

Penerapan Statistika Nonparametrik dengan Metode Brown-Mood pada Regresi Linier Berganda

Application of Nonparametric Statistics, with Brown-Mood Method on Multiple Linear Regression

Ni Wayan Rica A¹, Darnah Andi Nohe², dan Rito Goejantoro³

¹Mahasiswa Program Studi Statistika FMIPA Universitas Mulawarman

^{2,3}Dosen Program Studi Statistika FMIPA Universitas Mulawarman

Email: wayan.rica@yahoo.co.id¹, darnah.98@gmail.com², ritogoejantoro@yahoo.com³

Abstract

Brown-Mood is a method first developed by GW brown 1950 and AM mood in 1951 with the purpose of the parameters of the multiple linear regression model of the linear regression model of the equation of the median small sample size. This study discusse the application of the method of brown-mood on multiple linear regression with the open unemployment rate (X_1), and growth rate of gross regional domestic product at constant prices (X_2) to the number of poor population (Y) Province of east Kalimantan. If the method ordinary least square in a multiple linear regression is a statistical parametric aims to minimize the average (mean) error, the brown-mood methods as a nonparametric statistical method chose a multiple linear regression model by minimising the median and average weighted. The results of this research to get a linear regression model using the method of brown-mood is $\hat{Y} = -31,11 + 1,74 X_1 + 1,44 X_2$ from the multiple linear regression model obtained are percentage distribution of gross regional domestic product at current prices [without oil, gas and its products] and growth rate of gross regional domestic product at constant prices affect to the number of poor population.

Keywords: Brown-mood methods, multiple linear regression, province of east Kalimantan.

Pendahuluan

Analisis regresi merupakan analisis yang digunakan untuk menelaah hubungan antara dua variabel atau lebih, yang selanjutnya menentukan model fungsional dari data untuk dapat menjelaskan atau meramalkan suatu fenomena. Dalam analisis regresi terdapat variabel bebas (*predictor*) dan variabel tak bebas (*respon*). Dalam analisis regresi, metode yang sering digunakan untuk pendugaan model adalah Metode Kuadrat Terkecil (MKT) atau *Ordinary Least Square* (OLS). Metode OLS dikenal sebagai metode penduga terbaik, namun metode ini sangat peka terhadap adanya penyimpangan asumsi pada data. Jika data tidak memenuhi salah satu asumsi regresi maka penduga OLS dapat menjadi bias dan tidak efisien lagi.

Analisis regresi linear berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon dengan faktor- faktor yang mempengaruhi lebih dari satu. Analisis regresi linear berganda dalam kasus parametrik memiliki asumsi-asumsi berikut: komponen *error* memenuhi asumsi kenormalan, tidak terjadi heteroskedastisitas, tidak terjadi multikolinieritas dan tidak terjadi autokorelasi. Namun, jika asumsi-asumsi tersebut dilanggar atau terdapat salah satu asumsi tidak terpenuhi, maka dapat menggunakan metode nonparametrik untuk mencari estimasi parameter yaitu metode Brown-Mood. Metode Brown-Mood adalah persamaan

antar bentuk median. Kelebihan dari metode Brown-Mood ini perhitungan dapat dilakukan dengan cepat dan mudah, kemudian konsep dan metode mudah dipahami, dan sampel yang diperlukan sedikit batas minimal hanya 30 data. Kekurangan dari metode ini dari perhitungan memerlukan ketelitian antara grafik dan perhitungan manual (Daniel, 1989).

Penduduk adalah orang-orang yang berada di suatu wilayah yang terikat oleh aturan-aturan yang berlaku dan saling berinteraksi satu sama lain secara terus-menerus/kontinu. Dengan kata lain orang yang mempunyai surat resmi untuk tinggal di suatu daerah. Misalkan bukti kewarganegaraan, tetapi memilih tinggal didaerah lain. Kepadatan penduduk dihitung dengan membagi jumlah penduduk dengan luas area dimana mereka tinggal. Penduduk dunia saat ini telah mencapai 6 miliar, dimana di antara jumlah tersebut, 80 persen tinggal di negara-negara berkembang. Sementara itu, United Nations (2001) memproyeksikan bahwa perkotaan di negara-negara berkembang terus meningkat dengan rata-rata pertumbuhan 2,4 persen per tahun (Setiadi, 2011). Dalam kasus ini penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan. Masalah kemiskinan banyak dikaji oleh para ahli dari berbagai aspek dan dari berbagai disiplin ilmu dengan menggunakan bermacam-macam ukuran dan konsep.

Dalam pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam mengurangi jumlah penduduk miskin maka tingkat pengangguran terbuka turun dan laju pertumbuhan PDRB naik maka jumlah penduduk miskin akan menurun. Berdasarkan uraian di atas maka penulis akan melakukan analisis regresi terhadap penduduk miskin di Provinsi Kalimantan Timur dengan menggunakan pendugaan parameter nonparametrik metode Brown-Mood yang dituangkan dalam bentuk skripsi sebagai tugas akhir dengan judul: "Penerapan Statistika Nonparametrik Dengan Menggunakan Metode Brown-Mood pada Regresi Linear Berganda" Studi Kasus: Data jumlah Penduduk Miskin di Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2010-2012.

Regresi Linier Berganda

Analisis regresi adalah studi dalam penjelasan dan mengevaluasi hubungan antara suatu variabel bebas (*independen variabel*) dengan satu variabel tidak bebas (*dependen variabel*) dengan tujuan untuk mengestimasi atau meramalkan nilai variabel tidak bebas didasarkan pada nilai variabel bebas yang diketahui. Model regresi yang mengandung *k* variabel independen dapat dituliskan sebagai:

$$Y = S_0 + S_1 X_1 + S_2 X_2 + \dots + S_k X_k + v \tag{1}$$

Bila pengamatan mengenai Y, X_1, X_2, \dots, X_k dinyatakan masing-masing dengan $Y_i, X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$ dan error ϵ_i , maka persamaan (1) dapat dituliskan sebagai:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \epsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \tag{2}$$

Dalam lambang matriks persamaan menjadi:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nk} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_n \end{bmatrix} \tag{3}$$

misal,

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nk} \end{bmatrix}, \beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} \text{ dan } \epsilon = \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_n \end{bmatrix} \tag{4}$$

Persamaan (3) dapat ditulis dalam persamaan matriks:

$$Y = X + \epsilon \tag{5}$$

Jadi persamaan (5) merupakan bentuk umum persamaan regresi dalam lambang matriks. Dalam bentuk umum ini Y merupakan vektor variabel independen $n \times 1$, X merupakan matriks variabel dependen ukuran $n \times (k+1)$, β merupakan vektor parameter ukuran $(k+1) \times 1$ dan ϵ merupakan vektor error ukuran $n \times 1$. Ada sebanyak $k + 1$ parameter yang harus ditaksir dari data, termasuk β_0 (Sembiring, 1995).

Taksirannya akan ditulis dalam bentuk umum persamaan:

$$\hat{Y} = X\hat{\beta} \tag{6}$$

Salah satu metode yang sering digunakan dalam menaksir koefisien regresi adalah metode kuadrat terkecil (*Ordinary Least Square/OLS*).

Estimasi Ordinary Least Square (OLS) Terhadap Koefisien Regresi Linier Berganda

Metode OLS digunakan untuk mendapatkan estimasi koefisien regresi berganda atau parameter. Metode ini mampu mendapatkan $\hat{S}_0, \hat{S}_1, \dots, \hat{S}_k$ yang bersifat *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE) sehingga menyebabkan garis regresi sedekat mungkin pada data aktualnya. Suatu estimator \hat{S}_j dikatakan mempunyai sifat BLUE jika memenuhi kriteria sebagai berikut (Lains, 2003):

1. Estimator \hat{S}_j adalah linier, yaitu linier terhadap variabel stokastik Y sebagai variabel terikat.
2. Estimator \hat{S}_j tidak bias, yaitu nilai rata-rata atau nilai harapan $E(\hat{S}_j) = S_j$ yang sebenarnya.
3. Estimator \hat{S}_j mempunyai variansi minimum. Estimator yang tidak bias dengan variansi minimum disebut estimator yang efisien (*efficient estimator*).

Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi adalah salah satu nilai statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh antara variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y). Nilai koefisien determinasi menunjukkan presentase variasi nilai variabel bebas yang dapat dijelaskan oleh persamaan regresi yang dihasilkan (Lains, 2003).

Koefisien determinasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$R^2 = \frac{J1}{J2} = \frac{\hat{\beta}^T X^T Y - \frac{\left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2}{n}}{Y^T Y - \frac{\left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2}{n}} \tag{7}$$

Pengujian Signifikan Parameter

1. Uji Simultan (Uji F)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel bebas mempunyai pengaruh yang sama terhadap variabel terikat. Pengujian ini dilakukan menggunakan uji distribusi *F*. Caranya, yakni dengan membandingkan antara nilai kritis $F_{tabel} (F_r)$ dengan nilai $F (F_{hitung})$.

$$F = \frac{R^2 / (k - 1)}{1 - R^2 / (n - k)} \tag{8}$$

2. Uji Parsial (Uji t)

Uji statistik *t* digunakan untuk mengetahui variabel independen secara individual terhadap variabel dependen (Gujarati, 2007).

$$t_j = \frac{\hat{S}_j}{S_{\hat{S}_j}} \tag{9}$$

Asumsi Dalam Analisis Regresi Linier Berganda

1. Normalitas, regresi linier klasik mengansumsikan bahwa tiap V_i mengikuti distribusi normal, $e_i \sim N(0, \sigma^2)$. Pengujian kenormalan residual pada pengujian ini dengan uji *Jarque-Bera* Komponen error ϵ berdistribusi normal, sehingga dilakukan pengujian normalitas dimana untuk melihat apakah data berdistribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah memiliki nilai residual yang berdistribusi normal (Suliyanto, 2011).

$$Jarque-Bera = N \left(\frac{s^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{2} \right)$$

$$K = \frac{\mu_4}{\sigma^4} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^2} \tag{10}$$

$$S = \frac{\mu_3}{\sigma^3} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^{\frac{3}{2}}}$$

2. Non autokorelasi antar nilai residual, berarti kov $(e_i, e_j) = 0, i \neq j$. Pengujian Non Autokorelasi dengan Metode *Durbin Watson*. Uji ini bertujuan untuk mengetahui tidak adanya serial korelasi (non autokorelasi) antara variabel galat V_i . Autokorelasi menjelaskan adanya korelasi atau hubungan yang erat antara galatnya.

$$Cov(v_i, v_j | X_i, X_j) = E[(v_i - E(v_i) | X_i) (v_j - E(v_j) | X_j)]$$

$$= E[(v_i | X_i) (v_j | X_j)]$$

$$= 0 \tag{11}$$

3. Homoskedastisitas, $var(e_i) = \sigma^2$ untuk setiap $i, i = 1, 2, \dots, n$ yang artinya variansi dari sumber residual adalah konstan atau homoskedastisitas. Heteroskedastisitas adalah adanya ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan model regresi.

$$L(e_i^2) = \beta_0 + \beta_1 X + e$$

5. Non multikolinieritas atau tidak terdapat hubungan linier yang sempurna atau pasti di antara beberapa atau semua variabel yang menjelaskan model regresi. Multikolinieritas merupakan hubungan antara variabel independen dalam regresi linier berganda. Adanya multikolinieritas akan menyebabkan estimator OLS mempunyai varian yang besar dan dengan demikian *standard error* juga besar (Gujarati, 1999).

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2} \tag{12}$$

Statistik Nonparametrik

Dalam praktek, tidak selalu transformasi berhasil. Hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan regresi nonparametrik atau prosedur garis resisten, karena dari segi statistika persoalan tersebut harus dapat diselesaikan menggunakan teknik statistika.

Metode Brown-Mood

Metode estimasi nonparametrik Brown Mood diusulkan oleh G. W. Brown tahun 1950 dan A.M. Mood pada tahun 1951, sebagai cara sederhana persamaan sampel median hanya digunakan untuk menduga parameter dari model regresi linier berganda. Metode Brown-Mood pada dasarnya adalah persamaan antar bentuk median dan modifikasi dari persamaan regresi linier sederhana. Kelebihan dari metode Brown-Mood ini perhitungan dapat dilakukan dengan cepat dan mudah, kemudian konsep dan metode mudah dipahami, dan sampel yang diperlukan memiliki minimal hanya 30 data.

Pendugaan Parameter Model Regresi dengan Metode Brown-Mood

Daniel (1989) menyatakan bahwa metode regresi Brown-Mood merupakan salah satu metode regresi nonparametrik untuk mencari nilai-nilai *a* dan *b*. Dengan metode ini, mula-mula nilai-nilai *Y* dibagi menjadi dua kelompok, yaitu (1) kelompok dengan nilai-nilai *X* yang kurang dari atau sama dengan median *X*, dan (2) kelompok dengan nilai-nilai *X* yang lebih besar dari median *X*.

Pengujian Koefisien Slope β_1 (Variabel X_1) dan β_2 (Variabel X_2) untuk Metode Brown-Mood

Daniel (1989) menjelaskan bahwa pengujian koefisien *slope* dengan menggunakan metode Brown-Mood disusun berdasarkan statistik *Tau Kendall* dan digunakan untuk mengetahui bentuk hubungan variabel-variabel regresi.

Koefisien Korelasi

Analisis korelasi adalah suatu analisis statistika yang mengukur tingkat asosiasi atau hubungan antara dua variabel.

$$R = \frac{\sum S_1 s_{X_1 Y}^2 + S_2 s_{X_2 Y}^2 + \dots + S_k s_{X_k Y}^2}{s_y^2} \tag{13}$$

Penduduk Miskin

Penduduk Miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan di bawah garis kemiskinan.

Tingkat Pengangguran Terbuka

Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) memberikan indikasi tentang penduduk usia kerja yang termasuk dalam kelompok pengangguran.

Laju Pertumbuhan PDRB (Pendapatan Daerah Regional Bruto)/Ekonomi Daerah

Pertumbuhan ekonomi merupakan suatu indikator yang penting dalam menganalisis pembangunan ekonomi yang dilaksanakan.

Metodologi Penelitian

1. Analisis statistika deskriptif
2. Pembentukan model regresi
3. Menentukan persamaan regresi awal, melakukan estimasi model dengan menentukan nilai \hat{s}_0 , \hat{s}_1 dan \hat{s}_2 .
4. Melakukan perhitungan koefisien determinasi
5. Melakukan pengujian parameter secara simultan (Uji F) dan secara parsial (Uji t).
6. Setelah dilakukan pengujian parameter secara parsial, maka diketahui variabel bebas yang berpengaruh atau tidak. Kemudian menentukan persamaan regresi lanjutan yang memuat variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel tidak bebas.
7. Melakukan uji asumsi residual berdistribusi normal, melakukan uji asumsi heteroskedastisitas, non autokorelasi menggunakan uji *Durbin-Watson* untuk model awal yang diperoleh berdasarkan metode kuadrat terkecil, dan multikolinieritas dengan menggunakan manual dan *software SPSS 20*.
8. Terdapat salah satu atau lebih asumsi tidak dipenuhi maka langkah selanjutnya ialah menggunakan statistik nonparametrik dengan menggunakan metode Brown-Mood.
9. Melakukan estimasi model untuk menentukan nilai parameter \hat{s}_0 , \hat{s}_1 dan \hat{s}_2 dengan menggunakan tahapan

prosedur sistematis dari metode Brown-Mood.

10. Melakukan pengujian koefisien slope (β_1 dan β_2) yang diperoleh dari estimasi model regresi dengan menggunakan metode Brown-Mood.
11. Melakukan uji korelasi untuk mengetahui hubungan dari inflasi dan tingkat pengangguran terbuka terhadap penduduk miskin.
12. Menjelaskan kesimpulan melalui interpretasi model yang diperoleh.

Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Variabel Input dan Output

Sebelum melakukan analisis regresi hal yang perlu dilakukan terlebih dahulu ialah analisis statistika deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan dan menjelaskan secara keseluruhan data yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 1 Analisis Statistik Deskriptif

Analisis Statistika Deskriptif						
Var	N	Min	Max	Mean	Median	Sum
Y	42	3,3	15,31	8,64	8,62	362,8
X ₁	42	3,9	12,71	8,18	8,25	347,4
X ₂	42	-8,4	17,31	6,67	7,09	279,9

Estimasi Parameter Metode Kuadrat Terkecil

$$\hat{Y} = 6,160 + 0,123 X_1 + 0,221 X_2$$

Koefisien Determinasi

Dengan menggunakan persamaan (7), perhitungan manual.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$$

$$R^2 = 1 - \frac{339,205004}{385,941812} = 0,151$$

Pengujian Parameter Secara Simultan (Uji F)

Selanjutnya dilakukan uji kegunaan model untuk mengetahui apakah model tersebut sudah cukup baik untuk memprediksi Y.

$$F = \frac{R^2 / (k - 1)}{1 - R^2 / (n - k)}$$

$$F = \frac{0,151 / (3 - 1)}{1 - 0,151 / (42 - 3)}$$

$$F = 3,45$$

Pengujian Parameter secara Parsial (Uji t)

Pengujian parameter secara parsial ini bertujuan untuk melihat apakah ada tidaknya pengaruh secara signifikan dari tingkat pengangguran terbuka dan laju pertumbuhan PDRB terhadap jumlah penduduk miskin.

Untuk S_0

$$t_i = \frac{\hat{S}_0}{S \hat{S}_0}$$

$$t = \frac{6,160}{2,569}$$

$$t = 2,398$$

Untuk S_1

$$t_i = \frac{\hat{S}_1}{S \hat{S}_1}$$

$$t_{X_1} = \frac{0,123}{0,056}$$

$$t_{X_1} = 2,196$$

Untuk S_2

$$t_i = \frac{\hat{S}_2}{S \hat{S}_2}$$

$$t_{X_2} = \frac{0,221}{0,096}$$

$$t_{X_2} = 2,302$$

Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Pengujian residual berdistribusi normal dilakukan berdasarkan model regresi yang telah diperoleh dengan metode kuadrat terkecil.

$$JB = N \left(\frac{S}{6} + \frac{(K-3)}{24} \right)$$

$$= 42 \left(\frac{0,075^2}{6} + \frac{(-0,156-3)^2}{24} \right)$$

$$= 17,47$$

Uji Asumsi Homoskedastisitas

Variabel $\ln X_1$ terhadap $\ln U_2$ (transformasi dari residual) sebesar $0,404 > 0,05$, sedangkan Sig. Variabel $\ln X_2$ terhadap $\ln U_2$ (transformasi dari residual) sebesar $0,143 > 0,05$ sehingga dapat diputuskan bahwa H_0 gagal ditolak.

Uji Asumsi Non Autokorelasi

$$d\text{-hitung} = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2}$$

$$= \frac{517,534}{339,205}$$

$$= 1,526$$

Karena dari hasil analisis nilai $dw=1,613$ dan dari tabel *Durbin-Watson* lampiran diperoleh nilai $dl=1,407$ dan $du=1,606$ dimana $d_L \leq d\text{-hitung} \leq d_U$ maka, $1,407 \leq 1,526 \leq 1,606$ maka artinya daerah keraguan atau tidak ada keputusan.

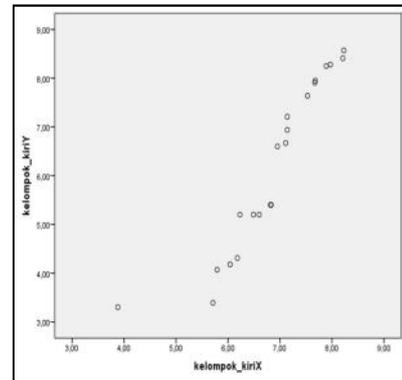
Identifikasi Non Multikolinieritas

Variance Inflation Factor (VIF) bahwa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_1) dan variabel laju pertumbuhan PDRB perkapita (X_2) memiliki VIF $(1,106) < 10$ sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi multikolinieritas antar variabel bebas.

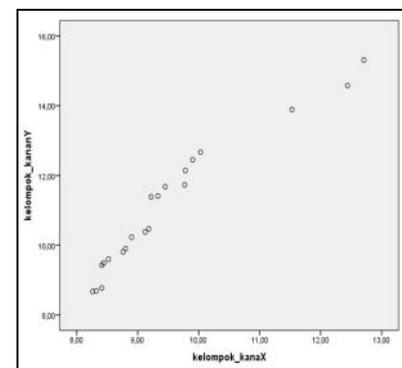
Metode Brown-Mood

Langkah awal dari metode Brown-Mood ialah menyusun data dari urutan terkecil hingga terbesar sesuai pasangan pada masing-masing variabel data tersebut, dapat diketahui median terdapat antara data ke 21 dan 22 yaitu dalam variabel X_1 memiliki median $8,25$, X_2 memiliki median $7,09$ dan untuk variabel Y memiliki media sebesar $8,62$. Berdasarkan letak median tersebut, maka mengelompokkan data dari unit sampel dan membagi menjadi dua bagian yaitu data kelompok kiri median dan kelompok kanan median berdasarkan urutan pasangan X_1 , X_2 dan Y terkecil hingga terbesar.

Setelah membagi data menjadi dua bagian yaitu data kelompok kiri dan data kelompok kanan, membuat diagram pencar dengan Laju Pertumbuhan PDRB X_1 dan Jumlah Penduduk Miskin Y . Setelah membuat diagram pencar dari masing-masing data sisi kiri median dan sisi kanan median.



Gambar 1. Diagram Pencar X_1 sisi kiri median

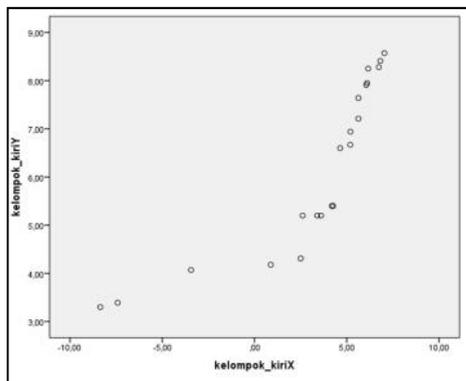


Gambar 2. Diagram Pencar X_1 sisi kanan median.

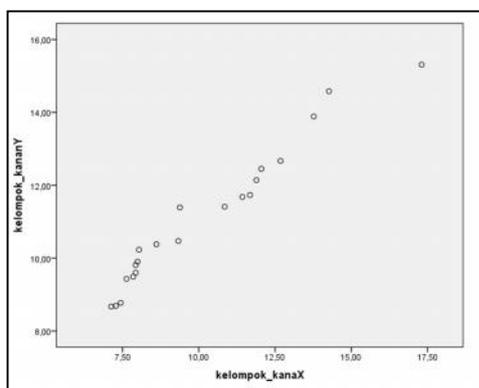
Dengan menetapkan nilai-nilai diperoleh dari perpotongan garis yang final dengan sumbu Y dengan unit sampel (X_1, Y_1) dan (X_2, Y_2) , sebagai koordinat dari dua titik manapun pada garis tersebut maka terdapat empat buah median. Pada lampiran 8 data memiliki median 8,25 dan 8,62 adalah median keseluruhan 42 data dari variabel X_1 dan Y , median ini membagi hasil pengamatan kedalam dua kelompok. Disebelah kiri median beranggotakan 21 titik terdapat pada Tabel 4.2 sehingga diperoleh median kelompok pertama yaitu $(6,95;6,60)$ dan disebelah kanan median beranggotakan 21 titik pada Tabel 4.3 sehingga diperoleh median kelompok kedua yaitu $(9,18;10,47)$.

$$\begin{aligned} \hat{S}_1 &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{10,47 - 6,60}{9,18 - 6,95} \\ &= 1,74 \end{aligned}$$

Setelah membagi data menjadi dua bagian yaitu data kelompok kiri dan data kelompok kanan, membuat diagram pencar dengan Tingkat Pengangguran Terbuka X_2 dan Jumlah Penduduk Miskin Y . Setelah membuat diagram pencar dari masing-masing data sisi kiri median dan sisi kanan median.



Gambar 3. Diagram Pencar X_2 sisi kiri median.



Gambar 4. Diagram Pencar dari X_2 sisi kanan median.

Dengan menetapkan nilai-nilai diperoleh dari perpotongan garis yang final dengan sumbu Y dengan unit sampel (X_1, Y_1) dan (X_2, Y_2) , sebagai koordinat dari dua titik manapun pada garis tersebut maka terdapat empat buah median. Pada lampiran 8 data memiliki median 8,25 dan 8,62, median ini membagi hasil pengamatan ke dalam dua kelompok. Disebelah kiri median beranggotakan 21 titik terdapat pada Tabel 4.5 sehingga diperoleh median kelompok kiri yaitu $(4,64;6,60)$ dan disebelah kanan median beranggotakan 21 titik pada Tabel 4.6 sehingga diperoleh median kelompok kanan yaitu $(9,33;10,47)$.

$$\begin{aligned} \hat{S}_2 &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{10,47 - 6,60}{9,33 - 6,64} \\ &= 1,44 \end{aligned}$$

Nilai tersebut berdasarkan Persamaan (1) disubsitusikan menjadi $\hat{S}_0 = Y_1 - \hat{S}_1 X_1 - \hat{S}_2 X_2$ sehingga median $(6,95;4,64$ dan $6,60)$ diperoleh $\hat{S}_0 = 6,60 - (1,74 \times (6,95)) - (1,44 \times (4,64))$ kemudian untuk $= -121746$

median $(9,18;9,33$ dan $10,47)$ $\hat{S}_0 = Y_2 - \hat{S}_1 X_2 - \hat{S}_2 X_2$ diperoleh $\hat{S}_0 = 10,47 - (1,74 \times (9,18)) - (1,44 \times (9,33))$. Hasil dari $= -18,9384$ penjumlahan nilai median $\hat{S}_0 = -31,11$

Pengujian Koefisien Slope (S_1)

$$\begin{aligned} \hat{f} &= \frac{1,666 - 1456}{\sqrt{0,5 \times 42(42-1) - 4\sqrt{0,5 \times 42(42-1) - 8}}} \\ &= 0,246 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $\hat{f} = 0,246 > \hat{t}_{(42;0,05)} = 0,185$, maka diputuskan untuk menolak H_0 . Ada pengaruh pengaruh tingkat pengangguran terbuka terhadap jumlah penduduk miskin.

Pengujian Koefisien Slope (S_2)

$$\begin{aligned} \hat{f} &= \frac{1674 - 1426}{\sqrt{0,5 \times 42(42-1) - 4\sqrt{0,5 \times 42(42-1) - 8}}} \\ &= 0,290 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $\hat{f} = 0,290 > \hat{t}_{(42;0,05)} = 0,185$, maka diputuskan untuk menolak H_0 . Ada pengaruh jumlah pertumbuhan PDRB terhadap jumlah penduduk miskin.

Uji Korelasi

$$R = \sqrt{\frac{S_1 S^2_{X_1Y} + S_2 S^2_{X_2Y} + \dots + S_k S^2_{X_kY}}{S^2_Y}}$$

$$= \sqrt{\frac{(1,74 \times (-9,326)) + (1,44 \times 216,892)}{385,942}}$$

$$= 0,876$$

Dari hasil yang diperoleh $r = 0,875$ sehingga dapat disimpulkan jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh tingkat pengangguran terbuka dan laju pertumbuhan PDRB adalah sebesar 0,875 sehingga berdasarkan Tabel 2.2 yaitu sangat kuat atau tinggi.

Interpretasi

Melalui persamaan garis regresi linier berganda jumlah penduduk miskin (Y) atas tingkat pengangguran terbuka (X_1) dan laju pertumbuhan PDRB (X_2) adalah:

$$\hat{Y} = -31,11 + 1,74 X_1 + 1,44 X_2$$

Model pendugaan parameter Metode Brown-Mood dalam kasus presentase tingkat pengangguran terbuka dan laju pertumbuhan PDRB terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2010-2012.

Adapun interpretasinya berdasarkan model persamaan tersebut adalah:

1. Nilai konstanta sebesar -31,11. Hal ini berarti bahwa jika tingkat pengangguran terbuka dan laju pertumbuhan PDRB tetap atau tidak mengalami penambahan atau pengurangan, maka jumlah penduduk miskin sebesar nilai konstanta yaitu -31,11.
2. Nilai koefisien tingkat pengangguran sebesar 1,74. Hal ini mengandung arti bahwa penambahan tingkat pengangguran satu persen maka variabel jumlah penduduk miskin akan naik sebesar 1,74% dengan asumsi bahwa variabel bebas yang lain dari model regresi adalah mengalami penambahan atau kenaikan.
3. Nilai koefisien laju pertumbuhan PDRB sebesar 1,44. Hal ini mengandung arti bahwa setiap kenaikan laju pertumbuhan PDRB satu persen maka variabel jumlah penduduk miskin akan naik sebesar

1,44% dengan asumsi bahwa variabel bebas yang lain dari model regresi adalah tetap.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Model regresi linier berganda dengan *Ordinary Least Square* (OLS) pada data Jumlah Penduduk Miskin di Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Kalimantan Timur pada Tahun 2010-2012 adalah:

$$\hat{Y} = 6,160 + 0,123 X_1 + 0,221 X_2$$

2. Model regresi dengan pendugaan parameter Metode Brown-Mood dalam kasus tingkat pengangguran terbuka dan laju pertumbuhan PDRB terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2010-2011 ialah: $\hat{Y} = -31,11 + 1,74 X_1 + 1,44 X_2$
3. Terdapat pengaruh tingkat pengangguran terbuka dan jumlah pertumbuhan PDRB terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2010-2011.

Daftar Pustaka

Daniel, W.W. 1989. *Statistika Nonparametrik Terapan*. Edisi Kedua. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Gujarati, D. 1978. *Ekonometrika Dasar*. Jakarta: Erlangga.

Lains, Alfian. 2003. *Ekonometrika Teori dan Aplikasi Jilid I dan II*. Jakarta: Pustaka LP3IES Indonesia. Empat.

Sembiring, R.K. 1995. *Analisis Regresi*. Bandung. ITB

Wibisono, Y. 2005. *Metode Statistik*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Suliyanto, 2011. *Ekonometrika Terapan Teori dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: Cv. Andi Offset.

Kildea. 1981. Brown-Mood Type Median Estimators For Simple Regression Models. *The Annals Of Statistics*. Vol. 9, No. 2,438-442.

