

Prediksi Jumlah Zakat Melalui Angka Kemiskinan di Kota Padang dengan Menggunakan Metode *Graybill*

Dwi Wahyu Wigati^{#1}, Helma^{*2}

[#]*Student of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

^{*}*Lecturer of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

¹dwiwahyuwigati13@gmail.com

²helma667@yahoo.co.id

Abstract—If want the poverty rate in the Padang City to drop by a certain amount, then the amount of zakat must be estimated. The research was conducted to obtain predictions of reducing poverty through the amount of zakat with inverse regression using the Graybill method. The data of this research is secondary data. Data obtained through the Padang City BAZNAS about the amount of zakat collected and through the BPS website Padang City about the percentage of poor people of Padang City in 2005-2017. The results of research obtained a prediction model of the amount of zakat that must be provided (x_0) in Padang for poverty rates y_0 .

Keywords—Poverty, Zakat, Inverse Regression, Graybill Method.

Abstrak—Apabila menginginkan angka kemiskinan di Kota Padang turun dalam jumlah tertentu, maka harus diperkirakan jumlah zakat yang disediakan. Penelitian dilakukan untuk memperoleh prediksi penurunan angka kemiskinan melalui jumlah zakat dengan *inverse regression* menggunakan metode Graybill. Data penelitian ini adalah data sekunder. Data diperoleh melalui BAZNAS Kota Padang tentang jumlah zakat yang terhimpun dan melalui website BPS Kota Padang tentang persentase penduduk miskin Kota Padang tahun 2005-2017. Hasil penelitian diperoleh model prediksi jumlah zakat yang harus disediakan di Kota Padang (x_0) untuk angka kemiskinan y_0 .

Kata kunci—Kemiskinan, Zakat, Regresi Kebalikan, Metode Graybill.

PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan keadaan di mana terjadi ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti pangan, sandang, papan, pendidikan, dan kesehatan [1]. Tingkat kemiskinan merupakan salah satu ukuran bagi keberhasilan program pemerintah. Kota Padang sebagai ibukota Provinsi Sumatera Barat. Persentase penduduk miskin di Kota Padang tahun 2017 sebesar 43,75 juta jiwa atau 4,74% dari 927.168 jiwa, sedangkan tahun 2016 sebesar 42,56 juta jiwa atau 4,68% dari 902.413 jiwa [2]. Kota Padang juga merupakan kota yang penduduknya mayoritas beragama Islam Menurut Kementerian Agama Sumatera Barat tahun 2017, penduduk Kota Padang yang beragama Islam mencapai 839.475 jiwa dari jumlah penduduknya.

Dalam agama Islam, zakat merupakan suatu ibadah yang hukumnya wajib untuk dilakukan seorang Muslim dengan memberikan sejumlah kadar tertentu dari harta milik sendiri kepada orang yang berhak menerimanya sesuai dengan syariat Islam [3]. Salah satu manfaat zakat adalah membangun masyarakat lemah. Zakat dibagikan kepada orang-orang yang berhak menerima zakat yang diatur sesuai dengan syariat Islam yaitu fakir dan miskin, amil zakat, muallaf, budak, garim, sabilillah, dan ibnu sabil [4].

Oleh karena itu, zakat mempunyai kaitan yang erat dalam mengurangi kemiskinan. Zakat juga didapatkan dari beberapa sumber dan aktivitas ekonomi masyarakat.

Selain itu, karena zakat terus-menerus dikerjakan setiap Muslim yang mempunyai kelebihan harta, maka hal ini bisa menjadi tanggungan bagi perolehan dana zakat secara normal apabila dikelola dengan baik. Beberapa faktor yang mempengaruhi tidak stabilnya jumlah zakat di Kota Padang (BAZNAS Kota Padang) adalah adanya lembaga-lembaga swasta yang bertujuan sama untuk mengumpulkan harta zakat, rendahnya motivasi yang diberikan dari pihak BAZNAS, dan kurangnya pengetahuan mengenai zakat di lingkungan masyarakat.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kabid Pengumpulan BAZNAS Kota Padang, zakat sangat berpengaruh terhadap permasalahan kemiskinan di Kota Padang karena zakat dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi [5]. Contohnya apabila orang-orang miskin tidak memiliki modal untuk membuka usaha, maka diberikan modal dari zakat yang terkumpul. Apabila ada pelajar yang tidak bisa memperoleh ijazah karena ditahan oleh pihak sekolah sebab tidak memiliki biaya untuk membayarnya, maka akan dibantu melalui dana zakat yang terkumpul. Selain itu, bagi orang-orang miskin yang mengalami cacat fisik, seperti tidak memiliki tangan atau kaki, diberi bantuan berupa tangan atau kaki palsu melalui dana zakat tersebut.

Prediksi dibutuhkan untuk mengetahui angka kemiskinan dari jumlah zakat yang tersedia. Apabila menginginkan angka kemiskinan turun dalam jumlah tertentu, maka harus diperkirakan jumlah zakat yang

disediakan. Pada penelitian ini, diprediksi jumlah zakat yang harus disediakan untuk dapat mengurangi angka kemiskinan. Kemiskinan merupakan variabel *respon* (y) dan zakat merupakan variabel *regressor* (x). Teknik statistika yang digunakan untuk memeriksa dan memodelkan hubungan antara variabel regressor dan variabel respon pada penelitian ini adalah analisis regresi dengan model regresi linear.

Agar model regresi linear cocok dengan data sampel maka perlu untuk memperhatikan asumsi dasar yang harus dipenuhi oleh model tersebut. Asumsi-asumsi regresi linear sederhana adalah kelinearan, ekspektasi galat sama dengan nol, homoskedastisitas, kenormalan sisaan, dan kebebasan sisaan [8]. Parameter regresi dapat diduga dengan melakukan dua metode. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuadrat terkecil (*least square estimation*) [10].

Pada permasalahan regresi linear sederhana, yang melibatkan pendugaan atau prediksi, biasanya menentukan nilai y yang bersesuaian apabila nilai x diketahui. Namun, apabila yang terjadi adalah sebaliknya, akan ditentukan nilai x yang bersesuaian bila nilai y diberikan, maka permasalahan tersebut adalah permasalahan regresi inverse (*inverse regression*). *Inverse regression* menduga suatu garis regresi dari y pada x. Maka dapat diperkirakan x yang tidak diketahui selanjutnya dengan menerapkan *inverse solution* terhadap pengamatan y [7]. Dengan perkataan lain, dengan *inverse regression* dapat diprediksi variabel $x=x_0$ berdasarkan nilai variabel yang telah diketahui, misalkan y_0 yang berkorespondensi dengan x_0 [8]. Metode yang dipakai dalam penyelesaian masalah *inverse regression* ini adalah metode *Graybill*.

$$\bar{x} + \frac{\hat{\gamma}_1(\bar{y}_0 - \hat{\gamma}_0)}{a} - \frac{\hat{\sigma}^2 \frac{a}{2, n+k-3}}{a} \sqrt{a \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{n} \right) + \frac{(\bar{y}_0 - \hat{\gamma}_0)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \leq x_0 \leq \bar{x} + \frac{\hat{\gamma}_1(\bar{y}_0 - \hat{\gamma}_0)}{a} + \frac{\hat{\sigma}^2 \frac{a}{2, n+k-3}}{a} \sqrt{a \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{n} \right) + \frac{(\bar{y}_0 - \hat{\gamma}_0)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}$$

dimana $a = \hat{\gamma}_1^2 - \frac{\hat{\sigma}^2 \frac{a}{2, n+k-3}}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ [12].

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh prediksi penurunan angka kemiskinan melalui jumlah zakat dengan *inverse regression* menggunakan metode *Graybill*.

METODE PENELITIAN

Data pada penelitian ini adalah jumlah zakat yang terkumpul di Kota Padang tahun 2005-2017 melalui BAZNAS Kota Padang dan persentase penduduk miskin Kota Padang tahun 2005-2017 yang diperoleh dari *website* BPS Kota Padang. Adapun langkah-langkah dalam menganalisa data adalah sebagai berikut:

1. Bentuk model *inverse regression* dengan menggunakan metode *Graybil*.
 - a. Bentuk model regresi awal.

Metode *Graybill* merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan sebuah prediksi untuk nilai x_0 yang tidak diketahui dan selang kepercayaan $(1-\alpha)100\%$ untuk x_0 dari model regresi linear sederhana. Metode *Graybill* dapat digunakan apabila terdapat sampel berukuran $n+k$ dimana x_0 diduga dari nilai observasi y berukuran $k \geq 1$ pada x_0 yang tidak diketahui [9]. Misalkan terdapat nilai x dan y sebanyak n pasang, yaitu $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$. Model regresi linear dengan bentuk terpusatnya yaitu $y_i = \gamma_0 + \gamma_1(x_i - \bar{x}) + \epsilon_i$, dimana ϵ_i merupakan galat ke-i untuk $i=1, 2, \dots, n$, maka $\epsilon_i = y_i - \gamma_0 - \gamma_1(x_i - \bar{x})$ [9]. Menentukan nilai $\hat{\gamma}_0$ dan $\hat{\gamma}_1$ sebagai pendugaan parameter γ_0 dan γ_1 dengan metode kuadrat terkecil yaitu meminimumkan jumlah kuadrat galat, sedemikian rupa sehingga diperoleh

$$\hat{\gamma}_0 = \bar{y} \text{ dan } \hat{\gamma}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \hat{\beta}_1.$$

Misalkan terdapat sampel berukuran $n+k$, dimana x_0 diduga dari nilai observasi y berukuran $k \geq 1$ pada x_0 yang tidak diketahui [9]. Maka pendugaan titik untuk x_0 dengan menggunakan model yang dikemukakan oleh *Graybill* adalah

$$\hat{x}_0 = \bar{x} + \frac{\bar{y}_0 - \bar{y}}{\hat{\gamma}_1}, \text{ syarat } \hat{\gamma}_1 \neq 0.$$

Pendugaan variansi (σ^2) model regresi linear dengan bentuk terpusat adalah

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2}{n-2}$$

dimana $\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2 = \left[\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\gamma}_0 - \hat{\gamma}_1(x_i - \bar{x}))^2 \right]$.

Selang kepercayaan untuk x_0 diperoleh menggunakan metode pada penyusunan selang kepercayaan untuk nilai observasi baru y_0 , yaitu

- b. Dalam analisis regresi linear sederhana terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi, sehingga untuk dapat menggunakan model analisis regresi linear sederhana, dilakukan pemeriksaan semua asumsi analisis regresi linear sederhana.
 - 1) Kelinearan
 - 2) Ekpektasi galat sama dengan nol
 - 3) Kehomogenan ragam sisaan
 - 4) Kenormalan sisaan
 - 5) Kebebasan sisaan
- c. Setelah keseluruhan model memenuhi asumsi regresi linear, bentuk model prediksi untuk \hat{x}_0 .
2. Bentuk selang prediksi untuk x_0 .
 - a. Pendugaan variansi model regresi.
 - b. Bentuk selang kepercayaan untuk x_0 .
 - c. Simulasi prediksi x_0 dengan nilai observasi baru y_0 .

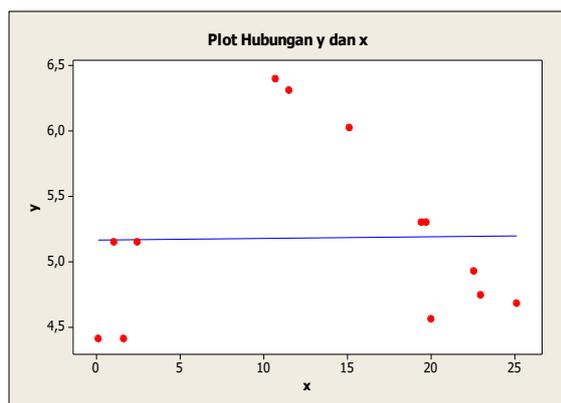
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan data persentase penduduk miskin (y) dan jumlah zakat yang terkumpul (milyar) (x) dari tahun 2005-2017.

TABEL 1
PERSENTASE PENDUDUK MISKIN DAN JUMLAH ZAKAT YANG TERKUMPUL DI KOTA PADANG TAHUN 2005-2017

Tahun	Persentase Penduduk Miskin (y)	Jumlah Zakat Yang Terkumpul (Milyar) (x)
2005	4,41	0,074
2006	5,15	1
2007	4,41	1,6
2008	5,15	2,4
2009	6,4	10,7
2010	6,31	11,5
2011	6,02	15,1
2012	5,3	19,7
2013	5,3	19,4
2014	4,56	20
2015	4,93	22,53
2016	4,68	25,13
2017	4,74	22,96

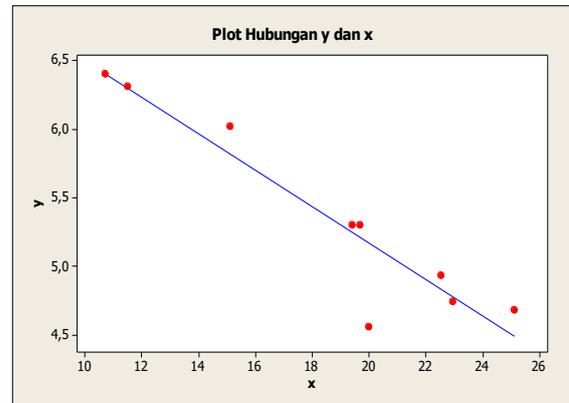
Data pada Tabel 1 disajikan hubungannya dengan menggunakan plot data. Hal ini bertujuan untuk melihat pola hubungan yang terjadi antara persentase penduduk miskin dengan jumlah zakat yang terkumpul. Adapun bentuk plot data dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar.1 Plot Hubungan Angka Kemiskinan dan Jumlah Zakat Tahun 2005-2017

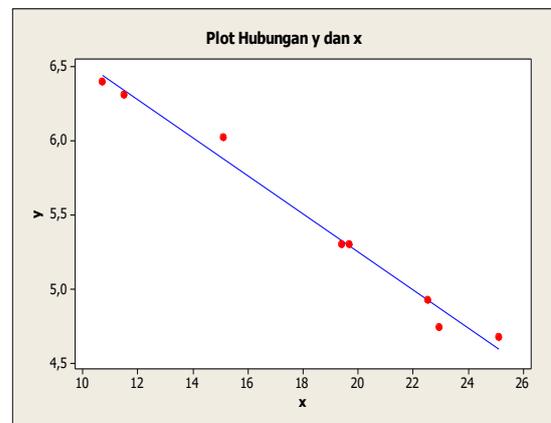
Berdasarkan plot Gambar 1, terlihat bahwa data pada tahun 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017 membentuk pola linear, sedangkan data tahun 2005, 2006, 2007 dan 2008 tidak membentuk pola linear. Hal ini disebabkan karena pada tahun tersebut hubungan antara zakat dan kemiskinan belum terlihat.

Meskipun di tahun 2009 masih terjadi peningkatan angka kemiskinan, namun angka ini bisa diredam ditahun-tahun berikutnya. Sehingga dilakukan penanganan terhadap data yang tidak membentuk pola linear tersebut seperti pada Gambar 2 .



Gambar 2. Plot Hubungan Angka Kemiskinan dan Jumlah Zakat Tahun 2009- 2017

Plot data sudah menggambarkan hubungan linear, namun masih terdapat data yang merupakan pencilan, yaitu data tahun 2014. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai |DFFITS| dari data 2014 adalah 2,68635. Pada kasus ini batas yang digunakan adalah $2\sqrt{2/9} \approx 0,31$. Apabila $|DFFITS| > 0,31$ maka data tersebut perlu ditangani. Sehingga diperoleh plot data yang tidak mengandung pencilan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Plot Hubungan Angka Kemiskinan dan Jumlah Zakat Tahun 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016 dan 2017

Model dugaan yang diperoleh adalah $\hat{y} = 7,81 - 0,128 x$. Model tersebut dapat diinterpretasikan bahwa jika tidak ada zakat yang tersedia, maka angka kemiskinan penduduk adalah sebesar 7,81. Kemudian jika setiap penambahan 1 milyar jumlah zakat maka angka kemiskinan akan meningkat sebesar -0,128 . Untuk menilai baik buruknya kecocokan model dengan data digunakan koefisien korelasi darab (R^2). Berdasarkan hasil regresi model dugaan, diperoleh nilai $R^2=98,6\%$, artinya bervariasinya jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh jumlah zakat yang tersedia, sedangkan sisanya 1,4% dijelaskan oleh variabel lain di luar model

yang tidak diteliti. Bisa jadi karena faktor lain yang gagal diperhitungkan dalam model. Karena R^2 mendekati 1, hal ini menunjukkan bahwa data yang digunakan sudah signifikan dengan model, artinya kecocokan data terhadap model semakin baik [10].

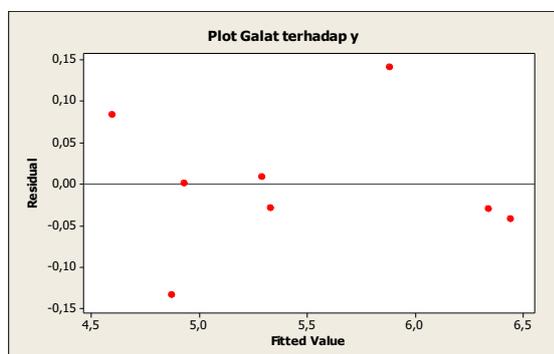
Langkah selanjutnya adalah melakukan uji signifikansi regresi menggunakan uji F. Berdasarkan hasil regresi diperoleh nilai F_h adalah 413,45 sementara $F_{0,05(1,6)}$ adalah 5,99 sehingga $F_h > F_{tabel}$. Jadi, dengan demikian H_0 ditolak, artinya jumlah zakat (variabel bebas/ x) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap angka kemiskinan (variabel respons/y).

Selain uji signifikansi regresi diperlukan juga keberartian parameter dengan menggunakan uji t. Hasil regresi menunjukkan bahwa nilai t_h adalah -20,33 sementara pada tabel $t_{(0,025;7)}$ adalah 2,36462. Nilai $|t_h|$ lebih besar dari nilai t_{tabel} . Dengan demikian H_0 ditolak, yang berarti pengaruh jumlah zakat yang tersedia (x) terhadap angka kemiskinan (y) cukup signifikan. Dengan perkataan lain, semakin menurunnya zakat yang tersedia maka akan berpengaruh terhadap peningkatan angka kemiskinan tersebut.

Langkah selanjutnya yaitu memeriksa asumsi linear sederhana. Asumsi kelinearan dapat dilihat pada Gambar 3. Pada gambar tersebut terlihat bahwa antara variabel terikat dan variabel bebas memiliki hubungan linear sehingga asumsi kelinearan terpenuhi. Berdasarkan uji korelasi linear antara variabel x dan y, antara variabel terikat dan variabel bebas memiliki hubungan linear sehingga asumsi kelinearan terpenuhi. Dengan nilai $r_{xy} = -0,993$ menunjukkan hubungan antar x dan y adalah terbalik. Hal ini berarti semakin tinggi jumlah zakat yang disediakan maka angka kemiskinan semakin rendah atau sebaliknya.

Asumsi $E(\epsilon_i) = 0$ diperoleh nilai $\sum \epsilon_i = -0,000$. Hal ini membuktikan bahwa hasil tersebut mendekati 0. Dengan demikian, asumsi ini terpenuhi.

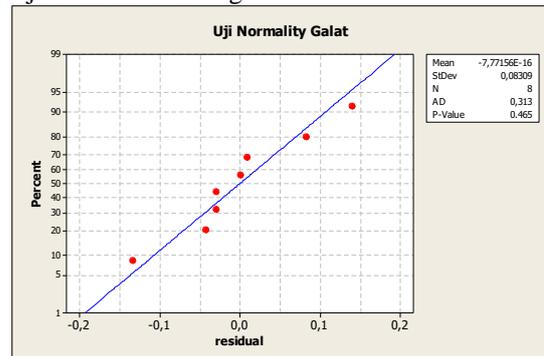
Asumsi kehomogenan sisaan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Plot Galat terhadap y

Berdasarkan grafik pada Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa sebaran titik terlihat menyebar dan tidak membentuk pola tertentu dibawah dan di atas angka 0, sehingga asumsi kehomogenan ragam sisaan terpenuhi.

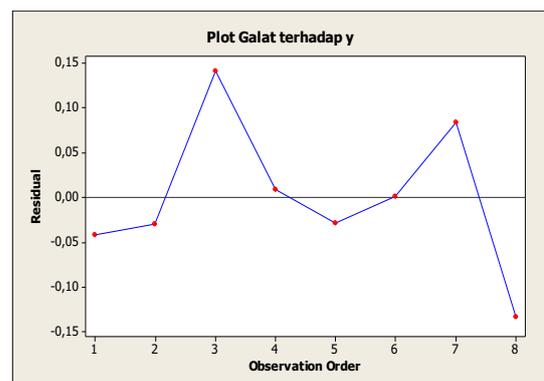
Asumsi kenormalan sisaan dapat dilihat dari grafik dan uji Anderson Darling.



Gambar 5. Uji Normality Galat

Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa sebaran titik sudah mengikuti kurva normal dan nilai P-value adalah 0,465 sehingga dapat dikatakan bahwa asumsi kenormalan sisaan telah terpenuhi.

Asumsi kebebasan sisaan dapat dilihat dari grafik dan nilai Durbin Watson.



Gambar 6. Plot Galat terhadap y

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa sebaran titik sisaan tidak membentuk pola tertentu, ini menyatakan bahwa asumsi kebebasan sisaan terpenuhi. Berdasarkan nilai statistik Durbin Watson yaitu 2,13219. Nilai d_U dan d_L pada Tabel Durbin Watson masing-masingnya adalah 1,3324 dan 0,7629. Sehingga diperoleh nilai Statistik *Durbin-Watson* $> d_U$ dan $4 - d_L > d_U$ artinya tidak terdapat autokorelasi. Dengan demikian, asumsi kebebasan sisaan (non autokorelasi) terpenuhi.

Asumsi regresi dasar harus diselidiki sebelum menggunakan model. Setelah diselidiki dan semua asumsi telah valid, maka model dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh model sebagai berikut:

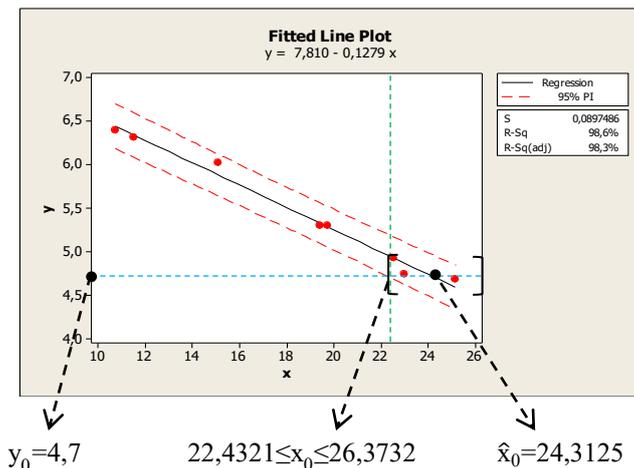
$$\hat{x}_0 = \bar{x} + \frac{y_0 - \hat{y}_0}{\hat{\beta}_1} = 18,378 + \frac{y_0 - 5,46}{-0,128}$$

Selang dugaan untuk jumlah zakat yang harus tersedia di Kota Padang dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan metode Graybill adalah:

$$18,378 + \frac{(-0,128)(y_0 - 5,46)}{0,016147} - \frac{(0,089726)(2,44691)}{0,016147} \leq x_0 \leq 18,378 + \frac{(-0,128)(y_0 - 5,46)}{0,016147} + \frac{(0,089726)(2,44691)}{0,016147}$$

Apabila pada tahun tertentu angka kemiskinan di Kota Padang $y_0 = 4,7$, maka prediksi jumlah zakat yang harus disediakan adalah 24,3125 milyar. Selang penduga dari jumlah zakat yang disediakan oleh BAZNAS Kota

Padang dengan tingkat kepercayaan 95% adalah $22,4321 \leq x_0 \leq 26,3732$. Hal ini dapat pula diterangkan melalui Gambar 5 berikut ini:



Gambar 5. Prediksi Jumlah Zakat yang disediakan Bersesuaian dengan Angka Kemiskinan $y_0 = 4,7$

SIMPULAN

Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian dapat disimpulkan bahwa model prediksi bagi x_0 (jumlah zakat yang disediakan) adalah

$$\hat{x}_0 = 18,378 + \frac{y_0 - 5,46}{-0,128}$$

dengan selang dugaan pada tingkat kepercayaan 95% adalah

$$18,378 + \frac{(-0,128)(y_0 - 5,46)}{0,016147} - \frac{(0,089726)(2,44691)}{0,016147} \leq x_0 \leq 18,378 + \frac{(-0,128)(y_0 - 5,46)}{0,016147} + \frac{(0,089726)(2,44691)}{0,016147}$$

REFERENSI

[1] Firmansyah. 2013. Zakat sebagai Instrumen Pengentasan Kemiskinan dan Kesenjangan Pendapatan. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan* Vol 21, No. 2.

[2] Badan Pusat Statistika. 2017. *Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota tahun 2017*.

[3] Sari, Elsa Kartika. 2006. *Pengantar Hukum Zakat Dan Wakaf*, Jakarta: PT.Grasindo.

[4] Hasan, M.Ali. 2008. *Zakat dan Infak: Salah Satu Solusi Mengatasi Problem Sosial di Indonesia*, Jakarta: Kencana.

[5] Putri, Lani Widia. 2017. "Model Matematika Zakat dalam Pengurangan Kemiskinan", *Skripsi*, 66 Hal., Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia, Februari 2017.

[6] Wigati, Dwi Wahyu. 2020. "Prediksi Penurunan Angka Kemiskinan Melalui Jumlah Zakat di Kota Padang dengan Menggunakan Metode Graybill", *Skripsi*, 72 Hal., Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia, November 2019.

[7] Helma. 2019. Predict the ability of students to conduct preliminary analysis using reverse and inverse regression. *Journal of Physics: Conference Series*. 1317. 012116. 10.1088/1742-6596/1317/1/012116.

[8] Montgomery, Douglas C. Elizabeth A. Peck Metode & G.Geofery. 2006. *Introduction To Linear Regression Analysis*. Willey-Interscience, Canada.

[9] Thonnard, M. 2006. *Confidence Intervals in Inverse Regression*. Technisme Universiteit Eindhoven, Department of Mathematics and Computer Science.

[10] Sembiring, R.K. 1995. *Analisis Regresi*. Bandung: ITB.