sigma} A}$ kedalam persamaan (4) diatas maka akan didapatkan:

$$\left(y_0 - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_0\right)^2 - \hat{\sigma}^2 A^2 t^2{}_{\alpha/2, n-2} \le 0$$

$$\Leftrightarrow \left(y_0 - \left(\bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}\right) - \hat{\beta}_1 x_0\right)^2$$

$$-\hat{\sigma}^2\left[1+\frac{1}{n}+\frac{(x_0-\bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}\right]t^2{}_{\alpha/2,n-2} \leq 0$$

$$\Leftrightarrow \left[\hat{\beta}_1{}^2-\frac{\hat{\sigma}^2 t^2{}_{\alpha/2,n-2}}{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}\right](\bar{x}-x_0)^2 - \left[2\hat{\beta}_1(y_0-\bar{y})\right](\bar{x}-x_0) + \left[(y_0{}^2-\bar{y})^2-\hat{\sigma}^2 t^2{}_{\alpha/2,n-2}\left(1+\frac{1}{n}\right)\right] \leq 0$$

Dengan memisalkan $\bar{x}-x_0=d$ maka persamaannya menjadi:

$$\left[\hat{\beta}_1{}^2-\frac{\hat{\sigma}^2 t^2{}_{\alpha/2,n-2}}{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}\right]d^2 - \left[2\hat{\beta}_1(y_0-\bar{y})\right]d + \left[(y_0{}^2-\bar{y})^2-\hat{\sigma}^2 t^2{}_{\alpha/2,n-2}\left(1+\frac{1}{n}\right)\right] \leq 0$$

Selang kepercayaan $(1-\alpha)100\%$ untuk observasi baru x_0 [3] adalah

$$\bar{x}+d_1 \leq x_0 \leq \bar{x}+d_2$$

dimana d_1 dan d_2 adalah akar dari

$$\left[\hat{\beta}_1{}^2-\frac{\hat{\sigma}^2 t^2{}_{\alpha/2,n-2}}{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}\right]d^2 - \left[2\hat{\beta}_1(y_0-\bar{y})\right]d + \left[(y_0{}^2-\bar{y})^2-\hat{\sigma}^2 t^2{}_{\alpha/2,n-2}\left(1+\frac{1}{n}\right)\right] \leq 0$$

METODE

Penelitian ini adalah penelitian terapan yang diawali dengan analisis teori dan diikuti dengan pengambilan data. Penelitian terapan merupakan penelitian yang menerapkan suatu permasalahan matematika dalam kehidupan. Penelitian terapan ini bertujuan untuk memperoleh penemuan-penemuan yang berkenan dengan aplikasi atau penerapan teori-teori tertentu.

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer yang bersumber dari Peternakan Laura di Jorong Belubus Kenagarian Sungai Talang, Kecamatan Guguak, Kabupaten Lima Puluh Kota. Penelitian dilakukan selama satu bulan yaitu tanggal 2 Oktober sampai dengan 3 November 2017, untuk melihat dan menghitung jumlah produksi ternak puyuh. Data dihitung berdasarkan jumlah produksi ternak puyuh perharinya selama 30 hari dari 34 hari masa penelitian.

Pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara dan penelitian lapangan untuk memperoleh data pengamatan secara lansung. Data yang diperoleh yaitu jumlah produksi, biaya produksi dan harga penjualan setiap harinya.

Langkah-langkah dan teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bentuk model regresi awal dengan persamaan regresi resederhana
2. Model regresi sederhana harus memenuhi asumsi dasar agar dapat menggunakan analisis regresi sederhana tahap awal, sehingga harus dilakukan pemeriksaan terhadap semua asumsi. Adapun asumsi dasar[8], yang harus dipenuhi dalam regresi sederhana yaitu:
   a. Kelinearan (*Linearity*)
   b. Kebebasan nilai sisa (*Independence of Residual*)
   c. Homoskedastisitas (*Homoscedasticity*)
   d. Kenormalan nilai sisa (*Normality of Residual*)
3. Apabila asumsi tidak terpenuhi maka bisa dilakukan transformasi, setelah itu dilakukan kembali semua pengujian asumsi sampai memenuhi asumsi regresi sederhana
4. Membuat model prediksi *Inverse Regression* dengan penduga *classic* dari model regresi sederhana
5. Membuat selang prediksi jumlah ternak puyuh berdasarkan keuntungan hasil produksi, serta:
   a. Interpretasi model yang sudah dibuat.
   b. Simulasi prediksi jumlah ternak puyuh berdasarkan keuntungan hasil produksi dengan nilai observasi baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini akan membahas mengenai peramalan jumlah ternak puyuh yang akan disediakan berdasarkan keuntungan hasil produksi peternakan Laura. Data berupa perhitungan dari jumlah produksi, biaya pengeluaran dan harga penjualan per harinya. Adapun data yang didapatkan dari lapangan digambarkan seperti berikut:

TABEL 1
DATA HASIL PENELITIAN

Keterangan	Hasil Produksi (x)	Keuntungan (y)
Nilai Minimal	5.185	149.850
Nilai Maksimal	5.590	363.470
Rata-rata hasil produksi ($\bar{x}$)		5.408
Variansi		0,000344828
Total pengeluaran per hari		939.000

B. Hasil Penelitian

1. Bentuk Model Regresi

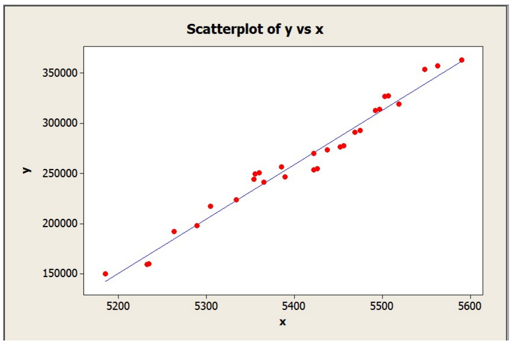
   Menggunakan data dari peternakan Laura, dengan menggunakan Minitab16 didapatkan bentuk model regresi awal yaitu sebagai beikut:

   $$\hat{y}=-2674888+543x$$

2. Uji Asumsi

   Berikut adalah uji asumsi regresi sederhana yang harus dipenuhi, yaitu:

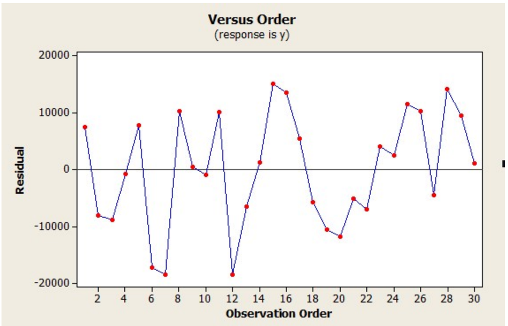
   a. Kelinearan



Gambar1. *Scatterplot* antara variabel y dan x

Dari *Scatterplot* di atas terlihat bahwa antara jumlah produksi dengan keuntungan hasil produksi terdapat hubungan kelinearan, karena plot data tersebut membentuk sebuah pola linear, yang membentuk pola garis lurus.
Uji-t dan Uji-F memenuhi asumsi kelinearan.

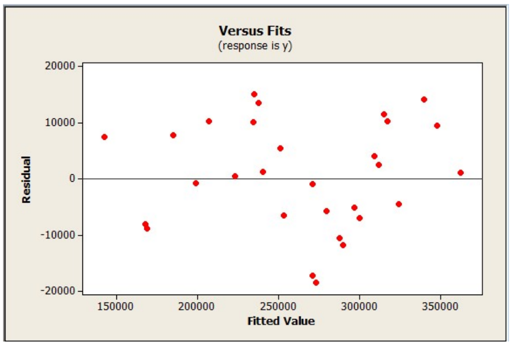
b. Kebebasan nilai sisa (*Independence of Residual*)



Gambar2. *Plot of Residuals Versus Order*

Dari gambar *Plot of residuals versus order* di atas dapat dilihat bahwa sebaran titik tidak membentuk pola tertentu, hal ini menyatakan bahwa asumsi kebebasan nilai sisa terpenuhi.
Nilai DW $d = 1{,}53518 > d_u = 1{,}49$ dan $(4 - 1{,}49) > d_u$. Karena nilai $d > d_u$ dan $(4 - d) > d_u$, maka tidak terdapat masalah *autokorelasi* baik positif ataupun negatif. Hal ini juga menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan *autokorelasi* diatara galat yang ada. Sehingga asumsi galat tidak saling berkorelasi terpenuhi.

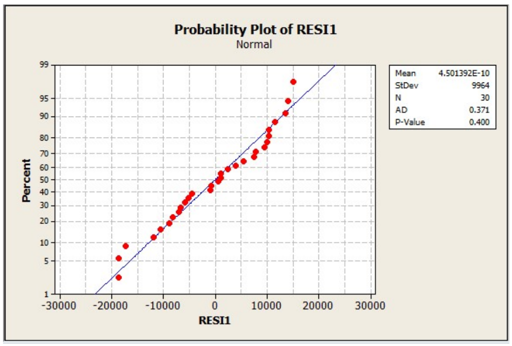
c. *Homoskedastisitas*
Sebaran titik pada *plot of residuals versus the fitted values* menyebar dengan rata dan tidak membentuk pola tertentu baik di bawah maupun di atas angka nol, seperti yang terlihat dalam gambar dibawah ini:



Gambar3. *Plot Of Residuals Versus The Fitted Values*

Untuk lebih jelas, uji asumsi *homoskedastisitas* dapat juga menggunakan uji Goldfelt-Quandt. Dengan tingkat kepercayaan 95%, apabila nilai $F_{hitun} < F_{tabel}$ maka terima H_0 dimana asumsi *Homoskedastisitas* terpenuhi. Untuk selang kepercayaan 95% diperoleh $F_{hitun} = 0{,}534191 < F_{tabel} = 4{,}18$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi *Homoskedastisitas* sudah terpenuhi.

d. Kenormalan Nilai Sisa



Gambar4. *Probabillity Plot of Residuals*

Menggunakan *Anderson-Darling* didapatkan nilai $p_{value} = 0{,}400$, dengan $\alpha = 0{,}05$ maka nilai $p_{value} > \alpha$, sehingga tidak cukup bukti untuk menolak H_0, dengan artian kenormalan galat terpenuhi.
Karena semua asumsi sudah terpenuhi maka tidak perlu dilakukan transformasi.

C. Pembahasan
Model regresi awal yaitu:

$$\hat{y} = -2674888 + 543x$$

dengan metode *Inverse Regression* penduga *classic* diperoleh bentuk modelnya sebagai berikut:

$$\hat{x} = \frac{keuntungan\ hasil\ produksi + 2.674.888}{543}$$

Apabila nilai observasi baru $y_0 = 300.000$ maka

$$\hat{x} = \frac{300.000 + 2.674.888}{543} = 5478{,}61$$

Sehingga dapat ditentukan nilai untuk x_0 sebagai berikut:

$$\left[\hat{\beta}_1{}^2 - \frac{\hat{\sigma}^2 t^2{}_{\alpha/2,n-2}}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}\right] d^2 - [2\hat{\beta}_1(y_0 - \bar{y})]d + \left[(y_0 - \bar{y})^2 - \hat{\sigma}^2 t^2{}_{\alpha/2,n-2}\left(1 + \frac{1}{n}\right)\right] \leq 0$$

$$293.409,904\, d^2 - [1.086(y_0 - 263.732,20)]d + [(y_0 - 263.732,20)^2 - 461.622.957,1] \leq 0$$

Misalkan $d = \bar{x} - x_{0,}$ dapat ditentukan akar-akar dari pertidaksamaan di atas sebagai beikut:

$$d_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

dimana d_1 dan d_2 adalah akar-akar dari persamaan,

$$\bar{x} + d_1 \leq x_0 \leq \bar{x} + d_2$$

$$\bar{x} + \frac{1.086y_0 - 286.413.169 - \sqrt{\begin{array}{c}5.702,38(y_0 - 263.732,20)^2 \\ +5,41778992 * 10^{14}\end{array}}}{586.819,808} \leq x_0$$

$$\leq \bar{x} + \frac{1.086y_0 - 286.413.169 + \sqrt{\begin{array}{c}5.702,38(y_0 - 263.732,20)^2 \\ +5,41778992 * 10^{14}\end{array}}}{586.819,808}$$

Misalkan $y_0 = 300.000$ maka prediksi nilai sebenarnya x_0 dengan selang kepercayaan 95% dan $\bar{x} = 5.408$ diperoleh sebagai berikut:

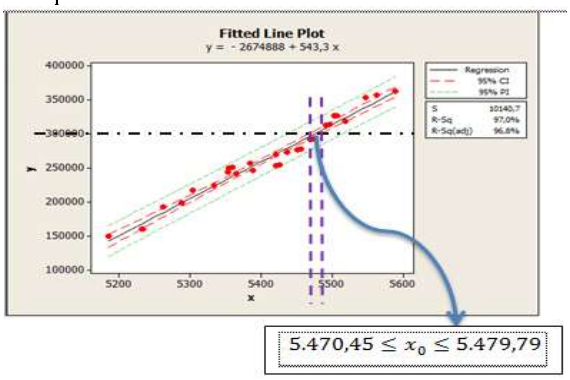
$$\bar{x} + \frac{1.086 * 300.000 - 286.413.169 - \sqrt{\begin{array}{c}5.702,38(300.000 - 263.732,20)^2 \\ +5,41778992 * 10^{14}\end{array}}}{586.819,808}$$

$$\leq x_0 \leq$$

$$\bar{x} + \frac{1.086 * 300.000 - 286.413.169 + \sqrt{\begin{array}{c}5.702,38(300.000 - 263.732,20)^2 \\ +5,41778992 * 10^{14})\end{array}}}{586.819,808}$$

$$5.408 + 62,45 \leq x_0 \leq 5.408 + 71,79$$
$$5.470,45 \leq x_0 \leq 5.479,79$$

Untuk melihat peramalan jumlah produksi ternak puyuh yang dibutuhkan berdasarkan keuntungan hasil produksi juga dapat dilihat menggunakan *Fitted Line Plot* pada Minitab 16.



Gambar5. Ramalan Jumlah Hasil Produksi pada Saat Keuntungan 300.000

Karena jumlah produksi ternak puyuh dalam satuan butir maka selang prediksinya menjadi 5.470 butir $\leq x_0 \leq 5.479$ butir untuk keuntungan Rp $300.000,-$ per harinya. Rata-rata jumlah produksi dari ternak puyuh adalah 73% dari jumlah ternak, sehingga untuk hasil produksi yang berkisar antara $5.470 \leq x_0 \leq 5.479$, dengan tingkat kepercayaan 95% dibutuhkan jumlah ternak sebanyak

$$7.493\ ekor \leq jumlah\ ternak \leq 7.505\ ekor$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh model peramalan jumlah produksi ternak puyuh yang harus disediakan untuk dapat memperkirakan jumlah ternak puyuh yang dibutuhkan berdasarkan kepada keuntungan hasil produksi menggunakan metode *Inverse Regression* dengan penduga *classic* adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah produksi} = \frac{keuntungan\ has\quad produksi + 2.674.888}{543}$$

Menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan $\bar{x} = 5.408$, bentuk selang prediksi jumlah produksi ternak puyuh yang harus disediakan adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} + \frac{1.086\text{keuntungan} - 286.413.169 - \sqrt{\begin{array}{c}5.702,38(\text{keuntungan} - 263.732,20)^2 \\ +5,41778992 * 10^{14}\end{array}}}{586.819,808}$$

$$\leq \text{jumlah ternak} \leq$$

$$\bar{x} + \frac{1,086\text{keuntungan} - 286.413.169 + \sqrt{\begin{array}{c}5.702,38(\text{keuntungan} - 263.732,20)^2 \\ +5,41778992 * 10^{14}\end{array}}}{586.819,808}$$

Karena rata-rata hasil produksi dari ternak puyuh adalah 73% dari jumlah ternak, maka selang prediksi untuk jumlah ternak yang dibutuhkan oleh peternak adalah $\frac{100}{73}$ dari jumlah produksi ternak puyuh tersebut.

REFERENSI

[1] Diwyanto, Kusuma.,dkk. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Komoditas Peternakan: Unggas, Sapi, dan Kambing-Domba.* Bogor: Pusat Penelitian dan Perkembangan Peternakan. WARTAZOA: *Vol. 15, No.1* [diakses pada tanggal 15 Januari 2018]

[2] Prasetio, Bambang. 2010. *16 Peluang Usaha Top Bidang Perternakan*. Yogyakarta: Lily Publisher.

[3] Montgomery, D.C., Peck, E.A., dan Vining, G.G. 2006. *Introduction to Linear Regression Analisys*. New York: John Wiley and Son.

[4] Quadratullah, M. F. 2013. *Analisis Regresi Terapan: Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi dengan SPSS.* Yogyakarta: Andi.

[5] Jones, Geoffrey. Paul, Lyons. 2009. *Approximate Graphical Methods for Inverse Regression*. Journal of Data Science 7, 61-71. [diakses pada tanggal 15 November 2017]

[6] Shein-Chung, Chow. Jun, Shao. 1990. *On the Difference Between The Classical and Inverse Methods of Calibration*. Appt Statist 39. No.2.pp, 219-228 [diakses pada tangal 8 November 2017]

[7] Tellinghuisen, Joel. 2000. *Inverse vs. classical calibration for small data sets*. Fresenius J Anal Chem 368: 585-588. [diakses pada tanggal 15 November 2017]
[8]]Makridakis, S., dkk. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. (Ir. Hari Suminto. Terjemahan). Jakarta: Binarupa Aksara.