

**ANALISIS PENGARUH EFEK MARGINAL PADA METODE
REGRESI *ORDINARY LEAST SQUARE (OLS)* DAN *TOBIT* (Studi
Kasus Pengeluaran Konsumsi Rokok
Kota Kediri Tahun 2011)**

SKRIPSI

oleh :

**MUHAMMAD IZZUL ANWAR
0710950032-95**



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

**ANALISIS PENGARUH EFEK MARGINAL PADA METODE
REGRESI *ORDINARY LEAST SQUARE (OLS)* DAN *TOBIT* (Studi
Kasus Pengeluaran Konsumsi Rokok
Kota Kediri Tahun 2011)**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika**

oleh :

**MUHAMMAD IZZUL ANWAR
0710950032-95**



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH EFEK MARGINAL PADA METODE
REGRESI *ORDINARY LEAST SQUARE (OLS)* DAN *TOBIT* (Studi
Kasus Pengeluaran Konsumsi Rokok
Kota Kediri Tahun 2011)**

oleh:

**MUHAMMAD IZZUL ANWAR
0710950032-95**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 7 Agustus 2014
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Sains dalam bidang Statistika**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc
NIP. 19760328 199903 2 001**

**Eni Sumarminingsih S.Si.,MM
NIP. 19770515 200212 2 009**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc
NIP. 19670907 199203 1 001**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Izzul Anwar
NIM : 0710950032-95
Jurusan : Matematika
Program Studi : Statistika
Penulisan Skripsi berjudul :

**ANALISIS PENGARUH EFEK MARGINAL PADA METODE
REGRESI *ORDINARY LEAST SQUARE (OLS)* DAN *TOBIT* (Studi
Kasus Pengeluaran Konsumsi Rokok
Kota Kediri Tahun 2011)**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari Skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Skripsi.
2. Apabila di kemudian hari ternyata Skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 7 Agustus 2014
Yang menyatakan

(Muhammad Izzul Anwar)
0710950032-95

**ANALISIS PENGARUH EFEK MARGINAL PADA METODE
REGRESI *ORDINARY LEAST SQUARE (OLS)* DAN *TOBIT* (Studi
Kasus Pengeluaran Konsumsi Rokok
Kota Kediri Tahun 2011)**

ABSTRAK

Pada penelitian bidang sosial, jika permasalahan regresi berganda dihadapkan dengan penggunaan variabel pengganti dari variabel laten, penyelesaian yang umumnya menggunakan *Ordinary Least Square (OLS)* dirasa menjadi kurang tepat karena sifat terbatas dari variabel pengganti. Jika *OLS* tetap digunakan maka akan dihasilkan penduga yang bias dan tidak konsisten. Untuk mengatasi hal tersebut digunakan model regresi *Tobit*. Pendugaan parameter regresi *Tobit* menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*. Untuk menginterpretasikan hasil dugaan harus diperiksa efek marginal dari tiap variabel bebas. Karena dari perbedaan efek marginal dari model regresi *OLS* dan *Tobit* dapat memberikan hasil interpretasi yang kurang tepat, yang dalam hal ini sebagai ilustrasi digunakan kasus pengeluaran konsumsi rokok. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis seberapa besar perubahan efek marginal variabel bebas terhadap variabel tak bebas yang bersifat laten dari regresi *Tobit* relatif terhadap *OLS* yang diterapkan pada kasus konsumsi rokok. Diperoleh hasil model regresi *Tobit* dengan nilai efek marginal yang terbentuk memiliki nilai yang berbeda setiap nilai amatan X_i terhadap nilai Y (pengeluaran konsumsi rokok). Keseluruhan koefisien penduga setelah diperoleh nilai efek marginal memiliki interval yang cukup besar sehingga dapat berpengaruh terhadap besar kecilnya nilai variabel Y (pengeluaran konsumsi rokok).

Kata kunci: regresi berganda, variabel laten, *OLS*, regresi *Tobit*, *MLE*, efek marginal, pengeluaran konsumsi rokok.

ANALYSIS OF THE MARGINAL EFFECT ON ORDINARY LEAST SQUARE REGRESSION METHOD AND TOBIT (Case Study on the Total Cigarettes Consumption Expenditures in Kediri City 2011)

ABSTRACT

Research in the field of social study, when facing double regression problems by using proxy variable from latent variable, using Ordinary Least Square (OLS) is considered not suitable because it has handicap in term of the proxy variable. The estimation result will be bias and inconsistent when OLS remain used. Tobit Regression Model can be used to solve such problem. The estimation parameter of Tobit regression using *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* method. Marginal effects from each independent variables must be checked to interpret the results of estimation model. Since the marginal effects results came from OLS and Tobit regression may vary in results, it can produce an inappropriate interpretation, as illustrated in case of the cigarettes consumption expenditures. The aim of this research is to analyse how far the change of marginal effect of independent variables on the latent dependent variables derived from relative Tobit regression on OLS applied on the cigarettes consumption expenditures. Results on Tobit regression model are different in value of X_i on the value of Y (the cigarettes consumption Expenditures) being obtained. Whole of the estimators coefficient are having such a large interval after the obtain of marginal effect values, those could influence the values of Y (the cigarettes consumption Expenditures).

Keywords: multiple regression, latent variable, OLS, Tobit regression, MLE, marginal effect, cigarettes consumption expenditures.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, tak lupa sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW atas segala ketauladanannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Pengaruh Efek Marginal Pada Metode Regresi *Ordinary Least Square (OLS)* Dan *Tobit* (Studi Kasus Pengeluaran Konsumsi Rokok Kota Kediri Tahun 2011)**”.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Rahma Fitriani S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Eni Sumarminingsih, S.Si., MM. selaku Dosen Pembimbing II atas segala masukan, nasehat dan bimbingan selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
2. Samingun Handoyo, SSI.,MCs. selaku Dosen Penguji atas saran dan masukan serta nasehat yang telah diberikan.
3. Bapak Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang.
4. Bapak dan Ibu Dosen Statistika atas ilmu yang diberikan selama kuliah.
5. Abah, Umi, Mbah Putri, mas Athfi, Halifa, Adid, serta Yudistia Lingga yang telah memberi dukungan moril serta doa yang tiada henti.
6. Teman-teman keluarga Statistika angkatan 2007 terutama untuk grup SENGGO yang selalu saling memberikan bantuan dan semangat.
7. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari keterbatasan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu saran ataupun kritik yang membangun akan sangat berguna bagi penulis untuk mengembangkan kemampuan menulis ilmiah. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 7 Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Model Regresi Tobit..... | 5 |
| 2.1.1 Distribusi Normal Tersensor | 5 |
| 2.2 Pendugaan Parameter..... | 6 |
| 2.2.1 <i>Ordinary Least Square</i> | 6 |
| 2.2.2 <i>Maximum Likelihood Estimator</i> | 7 |
| 2.3 Pengujian Parameter | 9 |
| 2.4 Nilai Harapan Model Tobit..... | 11 |
| 2.5 Efek Marginal Model Tobit | 13 |
| 2.6 Asumsi-asumsi Analisis Regresi Tobit | 13 |
| 2.6.1 Asumsi Kenormalan Galat | 13 |
| 2.6.2 Asumsi Non Multikolinieritas..... | 14 |
| 2.6.3 Asumsi Homoskedastisitas | 15 |
| 2.6.4 Asumsi Non Autokorelasi..... | 16 |
| 2.7 Penentuan Keباikan Model | 17 |
| 2.7.1 Akaike's Information Criterion..... | 17 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 2.8 Tinjauan Non Statistik | 18 |
|----------------------------------|----|

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|-------------------------------|----|
| 3.1 Sumber Data | 19 |
| 3.2 Variabel Penelitian | 19 |
| 3.2.1 Variabel Respon..... | 19 |
| 3.2.2 Variabel Prediktor..... | 19 |
| 3.3 Metode Analisis..... | 20 |
| 3.4 Diagram Alir..... | 21 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 4.1 Analisis Deskriptif Pengeluaran Rumah Tangga untuk Biaya Konsumsi Rokok | 23 |
| 4.1.1 Deskripsi Variabel-variabel yang Mempengaruhi Pengeluaran Rumah Tangga untuk Biaya Konsumsi Rokok..... | 23 |
| 4.2 Pemodelan Pengeluaran Rumah Tangga untuk Biaya Konsumsi Rokok | 25 |
| 4.2.1 Pengujian Secara Serentak | 25 |
| 4.2.2 Pengujian Secara Individu | 28 |
| 4.2.3 Pengujian Asumsi | 28 |
| 4.3 Efek Marginal Model Tobit | 29 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 33 |
| 5.2 Saran..... | 33 |

| | |
|-----------------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 35 |
|-----------------------------|----|

| | |
|-----------------------|----|
| LAMPIRAN | 37 |
|-----------------------|----|

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Contoh Distribusi Normal Tersensor | 6 |
| Gambar 2.2 Pola Hipotesis Sisaan yang Diduga..... | 15 |
| Gambar 2.3 Statistik d Durbin -Watson..... | 17 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Analisis..... | 21 |

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

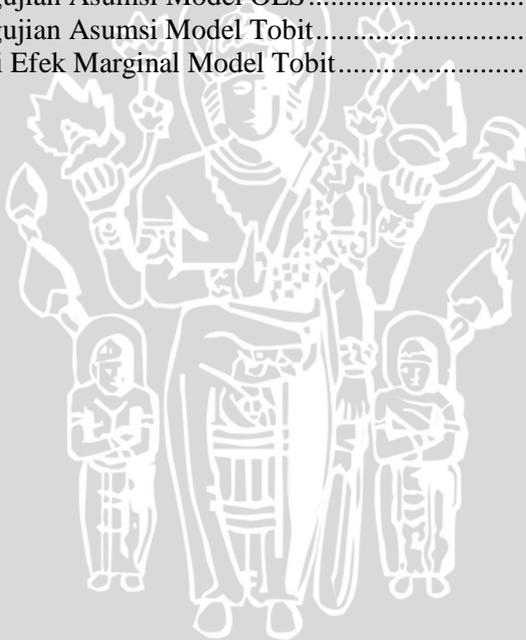
| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 4.1 Deskripsi Pengeluaran Rumah Tangga untuk Konsumsi Rokok | 23 |
| Tabel 4.2 Deskripsi Variabel Prediktor | 24 |
| Tabel 4.3 Hasil Akhir Pengujian Parameter Model OLS | 25 |
| Tabel 4.4 Hasil Akhir Pengujian Parameter Model Tobit | 26 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Asumsi antara Regresi Tobit dengan Regresi OLS | 28 |
| Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Efek Marginal..... | 30 |



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Data Primer Hasil Susenas Pengeluaran Konsumsi Rokok Rumah Tangga Kota Kediri Tahun 2011..... | 37 |
| Lampiran 2. Deskripsi Variabel Pengeluaran Rumah Tangga Untuk Biaya Konsumsi Rokok dengan Variabel Prediktor | 38 |
| Lampiran 3. Pengujian Signifikansi Parameter..... | 39 |
| Lampiran 4. Pengujian Asumsi Model OLS..... | 40 |
| Lampiran 5. Pengujian Asumsi Model Tobit..... | 44 |
| Lampiran 6. Nilai Efek Marginal Model Tobit..... | 47 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kasus penelitian di bidang sosial sering terjadi variabel tak bebas dari regresi dengan satu atau beberapa variabel bebasnya mempunyai suatu nilai batas bawah atau batas atas. Nilai batas tersebut digunakan untuk sejumlah pengamatan serta menggunakan bermacam-macam nilai di atas dari nilai batas bawah (atau nilai di bawah dari nilai batas atas) untuk pengamatan sisanya (Salim, 2007).

Regresi berganda banyak digunakan di penelitian bidang sosial yang umumnya menggunakan regresi *ordinary least squares (OLS)*. Regresi OLS dalam penelitian ini merupakan regresi biasa yang menggunakan metode OLS sebagai pendugaan parameter modelnya. Ketika digunakan variabel pengganti dari variabel laten, penggunaan regresi linier berganda dengan *OLS* dirasa kurang tepat karena sifat terbatas dari variabel pengganti. Jika *OLS* tetap digunakan maka akan dihasilkan penduga yang bias dan tidak konsisten. Untuk mengatasi hal tersebut digunakan model Regresi *Tobit*.

Model analisis regresi Tobit menggunakan variabel tidak bebas yang tersensor, yaitu nilai dari variabel tidak bebas tersebut terbatas atau sengaja dibatasi. Regresi *Tobit* merupakan analisis regresi yang digunakan untuk mendekati masalah variabel tak bebas yang akibat sifat terbatasnya menjadi bernilai nol untuk beberapa pengamatan dan bernilai positif untuk selainnya. Regresi Tobit digunakan jika data yang digunakan adalah data tersensor. Pada kasus konsumsi rokok, yang dimaksud dengan sifat tersensor tersebut yaitu adanya beberapa individu yang mempunyai pengeluaran untuk konsumsi rokok dan untuk beberapa individu lainnya tidak mempunyai pengeluaran tetapi tidak selalu mencerminkan bahwa individu tersebut tidak ingin mengkonsumsi rokok.

Penelitian tentang pengeluaran konsumsi rokok sebelumnya telah dilakukan oleh Permana (2013), namun penginterpretasiannya masih sebatas hanya melihat kesamaan tanda penduga yang dihasilkan dari modelnya saja. Untuk menginterpretasikan hasil dugaan, harus diperiksa efek marginal dari variabel bebas pada nilai harapannya. Efek marginal merupakan turunan dari nilai harapan model terhadap tiap variabel bebasnya yang digunakan pada model

akhir yang terbentuk untuk menjelaskan seberapa besar pengaruh perubahan tiap satu unit variabel bebas terhadap variabel tak bebas. Karena dari perbedaan efek marginal dari model regresi *OLS* dan *Tobit* dapat memberikan hasil interpretasi yang kurang tepat, yang dalam hal ini sebagai ilustrasi digunakan kasus pengeluaran konsumsi rokok.

Dalam menduga parameter regresi *Tobit* digunakan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*. Menurut Hosmer dan Lemeshow (2000) penggunaan metode ini menghasilkan penduga yang konsisten dan efisien untuk sampel yang berukuran besar. Penelitian ini merujuk pada penelitian sebelumnya yakni penelitian Permana (2013) tentang analisis regresi *Tobit* pada permasalahan pengeluaran konsumsi rokok kota Kediri tahun 2011. Namun, dalam penelitian ini akan ditekankan pada perbedaan pengaruh yang dihasilkan dari model Regresi *Tobit* terhadap *OLS* ditinjau dari efek marginal dari tiap model yang terbentuk.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah penelitian ini adalah seberapa besar perubahan efek marginal variabel bebas terhadap variabel tak bebas yang bersifat laten dari regresi *Tobit* relatif terhadap *OLS* yang diterapkan pada kasus konsumsi rokok.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis seberapa besar perubahan efek marginal variabel bebas terhadap variabel tak bebas yang bersifat laten dari regresi *Tobit* relatif terhadap *OLS* yang diterapkan pada kasus konsumsi rokok.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, kajian teoritis tentang metode regresi *Tobit* pada permasalahan pengeluaran konsumsi rokok rumah tangga kota Kediri pada data dengan variabel respon yang memiliki skala diskrit (bernilai nol) dan berskala kontinu (memiliki nilai tertentu).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan wawasan keilmuan dan pengetahuan mengenai variabel respon yang tidak sepenuhnya mewakili *range* dari nilai yang diharapkan, untuk mengatasi masalah tersebut digunakan regresi *Tobit*.
2. Memberikan alternatif, penggunaan metode selain metode regresi linier klasik.
3. Memberikan informasi tentang model yang lebih baik di antara model regresi *Tobit* dan model regresi *OLS*.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Regresi Tobit (*Censored Regression Model*)

Model Tobit atau Model Regresi Tersensor merupakan suatu model regresi yang dapat digunakan untuk menganalisis suatu masalah dengan variabel dependen yang tersensor. Variabel tersensor memiliki arti bahwa nilai-nilai dari variabel dependen tersebut terkonsentrasi atau terkelompok pada suatu nilai (Novianti,1993). Suhardi dan Llewelyn (2001) dalam Shari (2011) menjelaskan bahwa data tersensor tidak bisa dihitung dengan menggunakan metode regresi klasik. Dalam data tersensor ini, variabel dependen memiliki nilai yang terbatas sedangkan variabel independen memiliki nilai yang tak terbatas.

Misal Y^* berdistribusi normal dengan nilai tengah μ dan ragam σ^2 . Misalkan terdapat sampel random berukuran n ($y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*$) dan misalkan terdapat variabel random yang baru Y , di mana nilai dari Y adalah sama dengan y^* jika $y^* > c$. untuk nilai-nilai $y^* \leq c$, nilai dari Y adalah c .

Sehingga
$$y_i = \begin{cases} c & , \text{jika } y_i^* \leq c \\ y_i^* & , \text{jika } y_i^* > c \end{cases}$$

Sampel yang dihasilkan yaitu y_1, y_2, \dots, y_n disebut sampel tersensor.

Regresi *tobit* merupakan analisis regresi yang nilai variabel responnya berupa sebagian data diskrit dan sebagiannya lagi kontinyu (Amemiya, 1984). Secara umum, model regresi *tobit* ditulis sebagai berikut :

$$y_i^* = \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} + u_i \quad , \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

$$y_i = \begin{cases} y_i^* & , \text{jika } y_i^* > 0 \\ 0 & , \text{jika } y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

dengan :

y_i^* : variabel respon

\mathbf{x}_i : variabel prediktor

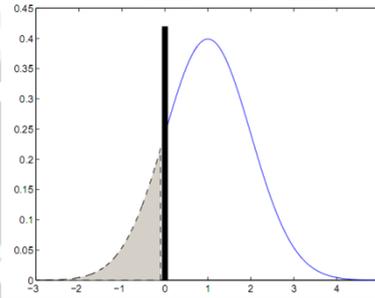
$\boldsymbol{\beta}$: vektor penduga parameter model

u_i : sisaan model dan berdistribusi $N(0, \sigma^2)$

2.1.1 Distribusi Normal Tersensor

Variabel tersensor dalam model ini adalah variabel respon atau y . Berdasarkan Gambar (2.1) terlihat bahwa pada $y_i = 0$ berkumpul

menjadi satu pada titik nol. Ini merupakan batas sensor. Sedangkan $y_i > 0$ membentuk kurva normal yang tidak utuh.



Gambar 2.1 Contoh Distribusi Normal Tersensor

Jika $y_i > 0$, maka fungsi kepadatan peluangnya adalah

$$\begin{aligned} f(y_i|x_i) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(y_i - \mathbf{x}_i'\boldsymbol{\beta})^2\right) \\ &= \frac{1}{\sigma} \phi\left(\frac{y_i - \mathbf{x}_i'\boldsymbol{\beta}}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (2.2)$$

di mana

$$\phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}u^2\right) \quad (2.3)$$

Persamaan (2.2) merupakan fungsi kepadatan peluang (*pdf*) untuk distribusi Normal standar. Sedangkan fungsi sebaran kumulatif (*cdf*) dari distribusi Normal standar tersebut sebagai berikut,

$$\Phi(z) = \int_{-\infty}^z \phi(u)du \quad (2.4)$$

Untuk $y_i = 0$ digunakan probabilitas sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Pr(y_i = 0|x_i) &= Pr(y_i^* \leq 0|x_i) \\ &= Pr(\mathbf{x}_i'\boldsymbol{\beta} + u_i \leq 0|x_i) \\ &= Pr\left(\frac{u_i}{\sigma} \leq -\frac{\mathbf{x}_i'\boldsymbol{\beta}}{\sigma} \middle| x_i\right) \\ &= \Phi\left(\frac{-\mathbf{x}_i'\boldsymbol{\beta}}{\sigma}\right) \\ &= 1 - \Phi\left(\frac{\mathbf{x}_i'\boldsymbol{\beta}}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (2.5)$$

2.2 Pendugaan Parameter

2.2.1 Ordinary Least Square (Metode Kuadrat Terkecil)

Menurut Gujarati (1999), untuk membuat pendugaan parameter regresi digunakan metode kuadrat terkecil biasa atau yang sering disebut *Ordinary Least Square* (OLS). Bentuk umum model regresi berganda adalah :

$$Y_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \dots + \hat{\beta}_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (2.6)$$

Persamaan 2.6 di atas dapat ditulis secara ringkas dalam notasi matriks sebagai berikut :

$$Y = X\hat{\beta} + \varepsilon \quad (2.7)$$

Dengan $\hat{\beta}$ adalah suatu vektor kolom k-unsur dari penaksir kuadrat terkecil parameter regresi dan ε adalah suatu kolom vektor nx1 dari n residual.

Prosedur OLS dilakukan dengan memilih nilai parameter yang tidak diketahui sehingga jumlah kuadrat galat dapat diperoleh sekecil mungkin, sehingga dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\sum \varepsilon_i^2 = \sum (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{1i} - \hat{\beta}_2 X_{2i} - \dots - \hat{\beta}_k X_{ki})^2 \quad (2.8)$$

Di mana $\sum \varepsilon_i^2$ adalah jumlah kuadrat galat. Dari persamaan 2.7 dapat diubah menjadi

$$\varepsilon = Y - X\hat{\beta} \quad (2.9)$$

Maka dari persamaan 2.7 dan 2.8 dapat diperoleh

$$\begin{aligned} \varepsilon' \varepsilon &= (Y - X\hat{\beta})' (Y - X\hat{\beta}) \\ &= Y'Y - 2\hat{\beta}'X'Y + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta} \end{aligned} \quad (2.10)$$

Persamaan 2.10 merupakan penyajian secara matriks dari persamaan 2.8. Kemudian persamaan 2.10 diturunkan terhadap $\hat{\beta}$, sehingga diperoleh

$$\frac{\partial(\varepsilon\varepsilon')}{\partial\hat{\beta}} = -2X'Y + 2X'X\hat{\beta} \quad (2.11)$$

Lalu persamaan 2.11 disamakan dengan nol, Sehingga diperoleh penduga $\hat{\beta}$ sebagai berikut,

$$\begin{aligned} -2X'Y + 2X'X\hat{\beta} &= 0 \\ X'X\hat{\beta} &= X'Y \\ (X'X)^{-1}X'X\hat{\beta} &= (X'X)^{-1}X'Y \\ \hat{\beta} &= (X'X)^{-1}X'Y \end{aligned} \quad (2.12)$$

2.2.2 Metode *Maximum Likelihood Estimator* (MLE)

Menurut Suhardi dan Llewelyn (2001) metode pendugaan parameter yang sesuai untuk regresi Tobit adalah dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimator* (MLE). MLE dapat digunakan untuk sampel yang besar dan hasil yang didapatkan konsisten dan efisien. Fungsi likelihood dari model Tobit standar adalah :

$$L = \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi \left(\frac{\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}}{\sigma} \right) \right) \prod_{y_i>0} \frac{1}{\sigma} \phi \left(\frac{y_i - \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}}{\sigma} \right) \quad (2.13)$$

Berdasarkan persamaan (2.2) dan (2.5) maka persamaan likelihood dari persamaan (2.6) dapat ditulis sebagai berikut,

$$L = \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi \left(\frac{\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}}{\sigma} \right) \right) \prod_{y_i>0} \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (y_i - \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta})^2 \right)} \quad (2.14)$$

Fungsi ln likelihood dapat ditulis sebagai berikut,

$$\ln L = \sum_{y_i=0} \ln \left(1 - \Phi \left(\frac{\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}}{\sigma} \right) \right) + \sum_{y_i>0} \ln \left(\frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2} (y_i - \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta})^2} \right)$$

$$\begin{aligned} \ln L = \sum_{y_i=0} \ln \left(1 - \Phi \left(\frac{\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}}{\sigma} \right) \right) - \frac{n_1}{2} \ln \sigma^2 - \frac{n_1}{2} \ln(2\pi) \\ - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{y_i>0} (y_i - \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta})^2 \end{aligned}$$

Turunan pertama L terhadap β dan σ^2 adalah :

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta} = -\frac{1}{\sigma} \sum_{y_i=0} \frac{\phi(\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} / \sigma) \mathbf{x}_i'}{1 - \Phi(\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} / \sigma)} + \frac{1}{\sigma^2} \sum_{y_i>0} (y_i - \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta})^2 \mathbf{x}_i' \quad (2.15)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln L}{\partial \sigma^2} = -\frac{1}{2\sigma^3} \sum_{y_i=0} \frac{(\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}) \phi(\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} / \sigma) \mathbf{x}_i'}{1 - \Phi(\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} / \sigma)} - \frac{n_1}{2\sigma^2} \\ + \frac{1}{2\sigma^4} \sum_{y_i>0} (y_i - \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta})^2 \end{aligned} \quad (2.16)$$

n_0 : banyaknya pengamatan di mana $y_i = 0$

n_1 : banyaknya pengamatan di mana $y_i > 0$

dengan $n_0 + n_1 = n$

Untuk mencari nilai ekstrimnya : $\frac{\partial \ln L}{\partial \beta} = 0$ dan $\frac{\partial \ln L}{\partial \sigma^2} = 0$,

sehingga menjadi

$$0 = -\frac{1}{\sigma} \sum_{y_i=0} \frac{\phi(\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} / \sigma) \mathbf{x}_i'}{1 - \Phi(\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} / \sigma)} + \frac{1}{\sigma^2} \sum_{y_i>0} (y_i - \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta})^2 \mathbf{x}_i' \quad (2.17)$$

$$0 = -\frac{1}{2\sigma^3} \sum_{y_i=0} (x_i'\beta) \phi(x_i'\beta/\sigma) x_i' - \frac{n_1}{2\sigma^2} + \frac{1}{2\sigma^4} \sum_{y_i>0} (y_i - x_i'\beta)^2 \quad (2.18)$$

Persamaan (2.17) dan (2.18) kemudian diselesaikan sehingga diperoleh persamaan penduga parameter $\hat{\beta}$ dan σ^2 sebagai berikut :

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{y_i>0} (y_i - x_i'\beta) y_i \quad (2.19)$$

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{Y} - \sigma(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \bar{\mathbf{X}}'\bar{\mathbf{Y}} \quad (2.20)$$

2.3 Pengujian Parameter

Menurut Tobin (1958), pengujian parameter dilakukan untuk mengetahui apakah variabel prediktor yang dimasukkan dalam model regresi tobit mempunyai pengaruh yang nyata terhadap variabel respon. Pengujian ini meliputi:

1. Uji serentak

Hipotesis untuk serentak adalah sebagai berikut (Marin Galiano, 2006).

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, p.$$

Statistik uji G (*Likelihood Ratio Test*) yang digunakan adalah sebagai berikut,

$$G = -2 \ln \left(\frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} \right) \quad (2.21)$$

di mana,

$L(\hat{\omega})$ = fungsi likelihood di bawah H_0 (nilai maksimum *Likelihood* tanpa variabel prediktor tertentu)

$L(\hat{\Omega})$ = fungsi likelihood di bawah H_1 (nilai maksimum *Likelihood* dengan variabel prediktor tertentu)

$$L(\hat{\omega}) = L(\beta_0, \sigma^2) = \prod_{y_i>0} \frac{1}{\sigma} \phi \left(\frac{y_i - \beta_0}{\sigma} \right) \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi \left(\frac{\beta_0}{\sigma} \right) \right) \quad (2.22)$$

$$\begin{aligned} L(\hat{\Omega}) &= L(\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p, \sigma^2) \\ &= \prod_{y_i>0} \frac{1}{\sigma} \phi \left(\frac{y_i - \mathbf{x}_i'\beta}{\sigma} \right) \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi \left(\frac{\mathbf{x}_i'\beta}{\sigma} \right) \right) \end{aligned} \quad (2.23)$$

Sehingga rasio antara $L(\hat{\omega})$ dan $L(\hat{\Omega})$ dapat ditulis sebagai berikut,

$$\begin{aligned} \Lambda &= \frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} = \frac{\prod_{y_i>0} \frac{1}{\hat{\sigma}_\omega} \phi\left(\frac{y_i - \hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right) \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi\left(\frac{\hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right)\right)}{\prod_{y_i>0} \frac{1}{\hat{\sigma}} \phi\left(\frac{y_i - \mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right) \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi\left(\frac{\mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right)\right)} \\ &= \frac{\prod_{y_i>0} \phi\left(\frac{y_i - \hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right) \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi\left(\frac{\hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right)\right)}{\prod_{y_i>0} \phi\left(\frac{y_i - \mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right) \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi\left(\frac{\mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right)\right)} \end{aligned}$$

Kemudian diperoleh nilai G,

$$\begin{aligned} G &= -2 \ln \left(\frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} \right) \\ &= -2 \ln \left(\frac{\prod_{y_i>0} \phi\left(\frac{y_i - \hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right) \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi\left(\frac{\hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right)\right)}{\prod_{y_i>0} \phi\left(\frac{y_i - \mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right) \prod_{y_i=0} \left(1 - \Phi\left(\frac{\mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right)\right)} \right) \\ &= -2 \left(\sum_{y_i>0} \phi\left(\frac{y_i - \hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right) + \sum_{y_i=0} \left(1 - \Phi\left(\frac{\hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right)\right) \right. \\ &\quad \left. - \left(\sum_{y_i>0} \phi\left(\frac{y_i - \mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right) + \sum_{y_i=0} \left(1 - \Phi\left(\frac{\mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right)\right) \right) \right) \\ &= 2 \sum_{y_i>0} \left(\phi\left(\frac{y_i - \mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right) - \phi\left(\frac{y_i - \hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right) \right) \\ &\quad + 2 \sum_{y_i=0} \left(\Phi\left(\frac{\hat{\beta}_0}{\hat{\sigma}_\omega}\right) - \Phi\left(\frac{\mathbf{x}'_i \hat{\boldsymbol{\beta}}}{\hat{\sigma}}\right) \right) \quad (2.22) \end{aligned}$$

Statistik uji G dikatakan mengikuti distribusi *chi-square* dengan derajat bebas k yaitu banyaknya parameter dalam model apabila H_0

benar, sehingga kesimpulan yang dapat diambil yaitu tolak H_0 jika uji $G > \chi^2_{\alpha,k}$ atau $p\text{-value} < \alpha$. Kesimpulan ini memiliki arti bahwa minimal ada satu β_j yang mempunyai pengaruh terhadap variabel respon.

2. Uji Parsial

Untuk menguji apakah sebuah variabel bebas layak dimasukkan ke dalam model atau tidak dapat digunakan uji *Wald*, yaitu membandingkan MLE dari parameter β_i dengan standar errornya.

Hipotesis yang digunakan dalam uji *Wald* adalah sebagai berikut,

$H_0 : \beta_i = 0$ (tidak ada pengaruh antara variabel bebas ke- i terhadap variabel respon)

$H_0 : \beta_i \neq 0$ (ada pengaruh antara variabel bebas ke- i terhadap variabel respon)

untuk $i = 1, 2, \dots, p$.

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji *Wald*, yaitu:

$$W_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_i}{Se(\hat{\beta}_i)} \quad (2.23)$$

di mana:

$Se(\hat{\beta}_j)$ = *standard error*

$\hat{\beta}_i$ = penduga koefisien (β)

H_0 ditolak jika $w_{hitung} > t_{tabel}$ atau $p\text{-value}$ kurang dari α , yang artinya dapat disimpulkan bahwa variabel bebas (X_i) secara parsial berpengaruh terhadap variabel respon dan layak dimasukkan dalam model (Kleinbaum dan Klein, 2002).

Menurut Hosmer dan Lemeshow (2000), statistik uji Wald digunakan untuk pengujian keberartian parameter yang diduga dengan menggunakan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Pada dasarnya statistik uji Wald ini sama dengan statistik uji t .

2.4 Nilai Harapan Model Tobit

Persamaan model Tobit :

$$y_i = \begin{cases} y_i^* & , \text{jika } y_i^* > 0 \\ 0 & , \text{jika } y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

dengan

$$y_i^* = \mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta} + u_i \quad , \quad i = 1, 2, \dots, n$$

di mana n jumlah observasi, $Y^* \sim N(x_i'\beta, \sigma^2)$, $U \sim N(0, \sigma^2)$, $\Phi(\cdot)$ fungsi distribusi (cdf) dari $N(0,1)$, dan $\phi(\cdot)$ fungsi probabilitas densitas (pdf) dari $N(0,1)$.

Kemudian dicari nilai harapan dari $E(y_i|x_i)$ untuk menentukan nilai duga y_i jika syarat x_i diketahui. Nilai harapan untuk y_i adalah sebagai berikut,

$$E(y_i|x_i) = E(y_i|y_i > 0, x_i)Pr(y_i > 0|x_i) + E(y_i|y_i = 0, x_i)Pr(y_i = 0|x_i)$$

di mana $E(y_i|y_i = 0, x_i) = 0$

$$E(y_i|x_i) = E(y_i|y_i > 0, x_i)Pr(y_i > 0|x_i) = E(y_i|y_i > 0, x_i)(1 - Pr(y_i = 0|x_i)) = E(y_i|y_i > 0, x_i)\Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) \quad (2.24)$$

Untuk mendapatkan nilai $E(y_i|y_i > 0, x_i)$ dapat dengan menggunakan bantuan sebagai berikut. Jika $z \sim N(0,1)$ maka

1. $E(z|z > c) = \frac{\phi(c)}{1-\Phi(c)}$
2. $\phi(-c) = \phi(c)$
3. $1 - \Phi(-c) = \Phi(c)$

Sehingga,

$$E(y_i|y_i > 0, x_i) = E(\beta'x_i + u_i | \beta'x_i + u_i > 0, x_i) = \beta'x_i + E(u_i | \beta'x_i + u_i > 0, x_i) = \beta'x_i + \sigma E\left(\frac{u_i}{\sigma} \mid \frac{u_i}{\sigma} > \frac{-\beta'x_i}{\sigma}, x_i\right) = \beta'x_i + \sigma \frac{\phi\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right)}$$

atau dapat ditulis

$$= \beta'x_i + \sigma\lambda\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right) \quad (2.25)$$

Greene (2003) menyatakan bahwa $\lambda(c) = \phi(c)/\Phi(c)$ atau yang biasa disebut *inverse Mills ratio*. Jika semua data $y_i = 0$ dihilangkan dan dilakukan pemodelan hanya dengan data $y_i > 0$, maka penduga β tidak akan konsisten dikarenakan satu variabel eksplanatori tidak ada, yakni *inverse Mills ratio*. *Inverse Mills ratio* berkorelasi dengan variabel eksplanatori lain dalam model, yakni x_i .

Persamaan (2.5) dan (2.25) dijumlahkan untuk mendapatkan nilai ekspektasi sebenarnya dari variabel y_i .

$$E(Y_i|x_i) = \left(\beta'x_i + \sigma \frac{\phi\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right)} \right) \Phi\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right) \\ = \Phi\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right) (\beta'x_i) + \sigma \phi\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right) \quad (2.26)$$

2.5 Efek Marginal Model Tobit

Untuk menginterpretasikan hasil pendugaan parameter, harus diperiksa efek marginal dari tiap variabel bebas pada fungsi nilai harapan bersyarat. Gunakan persamaan (2.26) :

$$E(Y_i|x_i) = \Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) (x_i'\beta) + \sigma \phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right)$$

Maka efek marginal dari x_{ik}' pada $E(Y)$ adalah

$$\frac{\partial E[Y]}{\partial x_{ik}'} = \frac{\partial \left(\Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) (x_i'\beta) + \sigma \phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) \right)}{\partial x_{ik}'} \\ = \Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) \beta_k + \phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) \frac{\beta_k}{\sigma} (x_i'\beta) - \phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) \left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) \beta_k \\ = \Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) \beta_k \quad (2.27)$$

2.6 Asumsi-asumsi Analisis Regresi Tobit

Sama halnya dengan model regresi linier sederhana, model regresi *Tobit* juga harus memiliki asumsi yang harus dipenuhi agar dugaan parameter dalam model bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) sehingga penduga yang dihasilkan dapat dengan baik menjelaskan model permasalahan. Dalam pengujian asumsi, yang diuji adalah errornya. Asumsi-asumsi yang harus terpenuhi yakni :

1. $u_i \sim N(0, \sigma^2)$, galat menyebar normal
2. non multikolinieritas (kebebasan antar variabel prediktor)
3. $\text{var}(u_i) = \sigma^2$, ragam galat konstan
4. non autokorelasi (kebebasan galat)

2.6.1 Asumsi Kenormalan Galat

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data penelitian memiliki distribusi normal. Variabel pengganggu u_i dari suatu regresi disyaratkan berdistribusi normal agar memiliki rata-rata

nol (zero mean of disturbance). Jika variabel u_i berdistribusi normal maka variabel Y yang diteliti juga berdistribusi normal.

Menurut Gujarati (2003), asumsi normalitas data secara matematis dinyatakan sebagai berikut :

$$u_i \sim N(0, \sigma^2)$$

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Jarque-Berra*. Hipotesisnya adalah:

H_0 : sisaan berdistribusi normal

H_1 : sisaan tidak berdistribusi normal

Uji normalitas *Jarque-Berra* dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$JB = n \left(\frac{S^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right) \quad (2.28)$$

di mana

n : banyaknya pengamatan

S : koefisien skewness (kemencengan)

K : koefisien kurtosis (keruncingan)

Uji Jarque-Bera mengikuti distribusi chi-kuadrat. Jika hasil Jarque-Bera lebih besar dari distribusi chi-kuadrat maka H_0 ditolak yang berarti data sisaan tidak berdistribusi normal dan jika sebaliknya maka berarti berdistribusi normal.

2.6.2 Asumsi Non-Multikolinieritas (kebebasan antar variabel prediktor)

Multikolinieritas adalah adanya hubungan linier antara variabel bebas dalam model regresi. Mendeteksi multikolinieritas dapat dilakukan dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*),

Semakin besar multikolinieritas maka semakin besar VIF, semakin besar VIF maka semakin besar ragam penduga MLE. Untuk regresi lebih dari 2 variabel definisi dari VIF :

$$VIF_j = \frac{1}{1-R_j^2} \quad (2.29)$$

di mana R_j^2 : koefisien determinasi dari *auxiliary regression*.

Auxiliary regression merupakan regresi dengan X_j sebagai variabel respon, dan X selainnya sebagai variabel prediktor.

Digunakan kriteria dengan nilai 10 dikarenakan apabila R_j^2 bernilai 0.9 maka VIF yang didapatkan bernilai 10.

$$VIF = \frac{1}{1-0.9} = 10$$

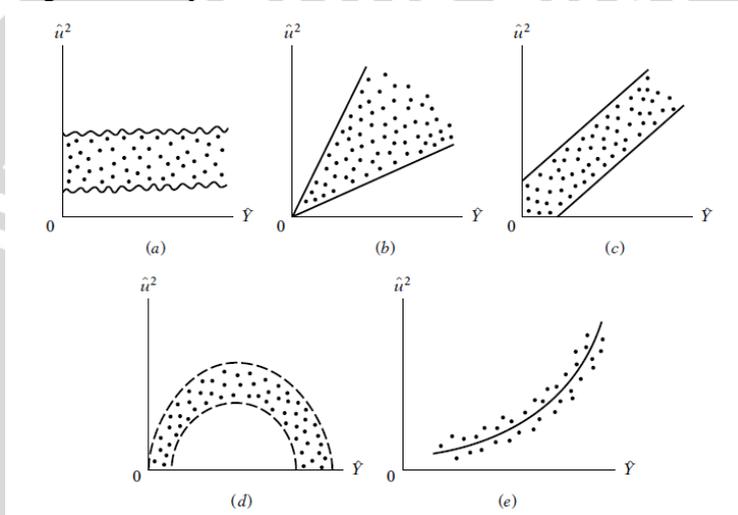
VIF yang lebih dari 10 adalah bukti cukup untuk multikolinieritas. Apabila nilai $VIF \leq 10$ disimpulkan tidak terjadi multikolinieritas.

2.6.3 Asumsi Kesamaan Ragam Galat (Homoskedastisitas)

Salah satu asumsi penting dari model analisis regresi adalah bahwa variabel *disturbance* atau galat u_i yang muncul adalah homoskedastik. Homoskedastisitas, *scedasticity* (penyebaran) dan *homos* (sama) yaitu ragam yang sama. Artinya, variabel pengganggu memiliki ragam yang sama.

$$E(u_i^2) = \sigma^2, \quad i = 1, 2, \dots, N$$

Untuk mendeteksi asumsi homokedastisitas ini dapat dilakukan dengan melihat plot sisaan.



Gambar 2.2 Pola hipotesis sisaan yang diduga (Gujarati,2004).

Dari Gambar 2.2 dapat ditunjukkan bahwa pada gambar a tidak terdapat sifat heterokedastisitas karena tidak terdapat pola tertentu antara dua variabel tersebut. Sedangkan gambar b sampai gambar e menunjukkan pola tertentu sehingga terdapat sifat heterokedastisitas.

Selain dengan melihat plot sisaan, untuk mendeteksi asumsi homokedastisitas dapat dilakukan dengan uji Breusch-Pagan LM test. Langkah-langkah uji Breusch-Pagan LM adalah :

1. Menduga regresi Tobit dan menduga sisaan u_i

$$\hat{u}_i = \hat{Y}_i - Y_i$$

2. Menduga *auxiliary regression*, di mana variabel prediktor yang digunakan adalah variabel-variabel yang mungkin mempengaruhi ragam galat variabel prediktor (X)

$$\hat{u}_i^2 = a_1 + a_2 X_{2i} + \dots + a_2 X_{pi} + v_i$$

3. Hipotesis

H_0 : Tidak ada hubungan antara variabel X dengan sisaan (homokedastisitas)

H_1 : Terdapat hubungan antara variabel X dengan sisaan (heterokedastisitas)

4. Didapatkan statistik uji berdasarkan koefisien determinasi dari *auxiliary regression* R^2

$$LM = nR^2 \sim \chi_{p-1}^2 \quad (2.30)$$

5. Tolak H_0 jika ada bukti yang nyata dari statistik uji (Gujarati,1991).

2.6.4 Asumsi Non Autokorelasi (Kebebasan galat)

Salah satu asumsi yang harus dipenuhi agar taksiran parameter dalam model tersebut bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) adalah tidak adanya korelasi antara sisaan satu dengan sisaan lainnya. Jadi autokorelasi adalah adanya korelasi antara variabel itu sendiri, pada pengamatan yang berbeda waktu atau individu.

Secara sederhana dapat dikatakan model regresi mengasumsikan bahwa unsur gangguan yang berhubungan dengan observasi tidak dipengaruhi oleh unsur gangguan yang berhubungan dengan observasi lainnya yang manapun.

Mendeteksi autokorelasi dilakukan dengan Uji *Durbin-Watson*. Statistik d dari Durbin-Watson adalah

$$d = \frac{\sum_{t=2}^N (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^N e_t^2} \quad (2.31)$$

Keuntungan besar dari statistik d adalah bahwa statistik tersebut didasarkan pada sisaan yang diduga, yang secara rutin dihitung dalam analisis regresi.

Mekanisme tes Durbin-Watson adalah sebagai berikut:

1. Menduga regresi Tobit dan menduga sisaan e_i .

2. Hipotesis

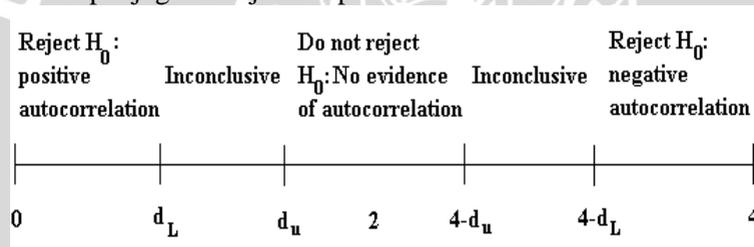
H_0 : Tidak ada autokorelasi positif atau negatif

H_1 : Terdapat autokorelasi positif atau negatif

3. Hitung d .

4. Untuk ukuran sampel tertentu dan banyaknya variabel yang menjelaskan tertentu, dapatkan nilai kritis d_L dan d_U .

5. Jika Hipotesis H_0 adalah bahwa tidak ada serial korelasi positif,
 - $d < d_L$: menolak H_0
 - $d > d_U$: terima H_0
 - $d_L \leq d \leq d_U$: pengujian tidak meyakinkan
6. Jika Hipotesis H_0 adalah bahwa tidak ada serial korelasi negatif,
 - $d < 4 - d_L$: menolak H_0
 - $d > 4 - d_U$: terima H_0
 - $4 - d_L \leq d \leq 4 - d_U$: pengujian tidak meyakinkan
7. Jika H_0 adalah ujung-ujung, yaitu bahwa tidak ada serial korelasi positif atau negatif,
 - $d < d_L$: menolak H_0
 - $d > 4 - d_L$: menolak H_0
 - $d_u < d < 4 - d_u$: terima H_0
 - $d_L \leq d \leq d_u$ atau $4 - d_u \leq d \leq 4 - d_L$: pengujian tidak meyakinkan,
 atau dapat juga ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut :



Gambar 2.3 Statistik d Durbin-Watson(Gujarati,1991).

2.7 Penentuan Kebaikan Model

2.7.1 Akaike's Information Criterion (AIC)

Penentuan kebaikan model dalam analisis regresi dapat menggunakan *Akaike's Information Criterion* (AIC). *Akaike's Information Criterion* (AIC) pertama kali diperkenalkan oleh Akaike, seorang statistikawan asal Jepang pada tahun 1973. Metode ini merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memilih model regresi terbaik didasarkan pada metode *Maximum Likelihood Estimation* (Grasa, 1989). Semakin kecil nilai AIC maka semakin baik model regresi yang digunakan (Widarjono, 2007).

Untuk menghitung nilai AIC digunakan persamaan sebagai berikut,

$$AIC = e^{2k/n} \frac{\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2}{n} \quad (2.32)$$

atau dapat ditulis,

$$\ln AIC = \frac{2k}{n} + \ln \left(\frac{\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2}{n} \right) \quad (2.33)$$

dengan:

k = jumlah parameter yang diestimasi dalam model regresi

n = jumlah observasi

u = Sisa (*residual*)

2.8 Tinjauan Non Statistika

Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku merokok menurut Smet (1994) yang ditinjau dari faktor demografis dan faktor sosial-budaya.

1. Faktor Demografis

Faktor ini meliputi umur dan jenis kelamin. Orang yang merokok pada usia dewasa semakin banyak. Akan tetapi pengaruh jenis kelamin pada zaman sekarang sudah tidak terlalu berperan karena baik pria maupun wanita sekarang sudah merokok.

2. Faktor Sosial-Budaya

Kebiasaan budaya, kelas sosial, tingkat pendidikan, pendapatan, dan gengsi pekerjaan akan mempengaruhi perilaku merokok pada individu.

Menurut hasil penelitian Ahsan (2006) tentang pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap perilaku merokok individu, didapatkan faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi konsumsi rokok adalah harga rokok, pendapatan, umur mulai merokok setiap hari, bekerja, lokasi tempat tinggal, umur, tingkat pendidikan, dan kondisi tempat tinggal.

Firdaus dan suryaningsih (2009) pernah meneliti tentang kemiskinan dan tingginya konsumsi rokok rumah tangga miskin di pulau Jawa. Dalam penelitiannya digunakan variabel pendapatan rumah tangga, jumlah anggota rumah tangga, dan konsumsi non rokok sebagai faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku konsumsi rokok. Dari kesimpulannya diperoleh hasil bahwa seluruh variabel yang digunakan berpengaruh secara signifikan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) Kota Kediri yang dilaksanakan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2011. Unit pengamatan pada penelitian ini adalah Rumah Tangga (RT), di mana sampel yang diamati adalah 217 RT.

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini mengamati satu variabel respon dan beberapa variabel prediktor.

3.2.1 Variabel Respon

Variabel respon (Y) yang diamati adalah pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok selama satu bulan dalam rupiah.

$$Y_i = \begin{cases} 0 & \text{, tidak mengeluarkan biaya konsumsi rokok (Rp)} \\ y_i^* & \text{, mengeluarkan biaya konsumsi rokok (Rp)} \end{cases}$$

3.2.2 Variabel Prediktor

Variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Umur = Umur kepala rumah tangga (tahun).

PART = Proporsi anggota rumah tangga dewasa dalam rumah tangga (persen). Yaitu banyaknya anggota rumah tangga yang berusia ≥ 20 tahun dibagi seluruh anggota rumah tangga dikali seratus.

PDT = Pendapatan rumah tangga dengan pendekatan pengeluaran (rupiah). Dalam hal ini didekati oleh data pengeluaran rumah tangga selama satu bulan.

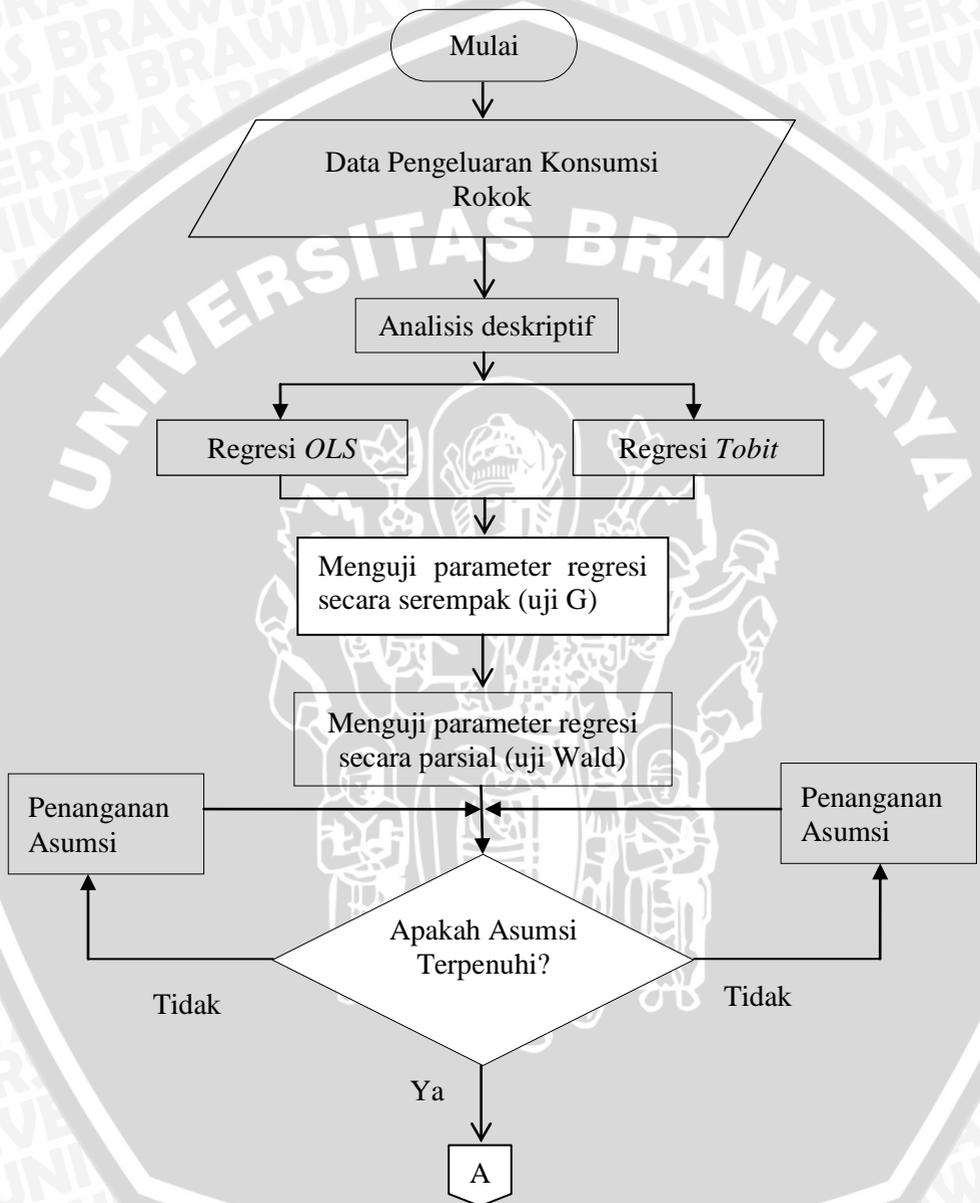
HBK = Harga Barang Komplementer. Harga barang komplementer adalah harga barang yang melengkapi utilitas seseorang dalam mengkonsumsi rokok, yaitu korek api. Dalam hal ini harga barang komplementer diukur dengan satuan rupiah (Rp).

3.3 Metode Analisis

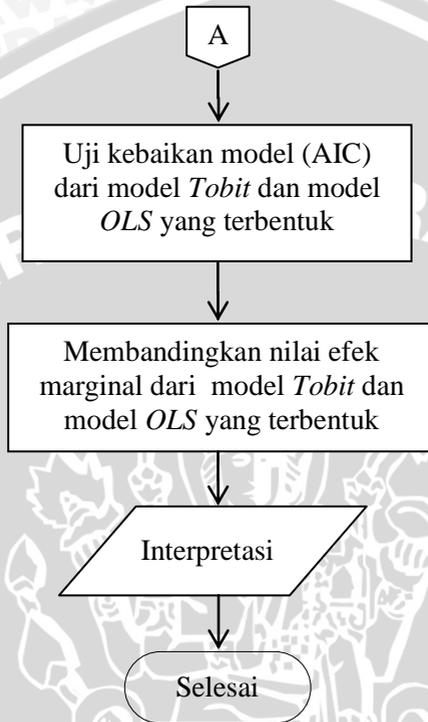
Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yakni analisis statistik deskriptif dan juga analisis regresi *Tobit*.

1. Tahap pengkajian terhadap karakteristik pengeluaran biaya konsumsi rokok rumah tangga kota Kediri dengan menghitung ukuran penyebaran dan pemusatan data pada variabel respon dan variabel prediktor
2. Tahap analisis pola hubungan pengeluaran biaya konsumsi rokok rumah tangga kota Kediri dengan faktor-faktor yang mempengaruhi.
 - a. Meregresikan variabel y terhadap semua variabel prediktor hingga didapatkan persamaan $y_i^* = x_i\beta + u_i$.
 - b. Mencari nilai penduga parameter dengan metode *MLE* dari model yang didapat pada langkah a dengan rumus (2.20).
 - c. Pengujian terhadap penduga parameter yang telah didapat pada langkah b menggunakan uji G dengan rumus (2.21) untuk keseluruhan model dan uji *wald* dengan rumus (2.23) untuk menguji secara individu setiap penduga parameter.
 - d. Dilakukan pengujian asumsi:
 - Asumsi normalitas galat : uji Jarque Bera
 - Asumsi non-multikolinieritas : nilai VIF
 - Asumsi homoskedastisitas : uji Breusch Pagan
 - Asumsi non-autokorelasi : uji Durbin Watson
 - e. Dilakukan uji kebaikan model dengan menghitung nilai *Akaike's Information Criterion* (AIC) model dengan rumus (2.32)
 - f. Dari model yang terbentuk, dicari nilai efek marginal dari tiap model yang terbentuk dan dilihat seberapa besar efek perubahan variabel bebas terhadap variabel tak bebas dari regresi *Tobit* relatif terhadap *OLS*.

3.4 Diagram Alir



3.4 Diagram Alir (Lanjutan)



Gambar 3.1. Diagram Alir Analisis

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Deskriptif Pengeluaran Rumah Tangga untuk Biaya Konsumsi Rokok

Analisis deskriptif ini bertujuan untuk menggambarkan karakteristik variabel-variabel yang mempengaruhi biaya konsumsi rokok rumah tangga kota Kediri. Pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok berbeda-beda untuk setiap rumah tangga. Pada Tabel 4.1 dapat dilihat nilai rata-rata, nilai maksimum, dan nilai minimum dari variabel pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok. Nilai rata-rata pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok sebesar 126.287,07 rupiah. Terlihat pula bahwa jarak dari nilai minimum dan nilai maksimum sangat jauh karena ada beberapa rumah tangga yang tidak memiliki pengeluaran untuk konsumsi rokok.

Tabel 4.1 Deskripsi Pengeluaran Rumah Tangga untuk Konsumsi Rokok

| Deskripsi | Nilai |
|-----------|---------------|
| N | 217 |
| Mean | Rp 126.287,07 |
| Min | 0 |
| Max | Rp 315.000 |

4.1.1 Deskripsi Variabel-variabel yang Mempengaruhi Pengeluaran Rumah Tangga untuk Biaya Konsumsi Rokok

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok. Berikut diberikan deskripsi mengenai variabel prediktor dalam penelitian ini, yaitu umur kepala rumah tangga (tahun), proporsi anggota rumah tangga dewasa dalam rumah tangga (persen), pendapatan rumah tangga (Rp), harga barang komplementer (Rp).

Variabel prediktor yang mempengaruhi pengeluaran untuk konsumsi rokok dideskripsikan berdasarkan nilai rata-rata, nilai maksimum, serta nilai minimum. Tabel 4.2 memberikan deskripsi keempat variabel prediktor secara lengkap.

Tabel 4.2 Deskripsi Variabel Prediktor

| Var | Mean | Min | Max |
|------------|--------------|------------|------------|
| Umur | 49,79 th | 17 th | 83 th |
| PART | 64,7221% | 0% | 100% |
| PDT(Rp) | 2.221.402,60 | 574.417 | 7.095.900 |
| HBK(Rp) | 2.241,94 | 0 | 5.000 |

Variabel prediktor yang dianggap mempengaruhi pembelian rokok adalah umur kepala rumah tangga. Umur dianggap dapat memberikan pengaruh terhadap pengeluaran untuk pembelian rokok. Hal ini disebabkan oleh tingkat kedewasaan berpikir dan kedewasaan dalam menentukan pilihan apakah barang tersebut penting, bermanfaat, dan menyehatkan atau tidak. Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa dari 217 rumah tangga sampel penelitian, tiap rumah tangga rata-rata memiliki kepala rumah tangga berumur 49 tahun. Umur kepala rumah tangga yang paling muda adalah 17 tahun dan yang paling tua adalah 83 tahun.

Rata-rata proporsi anggota rumah tangga dewasa dalam tiap rumah tangga sebesar 64.7221%. Proporsi terkecil anggota rumah tangga dewasa dalam tiap rumah tangga adalah sebesar 0%. Hal ini dapat terjadi karena ada beberapa sampel rumah tangga yang memang memiliki kepala keluarga berumur di bawah 20 tahun, kemungkinan besar karena kedua orang tuanya telah meninggal atau karena menikah muda. Sedangkan proporsi terbesar anggota rumah tangga dewasa dalam tiap rumah tangga adalah sebesar 100%.

Pendapatan rumah tangga juga dianggap memberikan pengaruh untuk menentukan pengeluaran konsumsi rokok. Pada Tabel 4.2 diketahui bahwa dari 217 rumah tangga yang menjadi sampel penelitian, rata-rata untuk pendapatan sebesar Rp2.221.402,60. Pendapatan terkecil yang diterima oleh rumah tangga sampel adalah sebesar Rp574.417. Sedangkan pendapatan terbesar yang diterima oleh rumah tangga sampel adalah sebesar Rp 7.095.900.

Pengeluaran rumah tangga untuk barang pelengkap (komplementer) memiliki rata-rata sebesar Rp 2.241,94. Selain itu, pengeluaran untuk barang pelengkap (komplementer) yang dikeluarkan oleh rumah tangga paling kecil adalah sebesar Rp 0. Sedangkan pengeluaran terbesar untuk barang pelengkap (komplementer) yang dikeluarkan oleh rumah tangga adalah sebesar Rp 5.000. Nilai paling minimum atau nilai nol didapatkan untuk

pengeluaran barang pelengkap (komplementer) disebabkan adanya rumah tangga yang tidak mengeluarkan biaya untuk konsumsi rokok sehingga tidak perlu mengeluarkan biaya untuk membeli barang pelengkap seperti korek api.

4.2 Pemodelan Pengeluaran Rumah Tangga untuk biaya Konsumsi Rokok

Pemodelan pengeluaran biaya konsumsi rumah tangga kota Kediri dilakukan dalam tiga tahap, yakni pengujian secara individu, secara serentak, dan pengujian asumsi. Hasil akhir dari pengujian serentak dijadikan sebagai model regresi *Tobit* pengeluaran biaya konsumsi rokok rumah tangga kota Kediri.

4.2.1 Pengujian Secara Serentak

Untuk mengetahui model regresi *Tobit* dari pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok dilakukan pengujian secara serentak. Pengujian secara serentak ini dilakukan dengan memasukkan semua variabel prediktor ke dalam model regresi *Tobit*. Pengujian hipotesis untuk pengujian serentak sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_4 = 0$$

$$H_1 : \text{paling tidak ada satu } \beta_j \neq 0, j=1,2, \dots, 4$$

Pengujian serentak untuk model OLS ini menggunakan statistik uji F. Hasil dari pengujian serentak untuk model regresi OLS diberikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Akhir Pengujian Parameter Model OLS

| Variabel | Nilai Penduga | Standard Error | t-ratio | P-value |
|-------------------------|---------------|----------------|----------|-------------|
| Intersep | -29147,8 | 20505,8 | -1,4214 | 0,15666 |
| Umur | -582,485 | 294,257 | -1,9795 | 0,04905** |
| PART | 721,717 | 161,688 | 4,4636 | 0,00001*** |
| PDT | 0,0219704 | 0,00466656 | 4,7080 | <0,00001*** |
| HBK | 39,6633 | 4,95172 | 8,0100 | <0,00001*** |
| <i>Akaike criterion</i> | | | 5378,254 | |
| F(4, 212) | | | 51,04075 | |
| P-value | | | 4,72e-30 | |

Dari Tabel 4.3 diperoleh P-value(F) sebesar $4,72 \times 10^{-30}$ yang lebih kecil daripada nilai α , sehingga dinyatakan bahwa H_0 ditolak. Berarti minimal ada satu β_j yang berpengaruh signifikan terhadap Y.

Untuk pengujian serentak model *Tobit* digunakan statistik uji G yang mengikuti sebaran chi-square. Hasil dari pengujian serentak untuk model regresi *Tobit* diberikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Akhir Pengujian Parameter Model *Tobit*

| Variabel | Nilai Penduga | Standard Error | z | P-value |
|-------------------------|---------------|----------------|----------|-------------|
| Intersep | -83967,7 | 25300,2 | -3,3189 | 0,00090*** |
| Umur | -679,642 | 335,48 | -2,0259 | 0,04278** |
| PART | 789,493 | 177,613 | 4,4450 | <0,00001*** |
| PDT | 0,0167134 | 0,00518852 | 3,2212 | 0,00128*** |
| HBK | 65,5285 | 7,20418 | 9,0959 | <0,00001*** |
| <i>Akaike criterion</i> | | | 4785,390 | |
| Chi-square(G)(4) | | | 189,3974 | |
| p-value | | | 7,14e-40 | |

Dapat dilihat dari Tabel 4.4 di atas nilai hitung chi-square(4) sebesar 189,3974 lebih besar dari $\chi^2_{0,05,4}$ sebesar 9,488, sehingga H_0 ditolak dan dapat disimpulkan pula bahwa minimal ada satu β_j yang berpengaruh signifikan terhadap Y.

Secara matematis, model regresi OLS yang dihasilkan untuk pengeluaran rumah tangga terhadap konsumsi rokok adalah sebagai berikut.

$$\hat{Y} = -29147,8 - 582,485\text{Umur} + 721,717\text{PART} + 0,0219704\text{PDT} + 39,6633\text{HBK}$$

Sedangkan model regresi *Tobit* yang dihasilkan untuk pengeluaran rumah tangga terhadap konsumsi rokok adalah sebagai berikut.

$$\hat{Y} = -83967,7 - 679,642\text{Umur} + 789,493\text{PART} + 0,0167134\text{PDT} + 65,5285\text{HBK}$$

dengan

\hat{Y} : penduga pengeluaran konsumsi rokok

Umur : umur kepala rumah tangga (tahun)

PART : proporsi anggota rumah tangga dewasa dalam rumah tangga (persen)

PDT : pendapatan rumah tangga (Rp)

HBK : harga barang komplementer (Rp)

Dari Tabel 4.3 dan 4.4 dapat dilihat bahwa pada model regresi *Tobit* dan model regresi OLS terdapat empat variabel prediktor

dengan penduga koefisien yang signifikan terhadap pengeluaran biaya konsumsi rokok rumah tangga. Kedua model tersebut memiliki variabel yang signifikan sama baik di regresi *Tobit* maupun di regresi OLS. Namun walaupun terlihat sama baik, model regresi OLS diragukan hasilnya karena terdapat dua asumsi error yang tidak terpenuhi.

Dari model *Tobit* dan OLS yang diperoleh, didapatkan variabel-variabel dengan penduga koefisien yang bertanda negatif dan bertanda positif. Variabel dengan penduga koefisien yang bertanda negatif yaitu umur kepala rumah tangga. Hal ini menunjukkan bahwa variabel umur memberikan penurunan terhadap pengeluaran rumah tangga untuk biaya konsumsi rokok. Hal ini sesuai karena semakin tua umur seseorang akan menyebabkan pengeluaran biaya untuk rokok menjadi berkurang karena mengerti tentang bahaya rokok dapat mengganggu kesehatannya.

Penduga Koefisien dari variabel proporsi anggota rumah tangga dewasa (PART) mempunyai pengaruh positif dan signifikan pada model regresi *Tobit* maupun regresi OLS. Karena jika ada orang dewasa di dalam rumah tangga yang memiliki kebiasaan merokok, rumah tangga tersebut pasti memiliki pengeluaran tambahan khusus untuk rokok yang jumlahnya akan sebanding dengan jumlah anggota keluarga yang merokok di dalam rumah tangga tersebut.

Pengaruh penduga koefisien dari variabel pendapatan rumah tangga (PDT) pada pengeluaran biaya konsumsi rokok pada model regresi *Tobit* dan regresi OLS adalah positif dan signifikan. Hal ini sudah menjadi rahasia umum bahwa semakin besar pendapatan suatu rumah tangga maka akan semakin besar pula pengeluaran untuk memenuhi kebutuhan hidup yang juga semakin besar dari rumah tangga tersebut. Begitu pula kebutuhan untuk konsumsi rokok.

Hasil pemodelan yang telah didapatkan menunjukkan bahwa model *Tobit* memiliki nilai *Akaike criterion* lebih kecil daripada model OLS untuk permasalahan pengeluaran konsumsi rokok. Sehingga berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa model regresi *Tobit* lebih baik daripada model regresi OLS.

4.2.2 Pengujian Secara Individu

Pengujian secara individu digunakan untuk mengetahui variabel-variabel prediktor yang berpengaruh signifikan secara individu terhadap model regresi *Tobit*. Pengujian secara individu dilakukan dengan meregresikan satu per satu variabel prediktor dengan pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok. Pengujian secara individu menggunakan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, 4$$

Berdasarkan Tabel 4.3 dan 4.4 dapat diketahui bahwa perbandingan hasil pengujian secara individu penduga koefisien antara OLS dan *Tobit* untuk memodelkan pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok, semua penduga koefisien dari variabel-variabel prediktor pada model OLS maupun *Tobit* berpengaruh signifikan setelah dilakukan pengujian individu. Hasil pengujian individu penduga koefisien tersebut menunjukkan ada penduga koefisien yang bertanda negatif pada OLS maupun *Tobit*, yaitu penduga koefisien dari variabel umur kepala rumah tangga (Umur). Hal ini berarti semakin berumur menyebabkan penurunan terhadap pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok.

4.2.3 Pengujian Asumsi

Sama halnya dengan regresi sederhana, pada regresi *Tobit* maupun OLS perlu terlebih dahulu dilakukan pengujian asumsi terhadap errornya. Pengujian asumsi ini meliputi normalitas, non multikolinieritas, homoskedastisitas, dan non autokorelasi. (Hasil output program selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4 dan 5)

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Asumsi antara Regresi *Tobit* dengan Regresi OLS

| Asumsi | OLS | <i>Tobit</i> |
|---------------------------|-----------------|-----------------|
| Uji Normalitas | Tidak terpenuhi | Terpenuhi |
| Uji Non-Multikolinieritas | Terpenuhi | Terpenuhi |
| Uji Homoskedastisitas | Tidak terpenuhi | Tidak terpenuhi |
| Uji Non-Autokorelasi | Terpenuhi | Terpenuhi |

1. Asumsi Normalitas

Untuk model regresi OLS, dari uji jarque-bera yang telah dilakukan diperoleh nilai statistik uji JB sebesar 6,014669 $> \chi^2$ (5,991), sehingga H_0 ditolak dan dapat disimpulkan

bahwa asumsi normalitas tidak terpenuhi. Untuk model regresi *Tobit*, diperoleh nilai hitung JB sebesar $1,997687 < \chi^2 (5,991)$ sehingga H_0 diterima, dan disimpulkan bahwa sisaan berdistribusi normal.

2. Asumsi Non-Multikolinieritas

Untuk model regresi OLS dan *Tobit*, dari nilai VIF yang muncul ditunjukkan bahwa semua variabel prediktor memiliki nilai $VIF < 10$, sehingga disimpulkan bahwa tidak terjadi hubungan multikolinieritas.

3. Asumsi Homoskedastisitas

Untuk model regresi OLS, dari uji Breusch-pagan diperoleh nilai hitung LM sebesar $22,785 > \chi^2 (7,814)$, sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan ada hubungan antara variabel X dengan sisaan (heterokedastisitas). Untuk model regresi *Tobit*, dari hasil uji Breusch-pagan didapatkan nilai LM sebesar $32,55 > \chi^2 (7,814)$, sehingga disimpulkan bahwa ada hubungan antara variabel X dengan sisaan.

4. Asumsi Non-Autokorelasi

Untuk model regresi OLS, dari hasil uji *Durbin-Watson* diperoleh nilai statistik uji sebesar 1,953 dengan nilai $dl=1,751$ dan $du=1,806$. Dari scatter plot antara residual Y_i dengan residual Y_{i-1} , plot sisaan tidak membentuk pola apapun. Sehingga disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara sisaan satu dengan sisaan lainnya. Untuk model regresi *Tobit*, dari hasil uji *Durbin Watson* diperoleh nilai d sebesar 1,903, dengan nilai $dl=1,751$ dan $du=1,806$, sehingga disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara sisaan satu dengan sisaan lainnya.

Dari hasil beberapa uji asumsi yang telah dilakukan, yang menunjukkan bahwa pada regresi *Tobit* semua asumsi terpenuhi kecuali asumsi homoskedastisitas, sedangkan pada regresi OLS terdapat dua asumsi yang tidak terpenuhi yaitu normalitas dan homoskedastisitas.

4.3 Efek Marginal Model Tobit

Setelah model *Tobit* terbentuk, langkah selanjutnya untuk menginterpretasikan pendugaan parameter perlu dicari nilai efek marginal dari setiap variabel prediktor berdasarkan persamaan 2.27. Diperoleh nilai efek marginal tiap variabel prediktor sebagai berikut,

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Efek Marginal

| Variabel | $\hat{\beta}$ | nilai efek marginal | |
|----------|---------------|---------------------|----------|
| | | min | max |
| Intersep | -83967,7 | -83967,7 | -33696,2 |
| Umur | -679,642 | -679,642 | -272,74 |
| PART | 789,493 | 316,823541 | 789,493 |
| PDT | 0,0167134 | 0,00670709 | 0,016713 |
| HBK | 65,5285 | 26,2965871 | 65,5285 |

Dari Tabel 4.6 diperoleh nilai efek marginal dari tiap-tiap variabel prediktor, di mana nilai efek marginal yang terbentuk berupa vektor sehingga terbentuk interval dari nilai terkecil sampai dengan yang terbesar sebanyak jumlah amatan. Keseluruhan koefisien penduga setelah dihitung efek marginalnya memiliki interval yang cukup besar sehingga dapat sangat berpengaruh terhadap besar atau kecilnya nilai variabel respon.

Variabel umur memiliki nilai koefisien penduga sebesar -679,642, berarti setiap ada kenaikan 1 tahun umur seseorang akan menurunkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 679,642. Jika ditinjau dari nilai efek marginalnya, nilai koefisien penduga memiliki rentang interval antara -679,642 sampai dengan -272,74, sehingga secara maksimal akan dapat menurunkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 272,74.

Variabel proporsi anggota rumah tangga memiliki nilai koefisien penduga sebesar 789,493. Untuk variabel ini penginterpretasiannya dibedakan dalam dua kondisi, yaitu dimisalkan untuk penambahan anggota rumah tangga dewasa yang berasal dari dalam dan yang berasal dari luar. Penambahan anggota dewasa dari dalam berarti ada salah satu anak yang telah beranjak dewasa, sedangkan anggota dari luar memiliki arti bahwa jumlah anggota keluarga tersebut bertambah karena adanya individu dari luar yang masuk ke dalam keluarga tersebut, misalnya sebagai menantu setelah menikah.

Untuk kondisi pertama dimisalkan di dalam satu rumah tangga terdapat dua anggota rumah tangga dewasa dan dua anak berumur di bawah usia 20 tahun, berarti proporsi anggota rumah tangga dewasa

rumah tangga tersebut adalah sebesar $\frac{2}{4}$. Jika ada penambahan satu anggota rumah tangga (salah satu anak telah beranjak dewasa), sehingga nilai proporsi pun berubah menjadi $\frac{3}{4}$. Dari perubahan nilai tersebut dapat dilihat kenaikannya sebesar 25%. Maka dapat disimpulkan bahwa setiap ada kenaikan 25% proporsi anggota rumah tangga dewasa dalam rumah tangga seseorang akan menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 197,373. Jika ditinjau dari nilai efek marginalnya, nilai koefisien penduga memiliki rentang interval antara 316,823 sampai dengan 789,493, sehingga secara minimal akan dapat menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 79,205.

Kondisi yang kedua dimisalkan memiliki proporsi yang sama dengan kondisi pertama yakni $\frac{2}{4}$. Jika ada satu individu baru yang masuk ke dalam keluarga tersebut (menantu), proporsi anggota dewasa keluarga tersebut berubah menjadi $\frac{3}{5}$. Kenaikan proporsi anggota rumah tangga dewasa tersebut adalah sebesar 10%. Sehingga dapat disimpulkan untuk variabel proporsi anggota rumah tangga dewasa untuk setiap kenaikan 10% proporsi anggota rumah tangga dewasa dalam rumah tangga seseorang akan menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 78,949. Sedangkan jika ditinjau dari efek marginalnya secara minimal akan dapat menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 31,682.

Variabel pendapatan rumah tangga memiliki nilai koefisien penduga sebesar 0,0167134, berarti setiap ada kenaikan 1 rupiah pendapatan rumah tangga seseorang akan menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 0,0167. Jika ditinjau dari nilai efek marginalnya, nilai koefisien penduga memiliki rentang interval antara 0,0067 sampai dengan 0,0167, sehingga secara minimal akan dapat menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 0,0067.

Variabel harga barang komplementer memiliki nilai koefisien penduga sebesar 65,5285, berarti setiap ada kenaikan 1 rupiah harga barang komplementer seseorang akan menaikkan besarnya biaya

pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 65,5285. Jika ditinjau dari nilai efek marginalnya, nilai koefisien penduga memiliki rentang interval antara 26,2965 sampai dengan 65,5285, sehingga secara minimal akan dapat menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok rata-rata sebesar Rp 26,2965.

Nilai Efek marginal dalam penelitian ini berbentuk vektor, sehingga tiap amatan X_i memiliki bermacam-macam nilai sebanyak jumlah sampel dalam penelitian ini yakni 217 sampel (hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6). Jika dalam menginterpretasikan model *Tobit* yang digunakan adalah penduga $\hat{\beta}$ awal hasil dari uji signifikansi, dikhawatirkan akan menyebabkan hasil kesimpulan yang berbeda dikarenakan interpretasi model yang kurang tepat.

Sedangkan untuk hasil model regresi OLS, tidak perlu dihitung nilai efek marginalnya karena memiliki nilai yang sama dengan koefisien penduganya. Variabel umur memiliki nilai koefisien penduga sebesar 582,485, berarti setiap ada kenaikan 1 tahun umur seseorang akan menurunkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok sebesar Rp 582,485. Variabel proporsi anggota rumah tangga memiliki nilai koefisien penduga sebesar 721,717, untuk kondisi penambahan anggota rumah tangga dari dalam memiliki arti untuk setiap kenaikan 25% proporsi anggota rumah tangga dewasa dalam rumah tangga seseorang akan menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok sebesar Rp 180,429. Dan untuk kondisi penambahan anggota dari luar berarti setiap ada kenaikan 10% proporsi anggota rumah tangga dewasa dalam rumah tangga seseorang akan menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok sebesar Rp 72,171. Variabel pendapatan rumah tangga memiliki nilai koefisien penduga sebesar 0,0219704, berarti setiap ada kenaikan 1 rupiah pendapatan rumah tangga seseorang akan menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok sebesar Rp 0,0219. Variabel harga barang komplementer memiliki nilai koefisien penduga sebesar 39,6633, berarti setiap ada kenaikan 1 rupiah harga barang komplementer seseorang akan menaikkan besarnya biaya pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi rokok sebesar Rp 39,6633.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data dan pembahasan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa efek marginal dari model regresi *Tobit* yang terbentuk memiliki nilai yang berbeda setiap nilai X_i terhadap nilai Y (pengeluaran konsumsi rokok).

| Variabel | $\hat{\beta}$ OLS | $\hat{\beta}$ Tobit | nilai efek marginal Tobit | |
|----------|-------------------|---------------------|---------------------------|----------|
| | | | min | max |
| Intersep | -29147,8 | -83967,7 | -83967,7 | -33696,2 |
| Umur | -582,485 | -679,642 | -679,642 | -272,74 |
| PART | 721,717 | 789,493 | 316,823541 | 789,493 |
| PDT | 0,0219704 | 0,0167134 | 0,00670709 | 0,016713 |
| HBK | 39,6633 | 65,5285 | 26,2965871 | 65,5285 |

Bila model *Tobit* diinterpretasikan dengan memperhatikan hasil nilai efek marginalnya, diperoleh nilai koefisien penduga berbentuk vektor, sehingga dapat dibentuk interval dari nilai terkecil sampai dengan terbesar. Keseluruhan koefisien penduga setelah dihitung efek marginalnya memiliki interval yang cukup besar sehingga dapat sangat berpengaruh terhadap besar atau kecilnya nilai variabel respon. Dari pengujian asumsi yang dilakukan didapatkan hasil uji homoskedastisitas model *Tobit* tidak dapat terpenuhi sehingga menyebabkan penduga parameter model menjadi bias dan tidak konsisten. Sedangkan untuk model OLS, interpretasi model sama seperti pada umumnya model regresi biasa.

5.2 Saran

Dari analisis yang telah dilakukan, didapatkan kendala yang dapat dijadikan sebagai saran untuk penelitian selanjutnya. Kendala tersebut adalah terbatasnya jumlah variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini dan pengaruh dari asumsi homoskedastisitas untuk model *Tobit* yang tidak terpenuhi sehingga dapat berpengaruh terhadap hasil model yang terbentuk. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel-variabel bebas ke dalam

model agar informasi yang dihasilkan dapat menjadi lebih lengkap dan melakukan penanganan terhadap asumsi yang tidak terpenuhi.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, A. 2006. *Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi terhadap Perilaku Merokok Individu: Analisis Data Susenas 2004*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Amemiya, T. 1984. *Tobit Models : A Survey. Journal of Econometrics*. Vol 24.
- Firdaus, M. dan T. Suryaningsih. 2009. *Kemiskinan dan Tingginya Konsumsi Rokok: Faktor Penyebab Sulitnya Implementasi Green Economic di Pulau Jawa*.
<http://fem.ipb.ac.id/b/orange%20book%203-green%20economy-kemiskinan%20dan%20tingginya%20konsumsi%20rokok.pdf>.
(Diakses tanggal 20 Juli 2014)
- Galiano, M. 2006. *Comparison of ANOVA with the Tobit model for analyzing sensory data*. Food Quality and Preference. Vol.17.
- Grasa, A.A. (1989). *Econometric Model Selection: A New Approach*. Spain: Kluwer.
- Greene, W.H. 2003. *Econometric Analysis 5th edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Gujarati, D.1999. *Ekonometrika Dasar, Terjemahan*. Jakarta : Erlangga.
- Gujarati, D. 2004. *Basic Econometrics, Fourth Edition*. New York : Mc-Graw-Hill, Inc.
- Hosmer, D.W. and S. Lemeshow. 2000. *Applied Logistic Regression*. New York : John Wiley and Sons, Inc.
- Kleinbaum, G. David and M. Klein. 2002. *Logistic Regression*. New York : Springer-Verlag.

- Laventhal, H. and Cleary. 2000. *The Smoking Problem: A Review of The Reasearch and Theory in Behavioral Risk Modification*. Psychological Bulletin, Vol.88,
- Novianti, E. 1993. *Model Regresi Tersensor atau Model Tobit dengan Contoh Aplikasi Berdasarkan Data Survei Tingkat Hidup Pekerja di Kotamadya Semarang*. Jakarta : Departemen Matematika Universitas Indonesia.
- Permana, G. 2013. *Analisis Regresi Tobit Pada Permasalahan Pengeluaran Konsumsi Rokok Kota Kediri Tahun 2011*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Salim, T. 2007. *Model Tobit Standar dan Model Heckit*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Shari, M.G. 2011. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengeluaran Rumah Tangga Untuk Barang Tahan Lama di Jawa Timur dengan Menggunakan Metode Regresi Tobit*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Smet, B. 1994. *Psikologi Kesehatan*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Suhardi, I. Y. dan R. Llewelyn. 2001. *Penggunaan Model Regresi Tobit untuk Menganalisa Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kepuasan Konsumen untuk Jasa Pengangkutan Barang*. Jurnal Manajemen & Kewirausahaan. Vol.3
- Tobin, J. 1958. *Estimation of Relationship for Limited Dependent Variables*. Econometrica. Vol. 26.
- Widarjono, A. 2007. *Ekonometrika: Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.

Lampiran 1. Data Primer Hasil Susenas Pengeluaran Konsumsi Rokok Rumah Tangga Kota Kediri 2011

| Y (Rupiah) | Umur (Tahun) | PART (Persen) | PDT (Rupiah) | HBK (Rupiah) |
|---------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 122.100 | 37 | 75,00 | 1.311.900 | 2.000 |
| 85.700 | 46 | 25,00 | 3.527.646 | 2.500 |
| 0 | 56 | 50,00 | 1.472.700 | 0 |
| 42.800 | 66 | 40,00 | 2.749.011 | 2.500 |
| 77.100 | 81 | 42,86 | 1.537.301 | 2.500 |
| 98.571 | 69 | 50,00 | 2.042.900 | 2.500 |
| 102.800 | 55 | 25,00 | 2.381.264 | 2.500 |
| 0 | 62 | 50,00 | 1.506.000 | 0 |
| 122.100 | 59 | 33,33 | 3.192.000 | 2.500 |
| 122.100 | 38 | 100,00 | 1.558.100 | 2.000 |
| 68.500 | 70 | 50,00 | 1.391.400 | 2.500 |
| 115.700 | 38 | 33,33 | 2.639.200 | 2.500 |
| 54.000 | 76 | 66,67 | 1.109.100 | 2.500 |
| 47.500 | 49 | 16,67 | 1.228.856 | 2.500 |
| 210.000 | 54 | 28,57 | 2.786.300 | 2.500 |
| 0 | 17 | 0,00 | 1.587.400 | 0 |
| 115.700 | 36 | 100,00 | 2.009.500 | 2.000 |
| 114.000 | 45 | 25,00 | 2.342.917 | 2.500 |
| 51.400 | 68 | 50,00 | 988.100 | 2.500 |
| 128.500 | 53 | 33,33 | 1.583.900 | 2.500 |
| 225.000 | 35 | 100,00 | 2.745.900 | 2.000 |
| 154.200 | 66 | 66,67 | 2.061.017 | 2.500 |
| 137.100 | 71 | 66,67 | 1.977.200 | 2.500 |
| 195.000 | 67 | 60,00 | 2.096.934 | 2.500 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 0 | 59 | 75,00 | 1.343.600 | 0 |

Lampiran 2. Deskripsi Variabel Pengeluaran Rumah Tangga Untuk Biaya Konsumsi Rokok dengan Variabel Prediktor

Descriptive Statistics

| | N | Minimum | Maximum | Mean |
|--------------------|-----|---------|---------|------------|
| Y | 217 | 0 | 315000 | 126287.07 |
| Umur | 217 | 17 | 83 | 49.79 |
| PART | 217 | .00 | 100.00 | 64.7221 |
| PDT | 217 | 574417 | 7095900 | 2221402.60 |
| HBK | 217 | 0 | 5000 | 2241.94 |
| Valid N (listwise) | 217 | | | |



Lampiran 3. Pengujian Signifikansi Parameter

Model 1: OLS, using observations 1-217

Dependent variable: Y

| | <i>Coefficient</i> | <i>Std. Error</i> | <i>t-ratio</i> | <i>p-value</i> | |
|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|-----|
| const | -29147.8 | 20505.8 | -1.4214 | 0.15666 | |
| X1 | -582.485 | 294.257 | -1.9795 | 0.04905 | ** |
| X2 | 721.717 | 161.688 | 4.4636 | 0.00001 | *** |
| X3 | 0.0219704 | 0.00466656 | 4.7080 | <0.00001 | *** |
| X4 | 39.6633 | 4.95172 | 8.0100 | <0.00001 | *** |
| Mean dependent var | 126287.1 | S.D. dependent var | 80006.60 | | |
| Sum squared resid | 7.04e+11 | S.E. of regression | 57639.60 | | |
| R-squared | 0.490584 | Adjusted R-squared | 0.480973 | | |
| F(4, 212) | 51.04075 | P-value(F) | 4.72e-30 | | |
| Log-likelihood | -2684.127 | Akaike criterion | 5378.254 | | |
| Schwarz criterion | 5395.153 | Hannan-Quinn | 5385.080 | | |

Model 2: Tobit, using observations 1-217

Dependent variable: Y

Standard errors based on Hessian

| | <i>Coefficient</i> | <i>Std. Error</i> | <i>z</i> | <i>p-value</i> | |
|-------------------|--------------------|-------------------|----------|----------------|-----|
| const | -83967.7 | 25300.2 | -3.3189 | 0.00090 | *** |
| X1 | -679.642 | 335.48 | -2.0259 | 0.04278 | ** |
| X2 | 789.493 | 177.613 | 4.4450 | <0.00001 | *** |
| X3 | 0.0167134 | 0.00518852 | 3.2212 | 0.00128 | *** |
| X4 | 65.5285 | 7.20418 | 9.0959 | <0.00001 | *** |
| Chi-square(4) | 189.3974 | p-value | 7.14e-40 | | |
| Log-likelihood | -2386.695 | Akaike criterion | 4785.390 | | |
| Schwarz criterion | 4805.669 | Hannan-Quinn | 4793.582 | | |

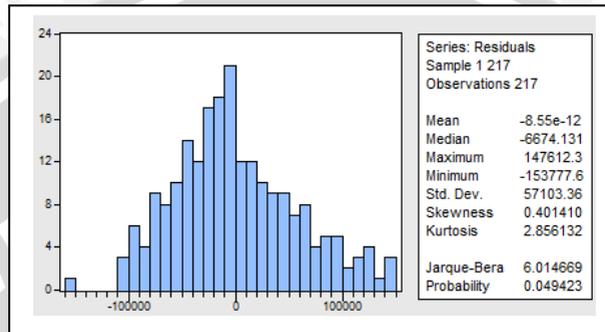
sigma = 61485.3 (3204.05)

Left-censored observations: 26

Right-censored observations: 0

Lampiran 4. Pengujian Asumsi Model OLS

- **Uji Normalitas**



- **Uji Non-Multikolinieritas**

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

X1 1.027

X2 1.076

X3 1.328

X4 1.362

- **Uji Homoskedastisitas**

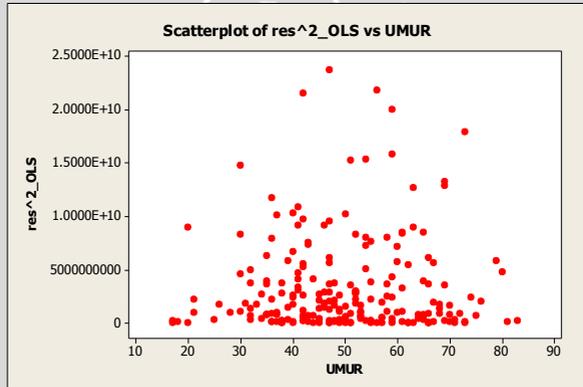
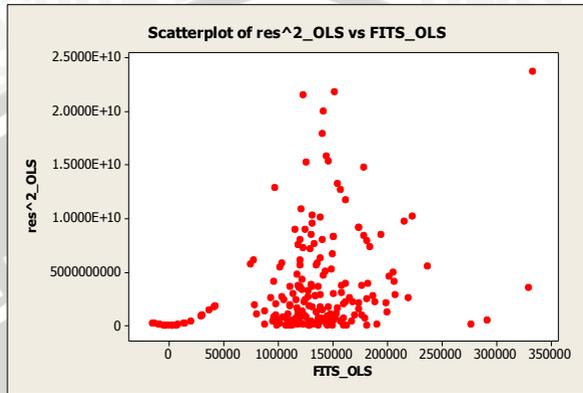
Breusch-Pagan test for heteroskedasticity

OLS, using observations 1-217

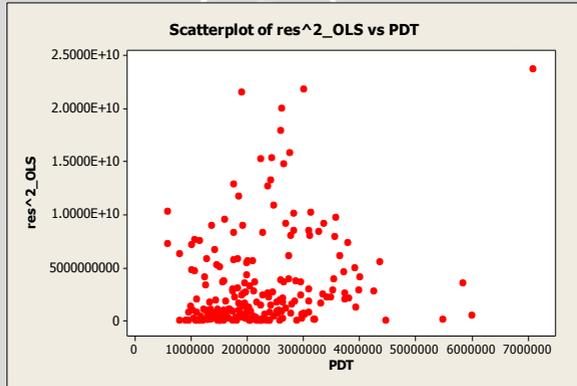
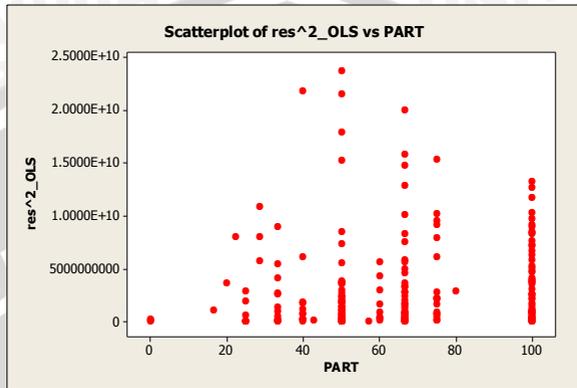
Test statistic: LM = 21.069855,

with p-value = $P(\text{Chi-square}(4) > 21.069855) = 0.000307$

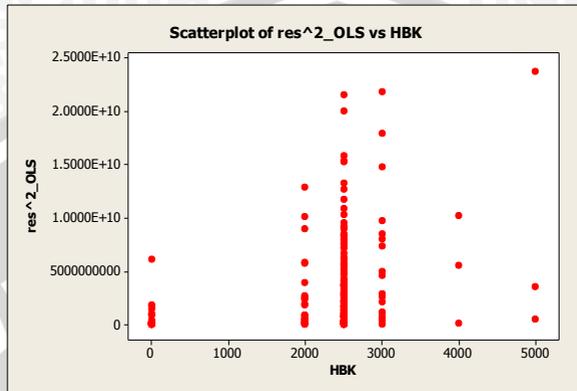
Lampiran 4. Pengujian Asumsi Model OLS (Lanjutan)



Lampiran 4. Pengujian Asumsi Model OLS (Lanjutan)



Lampiran 4. Pengujian Asumsi Model OLS (Lanjutan)



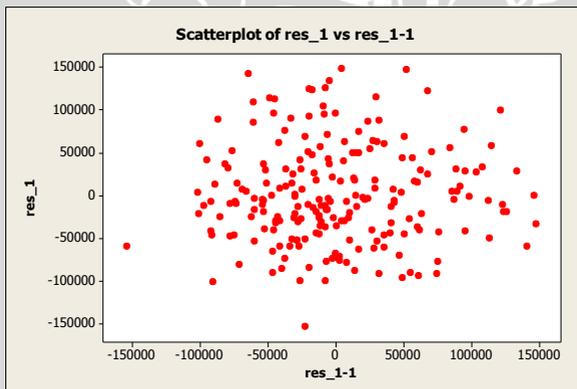
- Uji Non-Autokorelasi

Model Summary^b

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|---------------|
| 1 | .700 ^a | .491 | .481 | 57639.554 | 1.953 |

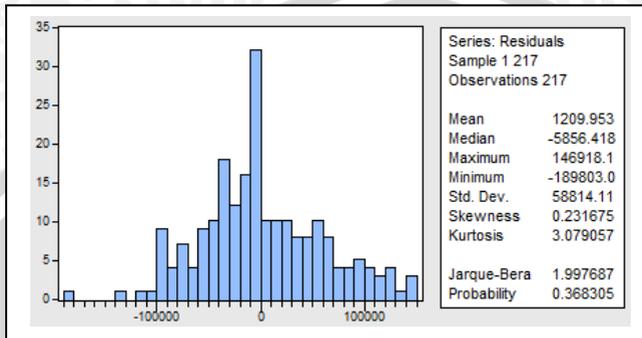
a. Predictors: (Constant), HBK, Umur, PART, PDT

b. Dependent Variable: Y



Lampiran 5. Pengujian Asumsi Model *Tobit*

- **Uji Normalitas**



- **Uji Non-Multikolinieritas**

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

X1 1.027

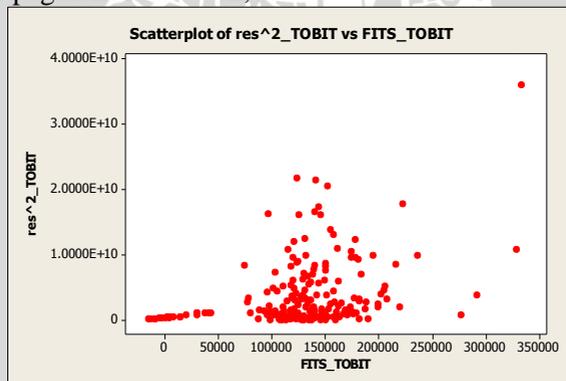
X2 1.076

X3 1.328

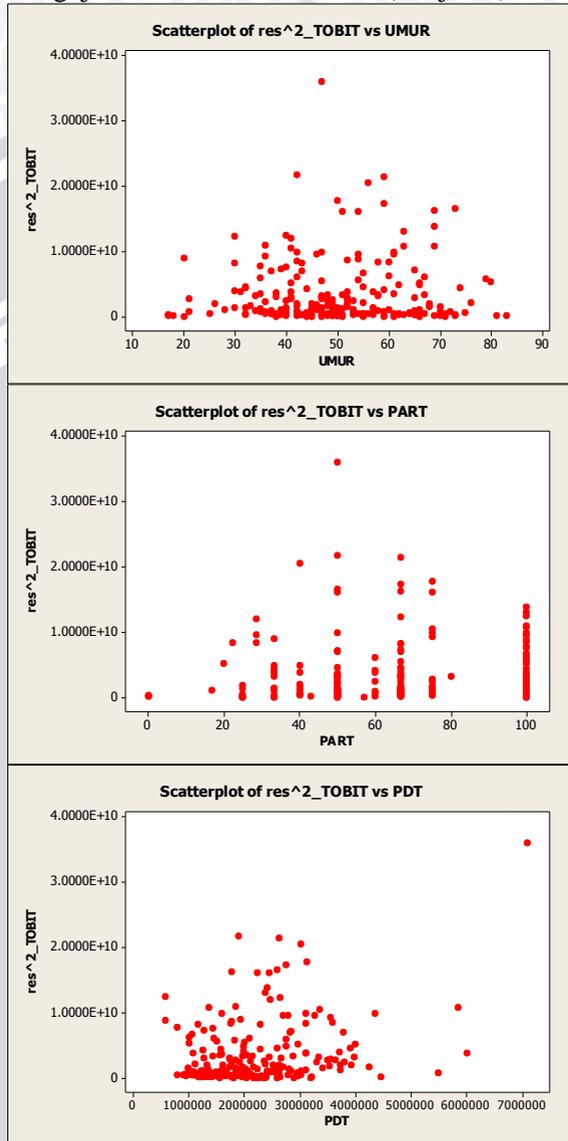
X4 1.362

- **Uji Homoskedastisitas**

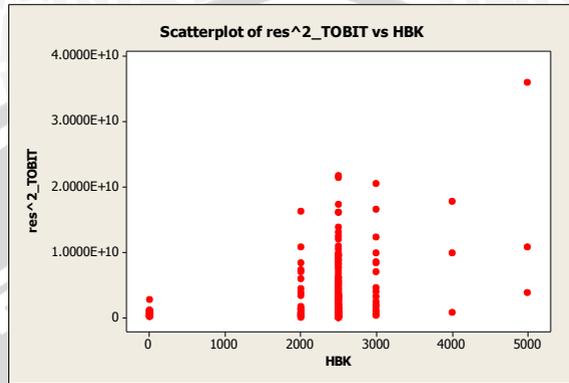
Breusch-pagan LM test = 32,55



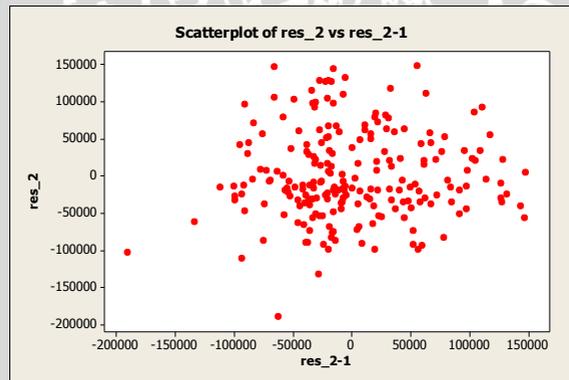
Lampiran 5. Pengujian Asumsi Model *Tobit* (Lanjutan)



Lampiran 5. Pengujian Asumsi Model *Tobit* (Lanjutan)



- Uji Non-Autokorelasi
Durbin-Watson statistic = 1,90294



Lampiran 6. Nilai Efek Marginal Model *Tobit*

| No. | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b0$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b1$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b2$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b3$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b4$ |
|-----|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | -81020,43373 | -655,7866 | 761,7818 | 0,0161268 | 63,22845 |
| 2 | -82968,48437 | -671,5543 | 780,09803 | 0,0165145 | 64,748711 |
| 3 | -45661,63526 | -369,5893 | 429,32629 | 0,0090887 | 35,634398 |
| 4 | -81918,88812 | -663,0587 | 770,22937 | 0,0163056 | 63,929605 |
| 5 | -77435,01294 | -626,7659 | 728,07044 | 0,0154131 | 60,430383 |
| 6 | -80953,25957 | -655,2429 | 761,1502 | 0,0161134 | 63,176027 |
| 7 | -80676,16616 | -653 | 758,54487 | 0,0160582 | 62,959783 |
| 8 | -43990,67803 | -356,0644 | 413,61538 | 0,0087562 | 34,330381 |
| 9 | -82506,66202 | -667,8162 | 775,75582 | 0,0164226 | 64,388304 |
| 10 | -82766,96189 | -669,9231 | 778,20325 | 0,0164744 | 64,591442 |
| 11 | -78980,01862 | -639,2713 | 742,59712 | 0,0157206 | 61,636107 |
| 12 | -82506,66202 | -667,8162 | 775,75582 | 0,0164226 | 64,388304 |
| 13 | -79366,27004 | -642,3976 | 746,22878 | 0,0157975 | 61,937538 |
| 14 | -75982,37173 | -615,008 | 714,41222 | 0,015124 | 59,29674 |
| 15 | -81868,5075 | -662,651 | 769,75568 | 0,0162956 | 63,890288 |
| 16 | -39641,15117 | -320,859 | 372,71965 | 0,0078904 | 30,936005 |
| 17 | -83220,38747 | -673,5932 | 782,46651 | 0,0165647 | 64,945296 |
| 18 | -81205,16267 | -657,2818 | 763,51868 | 0,0161635 | 63,372612 |
| 19 | -77552,56772 | -627,7174 | 729,17573 | 0,0154365 | 60,522123 |
| 20 | -79273,90557 | -641,65 | 745,36034 | 0,0157791 | 61,865457 |
| 21 | -83623,43243 | -676,8555 | 786,25608 | 0,0166449 | 65,259833 |
| 22 | -82187,58476 | -665,2336 | 772,75575 | 0,0163591 | 64,139296 |
| 23 | -81868,5075 | -662,651 | 769,75568 | 0,0162956 | 63,890288 |
| 24 | -81868,5075 | -662,651 | 769,75568 | 0,0162956 | 63,890288 |
| 25 | -82540,2491 | -668,0881 | 776,07162 | 0,0164293 | 64,414516 |
| 26 | -80886,08541 | -654,6991 | 760,51861 | 0,0161 | 63,123604 |
| 27 | -83178,40362 | -673,2534 | 782,07177 | 0,0165563 | 64,912532 |
| 28 | -52840,87361 | -427,6987 | 496,82794 | 0,0105177 | 41,237085 |

Lampiran 6. Nilai Efek Marginal Model *Tobit* (Lanjutan)

| No. | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b0$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b1$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b2$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b3$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b4$ |
|-----|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 29 | -82355,52016 | -666,593 | 774,3347 | 0,016393 | 64,27035 |
| 30 | -83018,86499 | -671,962 | 780,5717 | 0,016525 | 64,78803 |
| 31 | -80600,59523 | -652,388 | 757,8343 | 0,016043 | 62,90081 |
| 32 | -82573,83618 | -668,36 | 776,3874 | 0,016436 | 64,44073 |
| 33 | -81666,98502 | -661,02 | 767,8609 | 0,016255 | 63,73302 |
| 34 | -57761,38083 | -467,526 | 543,0922 | 0,011497 | 45,07706 |
| 35 | -83841,74845 | -678,623 | 788,3088 | 0,016688 | 65,43021 |
| 36 | -80222,74058 | -649,33 | 754,2816 | 0,015968 | 62,60593 |
| 37 | -80743,34032 | -653,544 | 759,1765 | 0,016072 | 63,01221 |
| 38 | -82825,73928 | -670,399 | 778,7559 | 0,016486 | 64,63731 |
| 39 | -81608,20763 | -660,544 | 767,3082 | 0,016244 | 63,68715 |
| 40 | -78980,01862 | -639,271 | 742,5971 | 0,015721 | 61,63611 |
| 41 | -83069,24561 | -672,37 | 781,0454 | 0,016535 | 64,82735 |
| 42 | -81767,74626 | -661,835 | 768,8083 | 0,016276 | 63,81165 |
| 43 | -81331,11422 | -658,301 | 764,7029 | 0,016189 | 63,47091 |
| 44 | -82313,53631 | -666,253 | 773,94 | 0,016384 | 64,23759 |
| 45 | -82011,25259 | -663,806 | 771,0978 | 0,016324 | 64,00169 |
| 46 | -36643,50428 | -296,596 | 344,5347 | 0,007294 | 28,59664 |
| 47 | -81557,82701 | -660,136 | 766,8346 | 0,016234 | 63,64783 |
| 48 | -82884,51667 | -670,875 | 779,3085 | 0,016498 | 64,68318 |
| 49 | -81205,16267 | -657,282 | 763,5187 | 0,016164 | 63,37261 |
| 50 | -82229,56861 | -665,573 | 773,1505 | 0,016367 | 64,17206 |
| 51 | -81499,04962 | -659,661 | 766,2819 | 0,016222 | 63,60196 |
| 52 | -82355,52016 | -666,593 | 774,3347 | 0,016393 | 64,27035 |
| 53 | -81020,43373 | -655,787 | 761,7818 | 0,016127 | 63,22845 |
| 54 | -82053,23644 | -664,146 | 771,4926 | 0,016332 | 64,03445 |
| 55 | -81918,88812 | -663,059 | 770,2294 | 0,016306 | 63,9296 |
| 56 | -83262,37132 | -673,933 | 782,8613 | 0,016573 | 64,97806 |

Lampiran 6. Nilai Efek Marginal Model *Tobit* (Lanjutan)

| No. | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_0$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_1$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_2$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_3$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_4$ |
|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 57 | -62858,22022 | -508,7800012 | 591,0144598 | 0,012511651 | 49,0546351 |
| 58 | -82607,42326 | -668,6317996 | 776,7032134 | 0,016442643 | 64,4669383 |
| 59 | -83220,38747 | -673,5931862 | 782,4665123 | 0,016564651 | 64,9452964 |
| 60 | -81666,98502 | -661,0198092 | 767,8608918 | 0,016255453 | 63,7330191 |
| 61 | -83623,43243 | -676,8554678 | 786,2560787 | 0,016644875 | 65,2598332 |
| 62 | -82011,25259 | -663,8063414 | 771,0978131 | 0,016323978 | 64,001686 |
| 63 | -83371,52933 | -674,8165418 | 783,8875997 | 0,016594735 | 65,0632477 |
| 64 | -81767,74626 | -661,8353796 | 768,8082834 | 0,016275509 | 63,8116533 |
| 65 | -82187,58476 | -665,2335896 | 772,7557484 | 0,016359076 | 64,1392958 |
| 66 | -40312,89277 | -326,2961242 | 379,0355893 | 0,008024103 | 31,4602329 |
| 67 | -82859,32636 | -670,6707256 | 779,0716924 | 0,016492783 | 64,6635238 |
| 68 | -82389,10724 | -666,8647304 | 774,6505316 | 0,016399188 | 64,2965642 |
| 69 | -82103,61706 | -664,5539476 | 771,9662554 | 0,016342363 | 64,0737673 |
| 70 | -82884,51667 | -670,8746182 | 779,3085403 | 0,016497797 | 64,6831824 |
| 71 | -81666,98502 | -661,0198092 | 767,8608918 | 0,016255453 | 63,7330191 |
| 72 | -82464,67817 | -667,4764082 | 775,3610753 | 0,01641423 | 64,3555399 |
| 73 | -83472,29057 | -675,6321122 | 784,8349913 | 0,016614791 | 65,1418819 |
| 74 | -83589,84535 | -676,583611 | 785,9402815 | 0,01663819 | 65,2336218 |
| 75 | -83531,06796 | -676,1078616 | 785,3876364 | 0,01662649 | 65,1877518 |
| 76 | -82431,09109 | -667,2045514 | 775,0452781 | 0,016407545 | 64,3293285 |
| 77 | -82573,83618 | -668,3599428 | 776,3874162 | 0,016435958 | 64,4407269 |
| 78 | -81666,98502 | -661,0198092 | 767,8608918 | 0,016255453 | 63,7330191 |
| 79 | -82918,10375 | -671,146475 | 779,6243375 | 0,016504483 | 64,7093938 |
| 80 | -83388,32287 | -674,9524702 | 784,0454983 | 0,016598078 | 65,0763534 |
| 81 | -81666,98502 | -661,0198092 | 767,8608918 | 0,016255453 | 63,7330191 |
| 82 | -82766,96189 | -669,9231194 | 778,2032501 | 0,016474398 | 64,5914425 |
| 83 | -82800,54897 | -670,1949762 | 778,5190473 | 0,016481084 | 64,6176539 |
| 84 | -81818,12688 | -662,2431648 | 769,2819792 | 0,016285537 | 63,8509704 |

Lampiran 6. Nilai Efek Marginal Model *Tobit* (Lanjutan)

| No. | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_0$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_1$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_2$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_3$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_4$ |
|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 85 | -83018,86499 | -671,9620454 | 780,5717291 | 0,016524539 | 64,78802795 |
| 86 | -82766,96189 | -669,9231194 | 778,2032501 | 0,016474398 | 64,59144245 |
| 87 | -83715,7969 | -677,603074 | 787,124521 | 0,01666326 | 65,3319145 |
| 88 | -83371,52933 | -674,8165418 | 783,8875997 | 0,016594735 | 65,06324765 |
| 89 | -82145,60091 | -664,8937686 | 772,3610019 | 0,016350719 | 64,10653155 |
| 90 | -41983,85 | -339,821 | 394,7465 | 0,0083567 | 32,76425 |
| 91 | -83774,57429 | -678,0788234 | 787,6771661 | 0,016674959 | 65,37778445 |
| 92 | -82607,42326 | -668,6317996 | 776,7032134 | 0,016442643 | 64,4669383 |
| 93 | -81717,36564 | -661,4275944 | 768,3345876 | 0,016265481 | 63,7723362 |
| 94 | -82187,58476 | -665,2335896 | 772,7557484 | 0,016359076 | 64,1392958 |
| 95 | -82993,67468 | -671,7581528 | 780,3348812 | 0,016519525 | 64,7683694 |
| 96 | -49624,9107 | -401,668422 | 466,590363 | 0,009877619 | 38,7273435 |
| 97 | -82540,2491 | -668,088086 | 776,071619 | 0,016429272 | 64,4145155 |
| 98 | -82103,61706 | -664,5539476 | 771,9662554 | 0,016342363 | 64,0737673 |
| 99 | -83018,86499 | -671,9620454 | 780,5717291 | 0,016524539 | 64,78802795 |
| 100 | -82968,48437 | -671,5542602 | 780,0980333 | 0,016514511 | 64,74871085 |
| 101 | -81666,98502 | -661,0198092 | 767,8608918 | 0,016255453 | 63,7330191 |
| 102 | -83875,33553 | -678,8943938 | 788,6245577 | 0,016695015 | 65,45641865 |
| 103 | -83774,57429 | -678,0788234 | 787,6771661 | 0,016674959 | 65,37778445 |
| 104 | -81717,36564 | -661,4275944 | 768,3345876 | 0,016265481 | 63,7723362 |
| 105 | -83833,35168 | -678,5545728 | 788,2298112 | 0,016686659 | 65,4236544 |
| 106 | -83354,73579 | -674,6806134 | 783,7297011 | 0,016591392 | 65,05014195 |
| 107 | -83472,29057 | -675,6321122 | 784,8349913 | 0,016614791 | 65,14188185 |
| 108 | -82011,25259 | -663,8063414 | 771,0978131 | 0,016323978 | 64,00168595 |
| 109 | -33696,23801 | -272,7403346 | 316,8235409 | 0,006707087 | 26,29658705 |
| 110 | -49624,9107 | -401,668422 | 466,590363 | 0,009877619 | 38,7273435 |
| 111 | -82859,32636 | -670,6707256 | 779,0716924 | 0,016492783 | 64,6635238 |
| 112 | -83841,74845 | -678,622537 | 788,3087605 | 0,01668833 | 65,43020725 |

Lampiran 6. Nilai Efek Marginal Model *Tobit* (Lanjutan)

| No. | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b0$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b1$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b2$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b3$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b4$ |
|-----|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 113 | -82607,42326 | -668,6317996 | 776,7032134 | 0,016442643 | 64,4669383 |
| 114 | -82641,01034 | -668,9036564 | 777,0190106 | 0,016449328 | 64,4931497 |
| 115 | -83917,31938 | -679,2342148 | 789,0193042 | 0,016703372 | 65,4891829 |
| 116 | -83774,57429 | -678,0788234 | 787,6771661 | 0,016674959 | 65,37778445 |
| 117 | -82271,55246 | -665,9132316 | 773,5452414 | 0,016375789 | 64,2048243 |
| 118 | -83841,74845 | -678,622537 | 788,3087605 | 0,01668833 | 65,43020725 |
| 119 | -83589,84535 | -676,583611 | 785,9402815 | 0,01663819 | 65,23362175 |
| 120 | -83371,52933 | -674,8165418 | 783,8875997 | 0,016594735 | 65,06324765 |
| 121 | -82741,77158 | -669,7192268 | 777,9664022 | 0,016469384 | 64,5717839 |
| 122 | -82993,67468 | -671,7581528 | 780,3348812 | 0,016519525 | 64,7683694 |
| 123 | -83237,18101 | -673,7291146 | 782,6244109 | 0,016567993 | 64,95840205 |
| 124 | -83699,00336 | -677,4671456 | 786,9666224 | 0,016659917 | 65,3188088 |
| 125 | -83808,16137 | -678,3506802 | 787,9929633 | 0,016681645 | 65,40399585 |
| 126 | -60960,5502 | -493,420092 | 573,171918 | 0,012133928 | 47,573691 |
| 127 | -83531,06796 | -676,1078616 | 785,3876364 | 0,01662649 | 65,1877518 |
| 128 | -83665,41628 | -677,1952888 | 786,6508252 | 0,016653232 | 65,2925974 |
| 129 | -83774,57429 | -678,0788234 | 787,6771661 | 0,016674959 | 65,37778445 |
| 130 | -83237,18101 | -673,7291146 | 782,6244109 | 0,016567993 | 64,95840205 |
| 131 | -37642,71991 | -304,6835086 | 353,9297119 | 0,007492617 | 29,37642655 |
| 132 | -82968,48437 | -671,5542602 | 780,0980333 | 0,016514511 | 64,74871085 |
| 133 | -83295,9584 | -674,204864 | 783,177056 | 0,016579693 | 65,004272 |
| 134 | -82708,1845 | -669,44737 | 777,650605 | 0,016462699 | 64,5455725 |
| 135 | -83589,84535 | -676,583611 | 785,9402815 | 0,01663819 | 65,23362175 |
| 136 | -83161,61008 | -673,1174368 | 781,9138672 | 0,016552951 | 64,8994264 |
| 137 | -83875,33553 | -678,8943938 | 788,6245577 | 0,016695015 | 65,45641865 |
| 138 | -83161,61008 | -673,1174368 | 781,9138672 | 0,016552951 | 64,8994264 |
| 139 | -83354,73579 | -674,6806134 | 783,7297011 | 0,016591392 | 65,05014195 |
| 140 | -83917,31938 | -679,2342148 | 789,0193042 | 0,016703372 | 65,4891829 |

Lampiran 6. Nilai Efek Marginal Model *Tobit* (Lanjutan)

| No. | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b0$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b1$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b2$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b3$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b4$ |
|-----|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 141 | -83799,7646 | -678,282716 | 787,914014 | 0,016679973 | 65,397443 |
| 142 | -82506,66202 | -667,8162292 | 775,7558218 | 0,016422587 | 64,3883041 |
| 143 | -83556,25827 | -676,3117542 | 785,6244843 | 0,016631504 | 65,20741035 |
| 144 | -83371,52933 | -674,8165418 | 783,8875997 | 0,016594735 | 65,06324765 |
| 145 | -82607,42326 | -668,6317996 | 776,7032134 | 0,016442643 | 64,4669383 |
| 146 | -40640,3668 | -328,946728 | 382,114612 | 0,008089286 | 31,715794 |
| 147 | -83337,94225 | -674,544685 | 783,5718025 | 0,01658805 | 65,03703625 |
| 148 | -83312,75194 | -674,3407924 | 783,3349546 | 0,016583035 | 65,0173777 |
| 149 | -83044,0553 | -672,165938 | 780,808577 | 0,016529553 | 64,8076865 |
| 150 | -34997,73736 | -283,2747856 | 329,0606824 | 0,006966145 | 27,3122788 |
| 151 | -80306,70828 | -650,0096088 | 755,0711052 | 0,015984696 | 62,6714574 |
| 152 | -75545,73969 | -611,4739074 | 710,3068521 | 0,015037046 | 58,95599145 |
| 153 | -45997,50606 | -372,3078876 | 432,4842654 | 0,009155601 | 35,8965123 |
| 154 | -61220,85007 | -495,5269822 | 575,6193463 | 0,01218574 | 47,77682935 |
| 155 | -74470,95313 | -602,7744898 | 700,2013417 | 0,014823114 | 58,11722665 |
| 156 | -75251,85274 | -609,0951604 | 707,5436266 | 0,014978549 | 58,7266417 |
| 157 | -81557,82701 | -660,1362746 | 766,8345509 | 0,016233725 | 63,64783205 |
| 158 | -79173,14433 | -640,8344418 | 744,4129497 | 0,015759065 | 61,78682265 |
| 159 | -78568,57689 | -635,9410194 | 738,7286001 | 0,015638728 | 61,31501745 |
| 160 | -79895,26655 | -646,679363 | 751,2025895 | 0,0159028 | 62,35036775 |
| 161 | -78980,01862 | -639,2712652 | 742,5971158 | 0,015720624 | 61,6361071 |
| 162 | -43327,3332 | -350,695272 | 407,378388 | 0,008624114 | 33,812706 |
| 163 | -79727,33115 | -645,320079 | 749,6236035 | 0,015869373 | 62,21931075 |
| 164 | -80953,25957 | -655,2428522 | 761,1502013 | 0,016113389 | 63,17602685 |
| 165 | -82464,67817 | -667,4764082 | 775,3610753 | 0,01641423 | 64,35553985 |
| 166 | -82431,09109 | -667,2045514 | 775,0452781 | 0,016407545 | 64,32932845 |
| 167 | -57005,67153 | -461,4089538 | 535,9867977 | 0,011346727 | 44,48729865 |
| 168 | -81146,38528 | -656,8060288 | 762,9660352 | 0,01615183 | 63,3267424 |

Lampiran 6. Nilai Efek Marginal Model *Tobit* (Lanjutan)

| No. | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_0$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_1$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_2$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_3$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b_4$ |
|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 169 | -80063,20195 | -648,038647 | 752,7815755 | 0,015936227 | 62,48142475 |
| 170 | -81918,88812 | -663,0587352 | 770,2293708 | 0,016305593 | 63,9296046 |
| 171 | -81079,21112 | -656,2623152 | 762,3344408 | 0,016138459 | 63,2743196 |
| 172 | -46660,85089 | -377,6770594 | 438,7212601 | 0,009287636 | 36,41418745 |
| 173 | -81440,27223 | -659,1847758 | 765,7292607 | 0,016210327 | 63,55609215 |
| 174 | -80147,16965 | -648,718289 | 753,5710685 | 0,01595294 | 62,54695325 |
| 175 | -81020,43373 | -655,7865658 | 761,7817957 | 0,01612676 | 63,22844965 |
| 176 | -58063,66455 | -469,972443 | 545,9344095 | 0,011557316 | 45,31295775 |
| 177 | -80600,59523 | -652,3883558 | 757,8343307 | 0,016043193 | 62,90080715 |
| 178 | -82968,48437 | -671,5542602 | 780,0980333 | 0,016514511 | 64,74871085 |
| 179 | -81020,43373 | -655,7865658 | 761,7817957 | 0,01612676 | 63,22844965 |
| 180 | -81331,11422 | -658,3012412 | 764,7029198 | 0,016188599 | 63,4709051 |
| 181 | -79458,63451 | -643,1452246 | 747,0972259 | 0,01581589 | 62,00961955 |
| 182 | -79811,29885 | -645,999721 | 750,4130965 | 0,015886087 | 62,28483925 |
| 183 | -83883,7323 | -678,962358 | 788,703507 | 0,016696687 | 65,4629715 |
| 184 | -83799,7646 | -678,282716 | 787,914014 | 0,016679973 | 65,397443 |
| 185 | -82968,48437 | -671,5542602 | 780,0980333 | 0,016514511 | 64,74871085 |
| 186 | -44662,41963 | -361,5015798 | 419,9313267 | 0,008889857 | 34,85460915 |
| 187 | -83018,86499 | -671,9620454 | 780,5717291 | 0,016524539 | 64,78802795 |
| 188 | -83413,51318 | -675,1563628 | 784,2823462 | 0,016603092 | 65,0960119 |
| 189 | -83934,11292 | -679,3701432 | 789,1772028 | 0,016706715 | 65,5022886 |
| 190 | -83371,52933 | -674,8165418 | 783,8875997 | 0,016594735 | 65,06324765 |
| 191 | -83094,43592 | -672,5737232 | 781,2822728 | 0,016539581 | 64,8470036 |
| 192 | -83203,59393 | -673,4572578 | 782,3086137 | 0,016561308 | 64,93219065 |
| 193 | -83858,54199 | -678,7584654 | 788,4666591 | 0,016691673 | 65,44331295 |
| 194 | -39305,28037 | -318,1404202 | 369,5616733 | 0,007823543 | 30,67389085 |
| 195 | -83413,51318 | -675,1563628 | 784,2823462 | 0,016603092 | 65,0960119 |
| 196 | -83447,10026 | -675,4282196 | 784,5981434 | 0,016609777 | 65,1222233 |

Lampiran 6. Nilai Efek Marginal Model *Tobit* (Lanjutan)

| No. | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b0$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b1$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b2$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b3$ | $\phi(\hat{Y}/\sigma)*b4$ |
|-----|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 197 | -83539,46473 | -676,1758258 | 785,4665857 | 0,016628162 | 65,19430465 |
| 198 | -83606,63889 | -676,7195394 | 786,0981801 | 0,016641532 | 65,24672745 |
| 199 | -82044,83967 | -664,0781982 | 771,4136103 | 0,016330663 | 64,02789735 |
| 200 | -83900,52584 | -679,0982864 | 788,8614056 | 0,016700029 | 65,4760772 |
| 201 | -63647,5166 | -515,168636 | 598,435694 | 0,012668757 | 49,670603 |
| 202 | -83816,55814 | -678,4186444 | 788,0719126 | 0,016683316 | 65,4105487 |
| 203 | -83732,59044 | -677,7390024 | 787,2824196 | 0,016666602 | 65,3450202 |
| 204 | -83934,11292 | -679,3701432 | 789,1772028 | 0,016706715 | 65,5022886 |
| 205 | -83640,22597 | -676,9913962 | 786,4139773 | 0,016648218 | 65,27293885 |
| 206 | -83934,11292 | -679,3701432 | 789,1772028 | 0,016706715 | 65,5022886 |
| 207 | -83952,58581 | -679,5196644 | 789,3508913 | 0,016710392 | 65,51670487 |
| 208 | -83925,71615 | -679,302179 | 789,0982535 | 0,016705043 | 65,49573575 |
| 209 | -83808,16137 | -678,3506802 | 787,9929633 | 0,016681645 | 65,40399585 |
| 210 | -83949,22711 | -679,4924788 | 789,3193115 | 0,016709723 | 65,51408373 |
| 211 | -43327,3332 | -350,695272 | 407,378388 | 0,008624114 | 33,812706 |
| 212 | -83962,66194 | -679,6012215 | 789,4456304 | 0,016712397 | 65,52456829 |
| 213 | -83967,4481 | -679,6399611 | 789,4906315 | 0,01671335 | 65,52830341 |
| 214 | -83955,94452 | -679,5468501 | 789,382471 | 0,01671106 | 65,51932601 |
| 215 | -83967,61603 | -679,6413204 | 789,4922105 | 0,016713383 | 65,52843447 |
| 216 | -83967,7 | -679,642 | 789,493 | 0,0167134 | 65,5285 |
| 217 | -83967,7 | -679,642 | 789,493 | 0,0167134 | 65,5285 |