

## Pemodelan Jumlah Penduduk Miskin Di Kalimantan Dengan Regresi Variabel Moderasi

### *Modeling Regression with Moderating Variable (Study Cas: the Number of Destitute Population in Kalimantan)*

Riska Moharromah<sup>1</sup>, Desi Yuniarti<sup>2</sup>, Syaripuddin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Statistika FMIPA Universitas Mulawarman

<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi Statistika FMIPA Universitas Mulawarman

Email: [kakakmita@gmail.com](mailto:kakakmita@gmail.com)<sup>1</sup>

#### Abstract

*Regression analysis is a technique which is used to build an equation that connects between independent and dependent variables. The regression analysis in this case is regression with moderating variable. Moderating variable is the variable which can strengthen or weaken the relation between independent and dependent variables. The method used in moderating variable regression analysis is a method of interaction, where in its regression equation contains interaction elements (multiplication of two or more independent variable). The interaction method has two types of moderating variable, they are pure moderating variable and quasi moderating. The data used in this study is the number of destitute population in Kalimantan with to determine the moderating variable regression models with interaction method and to find whether the average of length of the school (Z) was the moderating variable which could strengthen the relation between the number of population (X<sub>1</sub>) with the number of destitute population (Y) and to know the variable that affect the number of destitute population in Kalimantan. Based on the research results of a moderating variable regression analysis with interaction method, regression model to the data is the number of destitute  $\hat{Y} = 8964,48 + 0,1017X_1 - 35,5108X_2 - 0,00550X_1Z$ , where the average length of the school (Z) is pure moderating variables as well as population and per capita expenditure affect the number of destitute.*

*Keywords: Regression analysis, the number of destitute population in Kalimantan, interaction method, ridge regression, moderating variable.*

#### Pendahuluan

Analisis regresi adalah suatu teknik yang digunakan untuk membangun suatu persamaan yang menghubungkan antara variabel independen dan variabel dependen dan sekaligus menentukan nilai ramalan atau dugaannya (Suliyanto, 2011). Penaksiran parameter regresi biasanya menggunakan metode kuadrat terkecil (*Ordinary Least Square*). Asumsi metode kudrat terkecil adalah nonmultikolinieritas, homoskedastisitas, non autokorelasi dan residual berdistribusi normal (Widarjono, 2010). Dalam analisis regresi linier tidak hanya menghubungkan variabel independen dan variabel dependen saja. Biasanya terdapat variabel yang dapat memperkuat bahkan memperlemah hubungan variabel independen dan dependen atau biasa disebut juga dengan variabel moderasi.

Analisis regresi dengan variabel moderasi merupakan perkembangan dari regresi linier berganda dimana dalam regresinya terdapat variabel moderasi. Variabel moderasi merupakan variabel yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Terdapat beberapa metode dalam menganalisis regresi dengan variabel moderasi diantaranya menggunakan metode interaksi. Metode interaksi dilakukan dengan mengalikan dua variabel yaitu

variabel moderator dan variabel independen (Suliyanto, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana model regresi variabel moderasi dengan metode interaksi yang menyatakan hubungan jumlah penduduk, rata-rata lama sekolah dan pengeluaran perkapita dengan jumlah penduduk miskin dan apakah rata-rata lama sekolah merupakan variabel moderasi yang dapat mempengaruhi jumlah penduduk terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan serta apakah jumlah penduduk, rata-rata lama sekolah dan pengeluaran perkapita berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

Dalam penelitian ini dibatasi untuk variabel moderator yang digunakan hanya satu yaitu variabel rata-rata lama sekolah, sedangkan metode yang digunakan untuk analisis regresi variabel moderasi adalah metode interaksi dan variabel independen yang dihubungkan dengan variabel moderator adalah variabel jumlah penduduk.

#### Analisis Regresi Berganda

Analisis regresi merupakan analisis ketergantungan dari satu atau lebih variabel independen terhadap variabel dependen. Analisis regresi yang digunakan untuk memprediksi satu variabel dependen berdasarkan pada satu variabel

independen disebut dengan analisis regresi linier sederhana sedangkan analisis regresi yang digunakan untuk memprediksi satu variabel dependen berdasarkan dua atau lebih variabel independen disebut dengan analisis regresi berganda (Suliyanto, 2011).

Analisis regresi berganda bertujuan untuk mendapatkan nilai prediksi yang baik yaitu nilai prediksi bisa dengan nilai aktualnya. Secara umum model analisis regresi berganda dengan jumlah  $k$  variabel independen dapat dituliskan pada persamaan (1) (Widarjono, 2010).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \quad (1)$$

dimana:

- $Y_i$  = Variabel independen
- $X_{ij}$  = Data ke- $i$  dari variabel independen ke- $j$
- $j$  = Indeks Variabel;  $j = 1, 2, \dots, k$
- $i$  = Indeks pengamatan;  $1, 2, \dots, n$
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  = Nilai koefisien regresi
- $\varepsilon_i$  = *error* ke- $i$

**Estimasi Parameter dengan Metode Kuadrat Terkecil**

Persamaan regresi yang paling baik adalah regresi yang mempunyai total kuadrat error yang paling minimum. Untuk memperoleh total kuadrat error yang paling minimum digunakan metode kuadrat terkecil atau *Ordinary Least Square* (OLS). Tujuan dari metode OLS adalah meminimumkan jumlah residual kuadrat (Sembiring, 1995), yaitu

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

**Pengujian Parameter**

Pengujian parameter dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Pengujian parameter meliputi pengujian parameter secara simultan (uji F) dan pengujian secara parsial (uji t).

**Pengujian Parameter Secara Simultan**

Uji F digunakan untuk mengevaluasi pengaruh semua variabel independen terhadap variabel dependen. Adapun langkah-langkah pengujian simultan adalah sebagai berikut (Widarjono, 2010).

- Hipotesis
  - $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k$  ( secara simultan variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen).
  - $H_1$  : Paling sedikit terdapat satu  $\beta_j \neq 0$  dimana  $j = 1, 2, \dots, k$  (secara simultan variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen).

- Taraf Signifikansi
  - $\alpha = 5\%$

- Statistik uji

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

dimana:

- $F$  = Nilai hitung
- $R^2$  = Koefisien Determinasi
- $k$  = Jumlah Variabel
- $n$  = Jumlah pengamatan (ukuran sampel)

- Daerah kritik
  - Menolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} > F_{(\alpha, (k-1), (n-k))}$  atau menolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} < \alpha = 5\%$

**Pengujian Parameter Secara Parsial**

Uji t digunakan untuk membuktikan apakah variabel independen secara individu mempengaruhi variabel dependen. Langkah-langkah pengujian parsial sebagai berikut (Widarjono, 2010).

- Hipotesis
  - $H_0 : \beta_j = 0 ; j = 0, 1, 2, \dots, k$  (Tidak ada pengaruh variabel independen ke- $j$  terhadap variabel dependen)
  - $H_1 : \beta_j \neq 0 ; j = 0, 1, 2, \dots, k$  (Ada pengaruh variabel independen ke- $j$  terhadap variabel dependen).
- Taraf Signifikansi
  - $\alpha = 5\%$
- Statistik uji

$$t = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)} \quad (3)$$

dimana:

- $\hat{\beta}$  = koefisien regresi
- $se(\hat{\beta})$  = Kesalahan baku koefisien regresi
- $t$  = Nilai  $t_{hitung}$

- Daerah kritik
  - Menolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{(\alpha, n-k)}$  atau menolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} < \alpha = 5\%$ .

**Pengujian Asumsi**

Dalam metode kuadrat terkecil terdapat asumsi-asumsi yang harus terpenuhi yaitu nonmultikolinieritas, homoskedastisitas, nonautokorelasi dan kenormalan residual.

**Pendeteksian Multikolinieritas dengan metode Variance Inflation Factor (VIF)**

Multikolinieritas merupakan hubungan linier antara variabel independen dalam regresi berganda. Ada beberapa metode yang digunakan untuk mendeteksi adanya masalah multikolinieritas salah satu metodenya adalah *Variance Inflation Factor* (VIF). Ketika  $R^2_j$  mendekati satu atau dengan kata

lain ada kolinieritas antar variabel independen maka VIF akan naik dan jika  $R^2_j = 1$  maka nilainya tidak terhingga. Jika nilai VIF semakin membesar maka diduga ada multikolinieritas antar variabel independen. Jika nilai VIF melebihi angka 10 maka bisa disimpulkan ada multikolinieritas karena nilai  $R^2_j$  lebih dari 0,90. Untuk memperoleh nilai VIF digunakan persamaan (4) (Widarjono, 2010).

$$VIF = \frac{1}{(1 - R^2)} \tag{4}$$

dimana:

$R^2$  = Nilai koefisien determinasi.

**Pengujian Homoskedastisitas dengan Metode Glejser**

Heteroskedastisitas berarti ada varian variabel pada model regresi yang tidak sama. Masalah heteroskedastisitas dengan demikian lebih sering muncul pada data *cross section* dari pada data *time series*. Beberapa metode yang biasa digunakan untuk menguji masalah heteroskedastisitas diantaranya adalah menggunakan metode *glejser*. Uji heteroskedastisitas menggunakan uji *glejser* dilakukan dengan meregresikan semua variabel independen terhadap nilai mutlak residualnya. Jika terdapat pengaruh variabel independen yang signifikan terhadap nilai mutlak residualnya. Adapun langkah-langkah pengujian homoskedastisitas dengan menggunakan uji *glejser* adalah sebagai berikut (Suliyanto, 2011) :

- Hipotesis
  - H<sub>0</sub>: Tidak terjadi heteroskedastisitas pada model regresi
  - H<sub>1</sub>: Terjadi heteroskedastisitas pada model regresi
- Taraf Signifikansi
  - $\alpha = 5\%$
- Daerah kritis
  - Menolak H<sub>0</sub> jika  $\chi^2 < \chi^2_{tabel (\alpha,k)}$  dimana  $k$  merupakan banyaknya variabel bebas atau menolak H<sub>0</sub> jika  $p-value < \alpha = 5\%$ .

**Pendeteksian Nonautokorelasi dengan Metode Breusch-Godfrey**

Autokorelasi merupakan korelasi antara variabel gangguan satu observasi dengan variabel gangguan observasi lain. Autokorelasi sering terjadi pada data *time series*. Adapun langkah-langkah dari uji *Breusch-Godfrey* (Suliyanto, 2011 dan Widarjono, 2010)

- Hipotesis
  - H<sub>0</sub> : Tidak terjadi heteroskedastisitas pada model regresi
  - H<sub>1</sub>: Terjadi heteroskedastisitas pada model regresi
- Taraf Signifikansi
  - $\alpha = 5\%$

- Statistik Uji

$$\chi^2 = (n - k)R^2 \tag{5}$$

- Daerah kritis
  - Menolak H<sub>0</sub> jika  $\chi^2 < \chi^2_{tabel (\alpha,k)}$  dimana  $k$  merupakan banyaknya variabel bebas atau menolak H<sub>0</sub> jika  $p-value < \alpha = 5\%$ .

**Residual Berdistribusi Normal**

Tidak terpenuhinya normalitas pada umumnya disebabkan karena distribusi data yang dianalisis tidak normal karena terdapat nilai ekstrim pada data yang diambil. Ada beberapa metode yang digunakan dalam melakukan pengujian kenormalan residual di antaranya menggunakan metode *Jarque-Bera* (JB). Uji *Jarque-Bera* merupakan uji normalitas dengan berdasarkan pada koefisien keruncingan (*kurtosis*) dan koefisien kemiringan (*skewness*). Adapun tahapan-tahapan uji *Jarque-Bera* sebagai berikut (Widarjono, 2007):

- Hipotesis
  - H<sub>0</sub> : Residual berdistribusi normal
  - H<sub>1</sub> : Residual tidak berdistribusi normal
- Taraf signifikansi
  - $\alpha = 5\%$
- Statistik uji

$$JB = n \left[ \frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right] \tag{6}$$

dimana:

n = Jumlah Pengamatan

S = Koefisien *Skewness*

K = Koefisien *Kurtosis*

- Daerah kritis
  - Menolak H<sub>0</sub> jika nilai  $JB > \chi^2_{(\alpha,2)}$  atau H<sub>0</sub> ditolak jika  $p-value < \alpha = 5\%$ .

**Mengatasi multikolinieritas dengan Regresi Ridge**

Regresi ridge merupakan salah satu dari beberapa metode yang digunakan untuk memperbaiki masalah multikolinieritas. Regresi ridge telah digeneralisasikan sehingga memungkinkan digunakannya konstanta-konstanta pembias yang berbeda-beda untuk memperoleh koefisien regresi dugaan yang berbeda juga. Adapun langkah-langkah dalam regresi ridge adalah sebagai berikut (Gujarati, 2012) :

1. Mentransformasi variabel X dan Y ke dalam bentuk korelasi. Transformasi variabel Y dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (7).

$$Y^* = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \left( \frac{Y_i - \bar{Y}}{S_Y} \right) \tag{7}$$

Transformasi variabel  $X$  menggunakan persamaan (8).

$$X^*_{ik} = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \left( \frac{X_{ik} - \bar{X}_k}{S_k} \right) \quad (8)$$

Berdasarkan hasil transformasi maka diperoleh model persamaan (9)

$$Y^* = \beta_1^* X_1^* + \beta_2^* X_2^* + \dots + \beta_k^* X_{ik}^* + \varepsilon^* \quad (9)$$

- Menentukan persamaan  $b^r = (r_{XX} + cI)^{-1}r_{YX}$  dimana:  
 $r_{XX} = X^{*T}X^*$   
 $r_{YX} = X^{*T}Y^*$   
 $b^r$  = vektor koefisien-koefisien regresi ridge baku  $b^r_k$   
 $I$  = Matriks identitas  
 $c$  = konstanta pembias

- Pemeliharaan konstanta pembiasan  $c$  didasarkan pada jejak ridge dan pendekatan VIF.

Untuk memperoleh koefisien regresi bagi model dengan variabel asal dari koefisien regresi baku  $\beta_j^*$  dengan menggunakan persamaan (10).

$$\beta_j = \left( \frac{S_Y}{S_i} \right) \beta_j^* \quad (10)$$

**Koefisien Determinasi**

Dalam konteks regresi koefisien determinasi ( $R^2$ ) lebih bermakna dibandingkan koefisien korelasi. Koefisien determinasi mampu memberikan informasi mengenai variasi nilai dependen yang dapat dijelaskan oleh model regresi yang digunakan. Jadi semakin besar koefisien determinasi menunjukkan semakin baik kemampuan variabel independen mempengaruhi variabel dependen. Besarnya koefisien determinasi dapat dicari dengan persamaan (11) (Neter, 1990).

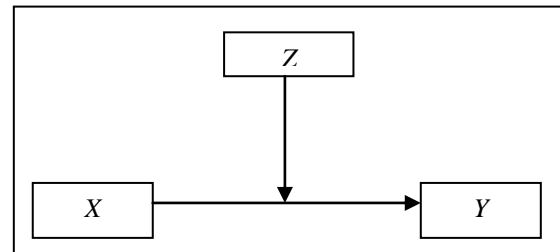
$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (11)$$

**Analisis Regresi Variabel Moderasi**

Variabel moderasi adalah variabel yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan antara variabel independen dan dependen. Variabel moderasi bisa berbentuk kualitatif (kode, kategori) atau kuantitatif (skor) yang mempengaruhi hubungan antar variabel dependen ( $Y$ ) dan independen ( $X$ ). Dalam konsep hubungan kausal (sebab-akibat), jika  $X$  adalah variabel independen dan  $Y$  adalah variabel dependen, maka  $Z$  adalah variabel moderasi yang mempengaruhi hubungan

kausal dari  $X$  dan  $Y$  (Suliyanto, 2011 dan Ghozali, 2011).

Menurut Suliyanto (2011) variabel yang mampu mempererat atau memperlemah hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen disebut dengan variabel moderasi (*moderating variable*). Untuk menggambarkan model hubungan moderasi dapat dilihat pada Gambar 1.

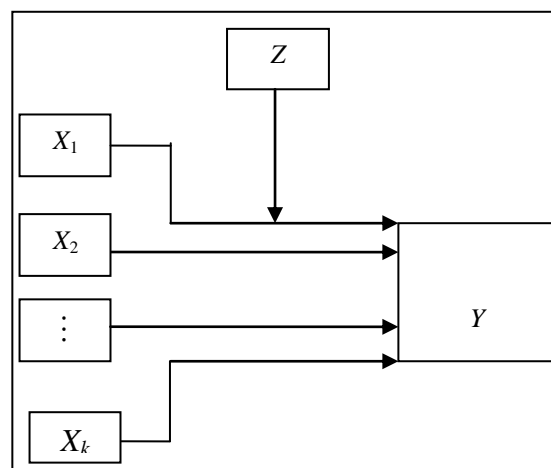


Gambar 1. Model Regresi Variabel Moderasi dengan Satu Variabel Independen

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa:

- $X$  = Variabel Independen
- $Z$  = Variabel Moderasi
- $Y$  = Variabel Dependen

Pada Gambar 1, variabel yang dimoderasi hanya merupakan variabel tunggal, yaitu  $X$ . Pada kenyataan seringkali variabel yang dimoderasi oleh variabel moderasi tidak hanya satu variabel saja, tetapi dapat terdiri dari dua variabel atau lebih. Untuk menggambarkan model hubungan moderasi yang lebih dari satu variabel independen dapat dilihat pada Gambar 2. Variabel independen yang dihubungkan dengan variabel moderator hanya variabel  $X_1$ .



Gambar 2. Model Regresi Variabel Moderasi Lebih dari Satu Variabel Independen

Berdasarkan Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa:

- $X_1, X_2, \dots, X_k$  = Variabel Independen
- $Z$  = Variabel Moderasi antara variabel  $X$  dengan  $Y$
- $Y$  = Variabel Dependen

Jenis-jenis variabel moderator dapat dijelaskan sebagai berikut (Sugiono, 2004) :

1. Variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderator ( $Z$ ) berpengaruh terhadap variabel dependen ( $Y$ ) dan independen ( $X$ ), kemudian berinteraksi dengan variabel independen ( $X$ ) maka variabel tersebut merupakan variabel *Quasi moderator*.
2. Variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderator ( $Z$ ) tidak berpengaruh terhadap variabel dependen ( $Y$ ) dan variabel independen ( $X$ ) tetapi berinteraksi dengan variabel independen ( $X$ ) maka variabel tersebut hanya merupakan variabel *pure moderator*.
3. Variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderator ( $Z$ ) berpengaruh terhadap variabel dependen ( $Y$ ) dan Independen ( $X$ ), tetapi tidak berinteraksi dengan variabel independen ( $X$ ) maka variabel  $Z$  merupakan variabel *intervening, exogen, antecedent atau independen*.

#### Metode Analisis Regresi Variabel Moderasi

Dalam melakukan pemodelan regresi variabel moderasi, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan yaitu metode *sub-group*, interaksi, selisih mutlak dan *residual*.

#### Analisis Regresi Variabel Moderasi dengan Metode Sub-group

Analisis regresi variabel moderasi dengan metode *sub-group* dilakukan dengan memecah sampel menjadi dua kelompok berdasarkan variabel ketiga yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi. Pada kenyataannya variabel yang ditempatkan sebagai variabel moderasi dapat berupa data dikotomi maupun data kontinu. Jika data berupa data dikotomi maka pembagian kelompok dapat dengan mudah meregresikan kelompok satu dan yang kedua, sedangkan untuk membagi kelompok jika variabel yang ditempatkan sebagai variabel moderasi merupakan data kontinu maka harus menghitung nilai rata-rata atau median terlebih dahulu. Jika di bawah atau sama dengan nilai rata-rata (median) maka dimasukkan ke kelompok pertama dan jika di atas nilai rata-rata maka dimasukkan ke kelompok yang kedua (Suliyanto, 2011).

#### Analisis Regresi Variabel Moderasi dengan Metode Interaksi

Analisis regresi variabel moderasi dengan metode interaksi merupakan aplikasi khusus regresi berganda linier dimana dalam persamaan regresinya mengandung unsur interaksi (perkalian dua atau lebih variabel independen) dengan rumus persamaan (12)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 Z + \beta_3 XZ + \epsilon_i \quad (12)$$

Variabel perkalian antara  $X_1$  dan  $Z$  disebut juga perkalian interaksi karena menggambarkan pengaruh moderasi variabel  $Z$  terhadap hubungan  $X_1$  dan  $Y$ . Analisis regresi variabel moderasi dengan metode interaksi pada umumnya menimbulkan masalah akan terjadi multikolinieritas yang tinggi antara variabel independen. Hubungan multikolinieritas lebih dari 80% menimbulkan masalah dalam regresi (Suliyanto, 2011).

Analisis regresi moderasi dengan metode interaksi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Suliyanto, 2011):

1. Meregresikan  $X$  terhadap  $Y$ , diperoleh persamaan (13) :

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X \quad (13)$$

2. Meregresikan  $X$  dan  $Z$  terhadap  $Y$ , diperoleh persamaan (14) :

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X + \hat{\beta}_2 Z \quad (14)$$

3. Mengalikan  $X$  dengan  $Z$  menjadi variabel interaksi.
4. Meregresikan  $X$ ,  $Z$  dan variabel interaksi ( $XZ$ ) terhadap  $Y$ , diperoleh persamaan (15).

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X + \hat{\beta}_2 Z + \hat{\beta}_3 XZ \quad (15)$$

5. Menarik kesimpulan dengan kriteria sebagai berikut:
  - a. Jika pada persamaan (14) dan (15)  $\beta_2$  tidak signifikan, maka  $Z$  bukan merupakan variabel moderator
  - b. Jika pada persamaan (14) dan (15)  $\beta_2$  signifikan kemudian pada persamaan (15)  $\beta_3$  signifikan, maka  $Z$  merupakan variabel *Quasi Moderator*.
  - c. Jika pada persamaan (14) dan (15)  $\beta_2$  tidak signifikan akan tetapi pada persamaan (15)  $\beta_3$  signifikan maka  $Z$  merupakan variabel *Pure Moderator*.

#### Analisis Regresi Variabel Moderasi dengan Metode Selisih Mutlak

Analisis regresi variabel moderasi dengan metode selisih mutlak dilakukan dengan meregresikan selisih mutlak variabel independen terstandarisasi dengan variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi terstandarisasi. Jika variabel selisih mutlak antara variabel independen terstandarisasi dengan variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi terstandarisasi signifikan maka dapat disimpulkan bahwa variabel yang dihipotesiskan sebagai variabel moderasi benar-benar dapat memoderasi hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen. Kelemahan dari metode ini masih riskan terhadap gangguan multikolinieritas meskipun resiko tersebut lebih kecil dari pada metode interaksi (Suliyanto, 2011).

**Analisis Regresi Variabel Moderasi dengan Metode Residual**

Analisis regresi variabel moderasi dengan metode *residual* dilakukan dengan meregresikan *Y* terhadap nilai mutlak *residual* dari regresi *X* terhadap *Z*. Jika hasil regresi *Y* terhadap selisih mutlak *residual* dari regresi *X* terhadap *Z* signifikan dan koefisien regresinya negatif maka dapat disimpulkan bahwa variabel *Z* mampu memoderasi hubungan *X* terhadap *Y*. Metode ini relatif lebih rumit dari pada metode interaksi dan selisih mutlak namun metode ini terbebas dari gangguan multikolinieritas karena hanya menggunakan satu variabel independen saja (Suliyanto, 2011).

**Metode Penelitian**

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data jumlah penduduk miskin di Kalimantan tahun 2011 yang bersumber dari website badan Pusat Statistik Indonesia. Variabel penelitian yang digunakan yaitu, variabel independen (*X<sub>1</sub>* dan *X<sub>2</sub>*) dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk dan pengeluaran perkapita, variabel dependen (*Y*) adalah jumlah penduduk miskin dan variabel moderator (*Z*) adalah rata-rata lama sekolah.

Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini adalah:

- Analisis Statistika Deskriptif terhadap data jumlah penduduk miskin.
- Merancang diagram model regresi variabel moderasi dengan metode interaksi
- Estimasi Parameter dan Pengujian Parameter
- Pengujian asumsi regresi variabel moderasi menggunakan metode interaksi.
- Interpretasi model analisis regresi variabel moderasi menggunakan metode interaksi
- Menarik kesimpulan.

**Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan data jumlah penduduk miskin di Kalimantan tahun 2011 dilakukan analisis statistika deskriptif dan pemodelan regresi variabel moderasi dengan metode interaksi.

**Analisis Statistik Deskriptif**

Adapun hasil staistika deskriptif untuk variabel jumlah penduduk miskin di Kalimantan tahun 2011 adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Statistika Deskriptif

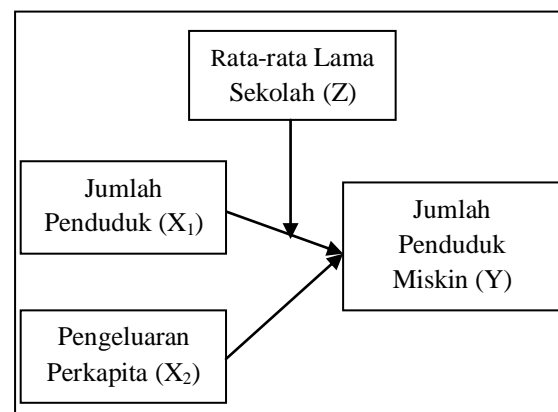
Penduduk Miskin di Kalimantan	Data	Jumlah	Rata-rata
Kalimantan Barat	14	402.000	28.714
Kalimantan Tengah	14	166.000	11.857
Kalimantan Selatan	13	205.374	15.798
Kalimantan Timur	14	285.500	20.393

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah penduduk miskin paling sedikit terletak di provinsi Kalimantan Tengah sebanyak 166.000 penduduk

dengan rata-rata jumlah penduduk miskin sebesar 11.857 penduduk. Sedangkan, jumlah penduduk miskin paling banyak terletak di provinsi Kalimantan Barat yaitu 402.000 penduduk dengan rata-rata sebesar 28.714 penduduk.

**Rancangan Diagram Analisis Regresi Variabel Moderasi dengan Metode Interaksi**

Berikut merupakan rancangan diagram analisis regresi variabel moderasi dengan metode interaksi, dimana rata-rata lama sekolah merupakan variabel moderator yang diduga dapat memperkuat atau memperlemah hubungan antara jumlah penduduk dengan jumlah penduduk miskin.



Gambar 3. Diagram Regresi Variabel Moderasi dengan Metode Interaksi

**Estimasi Parameter dan Pengujian Parameter**

Estimasi parameter dan pengujian parameter dalam metode interaksi dilakukan secara bertahap. Adapun tahapan-tahapan dalam melakukan estimasi parameter dan pengujian parameter adalah:

**1. Meregresikan *X<sub>1</sub>* dan *X<sub>2</sub>* terhadap *Y***

- Estimasi Parameter dengan OLS

Tabel 2. Hasil Estimasi Parameter

Parameter	Estimasi Parameter
Kontanta	26275,562
Jumlah Penduduk	0,069
Pengeluaran perkapita	-38,352

Berdasarkan hasil estimasi parameter pada Tabel 2, maka model persamaan regresi tahapan pertama dapat dilihat pada persamaan (16).

$$\hat{Y} = 26275,562 + 0,069 X_1 - 38,352 X_2 \quad (16)$$

- Pengujian Parameter Secara Simultan

Berdasarkan hasil analisis pengujian parameter secara simultan diperoleh nilai *p-value* (0,000) kurang dari taraf signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan konstanta, jumlah penduduk dan pengeluaran perkapita berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

c. Pengujian Parameter Secara Parsial

Tabel 3. Hasil Pengujian Parsial

Parameter	$t_{hitung}$	$p-value$
Konstanta	4,907	0,000
Jumlah Penduduk	11,366	0,000
Pengeluaran Perkapita	-4,412	0,000

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa ketiga parameter memiliki nilai  $p-value$  kurang dari taraf signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan konstanta, jumlah penduduk dan pengeluaran perkapita berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

2. Meregresikan  $X_1, X_2$  dan  $Z$  terhadap  $Y$

a. Estimasi Parameter dengan OLS

Tabel 4 Hasil Estimasi Parameter

Parameter	Estimasi Parameter
Kontanta	45970,620
Jumlah Penduduk	0,058
Pengeluaran perkapita	-34,350
Rata-rata lama sekolah	-2518,927

Berdasarkan hasil estimasi parameter pada Tabel 4, maka model persamaan regresi tahapan kedua dapat dilihat pada persamaan 17.

$$\hat{Y} = 45970,620 + 0,058X_1 - 34,350X_2 - 2518,927Z \quad (17)$$

b. Pengujian Parameter Secara Simultan

Berdasarkan hasil analisis pengujian parameter secara simultan diperoleh nilai  $p-value$  (0,000) kurang dari taraf signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan konstanta, jumlah penduduk, pengeluaran perkapita dan rata-rata lama sekolah berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

c. Pengujian Parameter Secara Parsial

Tabel 5. Hasil Pengujian Parsial

Parameter	$t_{hitung}$	$p-value$
Konstanta	4,738	0,000
Jumlah Penduduk	7,874	0,000
Pengeluaran Perkapita	-4,046	0,000
Rata-rata lama sekolah	-2,391	0,000

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa keempat parameter memiliki nilai  $p-value$  kurang dari taraf signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan konstanta, jumlah penduduk dan pengeluaran perkapita berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

3. Meregresikan  $X_1, X_2, Z$  dan  $X_1Z$  terhadap  $Y$

a. Estimasi Parameter dengan OLS

Berdasarkan hasil estimasi parameter pada Tabel 6, maka model persamaan regresi tahapan ketiga dapat dilihat pada persamaan (18)

$$\hat{Y} = 23534,942 + 0,206X_1 - 34,877X_2 + 585,627Z - 0,021X_1Z \quad (18)$$

Tabel 6. Hasil Estimasi Parameter

Parameter	Estimasi Parameter
Kontanta	23534,942
Jumlah Penduduk	0,206
Pengeluaran perkapita	-34,877
Rata-rata lama sekolah	585,627
Interaksi	-0,021

b. Pengujian Parameter Secara Simultan

Berdasarkan hasil analisis pengujian parameter secara simultan diperoleh nilai  $p-value$  (0,000) kurang dari taraf signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan konstanta, jumlah penduduk, pengeluaran perkapita, rata-rata lama sekolah dan interaksi berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

c. Pengujian Parameter Secara Parsial

Tabel 7 Hasil Pengujian Parsial

Parameter	$t_{hitung}$	$p-value$
Konstanta	2,163	0,035
Jumlah Penduduk	4,802	0,000
Pengeluaran Perkapita	-4,536	0,000
Rata-rata lama sekolah	0,449	0,65
Interaksi	-4,896	0,000

Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa konstanta, jumlah penduduk, pengeluaran perkapita dan interaksi memiliki nilai  $p-value$  kurang dari 0,05 maka dapat disimpulkan konstanta, jumlah penduduk dan interaksi berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

Pada tahapan ketiga rata-rata lama sekolah tidak berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin. Sehingga dilakukan pengujian ulang pada persamaan (18) dengan mengeluarkan rata-rata lama sekolah (Variabel moderator).

a. Estimasi Parameter dengan OLS

Tabel 8. Hasil Estimasi Parameter

Parameter	Estimasi Parameter
Kontanta	27952,927
Jumlah Penduduk	0,192
Pengeluaran perkapita	-34,332
Interaksi	-0,019

Berdasarkan hasil estimasi parameter pada Tabel 8, maka model persamaan regresi tahapan ketiga tanpa variabel rata-rata lama sekolah dapat dilihat pada persamaan (19)

$$\hat{Y} = 27952,927 + 0,192X_1 - 34,332X_2 - 0,019X_1Z \quad (19)$$

b. Pengujian Parameter Secara Simultan

Berdasarkan hasil analisis pengujian parameter secara simultan diperoleh nilai  $p-value$  kurang dari taraf signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan konstanta, jumlah penduduk, pengeluaran perkapita dan interaksi berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

c. Pengujian Parameter Secara Parsial

Tabel 9. Hasil Pengujian Parsial

Parameter	t <sub>hitung</sub>	p-value
Konstanta	6,049	0,035
Jumlah Penduduk	6,730	0,000
Pengeluaran Perkapita	-4,558	0,000
Interaksi	-4,393	0,000

Berdasarkan Tabel 9 terlihat bahwa keempat parameter memiliki nilai *p-value* kurang dari 0,05 maka dapat disimpulkan konstanta, jumlah penduduk, pengeluaran perkapita dan interaksi berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

Berdasarkan hasil estimasi parameter pada persamaan (17) sebelum variabel interaksi dimasukkan terlihat bahwa rata-rata lama sekolah berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin, tetapi pada persamaan (18) setelah variabel interaksi dimasukkan terlihat bahwa rata-rata lama sekolah menjadi tidak berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin. Sehingga perlu dilakukan pengujian ulang tanpa mengikutkan variabel rata-rata lama sekolah dapat dilihat pada persamaan (19) terlihat bahwa variabel interaksi berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin. Jadi model persamaan regresi variabel moderasi dengan interaksi sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 27952,927 + 0,192X_1 - 34,332X_2 - 0,019X_1Z \quad (20)$$

Pada model persamaan (20) dapat dilihat bahwa rata-rata lama sekolah yang merupakan variabel modetor tidak berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin tetapi variabel moderator berintraksi dengan jumlah penduduk. Dengan demikian variabel rata-rata lama sekolah merupakan variabel *pure moderator*.

**Asumsi Regresi Variabel Moderasi dengan Metode Interaksi**

Dalam menganalisis regresi dengan variabel moderasi menggunakan metode interaksi perlu juga dilakukan pengujian asumsi. Adapun asumsi yang harus terpenuhi adalah nonmultikolinieritas, homoskedastisitas, nonautokorelasi dan kenormalan residual.

**Pendeteksian Nonmutikolinieritas dengan Metode VIF**

Tabel 10. Pendeteksian Multikolinieritas

Variabel	VIF
Jumlah Penduduk	32,718
Pengeluaran perkapita	1,105
Interaksi	33,056

Berdasarkan Tabel 10 terlihat bahwa jumlah penduduk dan variabel interaksi memiliki VIF lebih besar dari 10 sehingga dapat disimpulkan terjadi multikolinearitas antar variabel bebas, karena

terdapat multikolinieritas antar variabel bebas maka perlu dilakukan perbaikan multikolinieritas dengan regresi ridge.

**Mengatasi Masalah Multikolinieritas Menggunakan Regresi Ridge.**

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan analisis ridge adalah sebagai berikut:

1. Jumlah penduduk ( $X_1$ ), pengeluaran perkapita ( $X_2$ ), Interaksi ( $X_1Z$ ) dan jumlah penduduk miskin ( $Y$ ) ditransformasi ke dalam bentuk korelasi dengan menggunakan persamaan (7) dan (8) menjadi  $Y^*, X_1^*, X_2^*, X_1Z^*$ .
2. Penetapan bias  $c$  menggunakan pendekatan nilai VIF dengan bantuan *software NCSS*. Berdasarkan hasil pendekatan VIF dengan berbagai nilai  $c$  yang berbeda-beda, maka diperoleh nilai  $c = 0,02$  karena nilai VIF yang diperoleh telah berada dibawah 10. Setelah itu menentukan koefisien regresi dugaan ridge dengan menggunakan nilai  $c=0,02$
3. Koefisien-koefisien regresi ridge dengan nilai  $c = 0,02$  dapat dilihat pada persamaan (21).

$$\hat{Y}^* = 1,3020X_1 - 0,3154X_2 - 0,4638X_1Z \quad (21)$$

Hasil analisis penyembuhan multikolinieritas dengan menggunakan regresi ridge dapat dijelaskan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pendeteksian MultikolinieritasRidge

Variabel	VIF
Jumlah Penduduk	6,3804
Pengeluaran perkapita	1,0485
Interaksi	6,4374

Dari Tabel 11 terlihat bahwa semua variabel memiliki nilai VIF kurang dari 10 sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi multikolinearitas antar variabel bebas. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian secara simultan dan parsial dengan menggunakan data regresi ridge.

a. Pengujian Parameter Secara Simultan

Berdasarkan hasil analisis pengujian parameter secara simultan diperoleh nilai *p-value* kurang dari taraf signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan konstanta, jumlah penduduk, pengeluaran perkapita dan interaksi berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

b. Pengujian Parameter Secara Parsial

Tabel 12. Hasil Pengujian Parsial

Parameter	$\beta_i$	$S\beta_i$	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>
( $\beta_1^*$ )	1,301	0,189	6,865	
( $\beta_2^*$ )	-0,315	0,077	-4,107	2,007
( $\beta_3^*$ )	-0,464	0,190	-2,436	

Berdasarkan Tabel 12 terlihat bahwa semua variabel memiliki nilai  $t_{hitung} > t_{tabel} = 2,0076$  maka



dapat disimpulkan semua variabel berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Kalimantan.

#### Pengujian Homoskedastisitas dengan Uji Glejser

Hasil analisis untuk pengujian asumsi homoskedastisitas dengan menggunakan uji *glejser* sebagai berikut:

- Hipotesis :
  - $H_0$  :Tidak terjadi heteroskedastisitas pada model regresi
  - $H_1$  :Terjadi heteroskedastisitas pada model regresi
- Keputusan
  - Karena *p-value* (0,162) lebih besar dari nilai  $\alpha$  (0,05), maka  $H_0$  gagal ditolak. Tidak terjadi heteroskedastisitas pada model regresi.

#### Pengujian Autokorelasi dengan Uji Breusch-Godfrey

Hasil analisis untuk pengujian asumsi autokorelasi dengan menggunakan *Breusch-Godfrey* sebagai berikut:

- Hipotesis :
  - $H_0$  :Tidak terjadi autokorelasi pada model regresi
  - $H_1$  :Terjadi autokorelasi pada model regresi
- Statistik Uji
  - $\chi^2 = 0,0604$
  - dengan nilai *p-value* = 0,0509
- Keputusan
  - Karena *p-value* (0,0509) lebih besar dari nilai  $\alpha$  (0,05), maka  $H_0$  gagal ditolak. Tidak terjadi autokorelasi pada model regresi.

#### Pengujian Kenormalan Residual dengan Metode Jarque-Bera

Hasil analisis untuk pengujian asumsi kenormalan residual dengan metode *Jarque-bera* sebagai berikut:

- Hipotesis :
  - $H_0$  :Residual berdistribusi normal
  - $H_1$  :Residual tidak berdistribusi normal
- Statistik Uji
  - JB = 1,245
  - dengan nilai *p-value* = 0,5363
- Keputusan
  - Karena *p-value* (0,5363) lebih besar dari nilai  $\alpha$  (0,05), maka  $H_0$  gagal ditolak maka dapat disimpulkan residual berdistribusi normal.

#### Interpretasi Model Analisis Regresi Variabel Moderasi Menggunakan Metode Interaksi

Berdasarkan hasil pengujian asumsi diperoleh model akhir dari analisis regresi variabel moderasi menggunakan metode interaksi yaitu:

$$\hat{Y}^* = 1,3010X_1^* - 0,3154X_2^* - 0,4638X_1Z^*$$

Dengan menggunakan persamaan (10) maka diperoleh hasil pengembalian koefisien regresi model dengan variabel asal dari koefisien regresi baku  $\beta_j^*$  sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 8964,48 + 0,1017X_1 - 35,5108X_2 - 0,00550X_1Z$$

Dari persamaan model di atas terlihat bahwa setiap terjadi penambahan 1 penduduk akan meningkatkan jumlah penduduk miskin sebanyak 1.017 penduduk. Sedangkan untuk variabel pengeluaran perkapita jika terjadi peningkatan pengeluaran sebesar Rp. 100.000 maka akan menurunkan penduduk miskin sebanyak 355.108 penduduk. Untuk variabel interaksi berpengaruh negatif terhadap jumlah penduduk miskin artinya jika terjadi penambahan 1 penduduk dengan penambahan rata-rata lama sekolah 1 tahun akan menurunkan jumlah penduduk miskin sebanyak 55 penduduk.

#### Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Berdasarkan hasil analisis model regresi variabel moderasi dengan metode interaksi diperoleh nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah 71,29%, artinya variasi yang terjadi terhadap jumlah penduduk miskin disebabkan oleh jumlah penduduk, pengeluaran perkapita dan variabel interaksi. Sedangkan sisanya sebesar 28,7% disebabkan variabel lain yang tidak dianalisis.

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Model persamaan regresi variabel moderasi dengan metode interaksi yang menyatakan hubungan jumlah penduduk, pengeluaran penduduk dan rata-rata lama sekolah dengan jumlah penduduk miskin adalah:
 
$$\hat{Y} = 8964,48 + 0,1017X_1 - 35,5108X_2 - 0,00550X_1Z$$
2. Rata-rata lama sekolah merupakan variabel moderator yang bersifat variabel *pure moderator*, karena rata-rata lama sekolah tidak berhubungan dengan jumlah penduduk miskin tetapi berinteraksi dengan jumlah penduduk.
3. Jumlah penduduk dan pengeluaran perkapita berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin.

#### Daftar Pustaka

- Ghozali, Imam. 2011. *Model Perstruktural Konsep dan Aplikasi Dengan Amos 19*. Semarang: Badan penerbit Universitas Diponegoro.
- Gujarati, N Damodar. 2012. *Dasar Dasar Ekonometrika*. Jakarta: Salemba Empat.
- Neter, John. 1990. *Applied Linear Statistical Models Third Edition*. Homewood:Illionis
- Sembiring, RK. 1995. *Analisis Regresi*. Bandung: Penerbit ITB.

Sugiono, 2004. *Konsep, Identifikasi, Alat Analisis dan Masalah Penggunaan Variabel Moderator* (Jurnal). *Jurnal Ekonomi dan Bisnis* Volume1, Nomor 2, Mei, Tahun 2004.

Suliyanto, 2011. *Ekonometrika Terapan Teori dan aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

Widarjono, A. 2007. *Ekonometrika: Pengantar dan Aplikasi*. Yogyakarta: EKONISIA Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.

Widarjono, A. 2010. *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.