

**PEMILIHAN MODEL PERSAMAAN REGRESI DUA VARIABEL
DENGAN MENGGUNAKAN KOEFISIEN KORELASI DAN
NILAI MEAN SQUARE ERROR
(Studi Kasus : Regresi Tingkat Inflasi di Indonesia dengan Jumlah Uang yang beredar)**

Sujarwo, S.Si., M.Kom

Dosen Politeknik Unggul LP3M Medan
Email : sujarwo2268@gmail.com

ABSTRAK,

Dua variabel yang berpasangan dapat dicari hubungan antara variabel tersebut. Hubungan yang digunakan adalah hubungan fungsional antara variabel tersebut. Analisis yang digunakan untuk membuat hubungan fungsional tersebut, salah satunya adalah regresi linier dengan membuat variabel tersebut menjadi variabel tak bebas dan variabel bebas. Banyak model persamaan regresi yang dapat digunakan untuk membuat hubungan fungsional tersebut antara lain, regresi linier dalam bentuk $Y=a+bX$ dan model regresi non linier. Model yang paling tepat untuk digunakan dalam membentuk persamaan regresi tersebut adalah dengan menggunakan nilai koefisien korelasi atau indeks determinasi dan mean square error dari masing-masing model. Semakin besar nilai indeks determinasi akan semakin besar pula derajat hubungan yang terjadi. Dan semakin kecil nilai mean square error maka akan semakin baik hubungan fungsional yang terbentuk. Dalam kasus penelitian ini diambil data Tingkat Inflasi di Indonesia dengan Jumlah Uang yang beredar di Indonesia dari Oktober 2014 sampai April 2016. Dan hasil regresi yang terbaik untuk hubungan Tingkat Inflasi (Y) dengan Jumlah Uang yang beredar (X) adalah $Y = -6,578 + 0,0031X - 0,000000366X^2$ dengan derajat hubungan sebesar 69,86% dan rata-rata kesalahan garis regresi 0,0077

Kata kunci : Regresi linier, regresi non linier, korelasi, indeks determinasi, mean square error.

ABSTRACT,

Two pairs of variables that can be searched relationship between these variables. The relationship used is functional relationship between these variables. The analysis used to make these functional relationships, one of which is a linear regression by making variable will be the dependent variable and independent variables. Many regression model that can be used to create functional relationships, among other things, a linear regression in the form $Y = a + bX$ and non-linear regression model. The most appropriate model to be used in forming the regression equation is to use the value of the correlation coefficient or index of determination and mean square error of each model. The larger the index value determination greater the degree of relationship that occurs. And the smaller the mean square value error the better the functional relationship is formed. In the case of this study the data taken Inflation in Indonesia with the amount of money circulating in Indonesia from October 2014 to April 2016. And the best regression results for the relationship Tingkat Inflation (Y) with the amount of money in circulation (X) was $Y = -6.578 + 0,0031X - 0,000000366X^2$ with the degree of relationship by 69.86% and the average error of the regression line 0.0077

Keywords: Linear regression, nonlinear regression, correlation, index determination, mean square error

I. PENDAHULUAN

Persamaan regresi digunakan untuk membuat hubungan antara variabel tak bebas dengan variabel bebas. Hubungan yang dibuat merupakan hubungan fungsional dalam bentuk $Y = f(X)$. banyak model persamaan regresi yang dapat digunakan untuk membentuk hubungan tersebut, antara lain bentuk linier dan bentuk non linier.

Penelitian yang sudah pernah dilakukan yang

berhubungan dengan penelitian ini adalah :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yanti I, Islamiyati dan Raupong dengan judul "Pengujian Kesamaan Beberapa Model Regresi Non Linier Geometri (Studi Kasus : Data Emisi CO2 Dan Gross Nation Product Di Malaysia, Bhutan, Dan Nepal). Jurnal Universitas Hasanuddin. Berdasarkan penelitian tersebut Regresi geometrik adalah salah satu regresi nonlinier yang dapat ditransformasikan ke

model linier. Tulisan ini mengkaji tentang statistik uji dari pengujian kesamaan beberapa model *regresi* geometri. Melalui rasio likelihood diperoleh sebuah statistik uji yang berdistribusi Selanjutnya diaplikasikan pada data emisi CO2 dan GNP dari Negara Malaysia, Nepal dan Bhutan. Diperoleh hasil bahwa model regresi geometri dari ketiga Negara tersebut berbeda

2. Penelitian yang dilakukan oleh Suparto, dengan judul "*Analisis Variabel-Variabel Yang Mempengaruhi Siswa Dalam Memilih Perguruan Tinggi Dengan Pendekatan Metode Regresi Berganda*" Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan II 2014, ISBN : 978-602-98569-1-0. Dalam penelitian ini menggunakan metode statistik yaitu regresi berganda, dimana metode ini digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara satu variabel dependen (Y) dengan beberapa variabel independen (X)
3. Penelitian yang dilakukan oleh Dedi Suwarsito Pratomo, Erna Zuni Astuti, dengan judul "*Analisis Regresi Dan Korelasi Antara Pengunjung Dan Pembeli Terhadap Nominal Pembelian Di Indomaret Kedungmundu Semarang Dengan Metode Kuadrat Terkecil*". Responden berjumlah 30 data yang meliputi banyak pengunjung (X1), banyak pembeli (X2), dan jumlah nominal pembelian (Y). Metode yang digunakan adalah Regresi Linier Berganda. Hasil persamaan diperoleh $Y = 0.459 + 0.006 X1 - 0.003 X2$. Derajat hubungan atau pearson korelasi antara variabel X1 dan Y sebesar 14,3%
4. Penelitian yang dilakukan oleh Diana Khairani Sofyan dengan judul "*Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Kerja Pegawai BAPPEDA*". Malikussaleh Industrial Engineering Journal Vol.2 No.1 (2013) 18-23 ISSN : 2302 934X. Penelitian dilakukan guna mendapatkan pengaruh antara Lingkungan Kerja dan Kinerja kerja. Hasil yang diperoleh bahwa koefisien Durbin-Watson bernilai 0,801 yang menunjukkan bahwa lingkungan kerja berpengaruh terhadap kinerja pegawai Kantor BAPPEDA

II. LANDASAN TEORI

Regresi Linier

Jika kita mempunyai dua kelompok data yang berpasangan, dimana satu kelompok data tergantung kepada data yang lain maka untuk mencari hubungan antara dua kelompok data tersebut dapat menggunakan Analisis Regresi. Hubungan tersebut merupakan hubungan

fungsional. Salah satu bentuk model persamaan regresi adalah persamaan linier yang biasa disebut dengan regresi linier. Jika hubungan linier antara dua variable berpasangan (X,Y) dimana X merupakan Variable Bebas dan Y Variable tak bebas.

Model regresi linier dari dua variabel tak bebas Y dan variabel bebas X adalah $Y=a+bX+e$. Koefisien a dan b merupakan konstanta, sedangkan e merupakan nilai kesalahan (standard error). Untuk mencari koefisien a dan b dapat digunakan metode kuadrat terkecil dengan membuat $(Y-Y')^2$ atau $(Y-a-bX)^2$ Dengan mencari nilai minimum dari hasil defrensial terhadap a dan b, maka diperoleh

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Berdasarkan nilai b, maka nilai a dapat dihitung dengan rumus berikut

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n}$$

Regresi Non Linier

1. Bentuk Kuadratik

Bentuk persamaan regresi kuadratik secara umum adalah $Y=a+bX+cX^2+e$

Untuk mencari koefisien a, b dan c dapat dilakukan dengan metode kuadrat terkecil, yaitu

$$\sum Y = na + b\sum X + c\sum X^2$$

$$\sum XY = a\sum X + b\sum X^2 + c\sum X^3$$

$$\sum X^2Y = a\sum X^2 + b\sum X^3 + c\sum X^4$$

2. Bentuk Compound

Bentuk persamaan regresi Compound secara umum adalah $Y=ab^X+e$. Untuk mencari koefisien a dan b, bentuk tersebut di liniierkan sehingga menjadi $\text{Log } Y = \text{Log } a + X \text{Log } b$, dan dengan metode kuadrat terkecil diperoleh

$$\text{Log } b = \frac{n \sum X \text{Log } Y - (\sum X)(\sum \text{Log } Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Selanjutnya untuk mendapatkan b, dicari AntiLog b

$$\text{Log } a = \frac{\sum \text{Log } Y}{n} - \text{Log } b \frac{\sum X}{n}$$

Selanjutnya untuk mendapatkan a, dicari AntiLog a

3. Bentuk Geometri (Power)

Bentuk persamaan regresi Geometri secara umum adalah $Y=aX^b+e$. Untuk mencari koefisien a dan b, bentuk tersebut di liniierkan sehingga menjadi $\text{Log } Y = \text{Log } a + b \text{Log } X$, dan dengan metode kuadrat terkecil diperoleh

$$b = \frac{n \sum \text{Log}X \text{Log}Y - (\sum \text{Log}X) (\sum \text{Log}Y)}{n \sum \text{Log}X^2 - (\sum \text{Log}X)^2}$$

$$\text{Log } a = \frac{\sum \text{Log} Y}{n} - b \frac{\sum \text{Log} X}{n}$$

Selanjutnya untuk mendapatkan a, dicari AntiLog a

4. Bentuk Exponential

Bentuk persamaan regresi Exponential secara umum adalah $Y = ae^{bX} + e$. Untuk mencari koefisien a dan b, bentuk tersebut di linierkan sehingga menjadi $\text{Ln } Y = \text{Ln } a + bX$, dan dengan metode kuadrat terkecil diperoleh

$$b = \frac{n \sum X \text{Ln}Y - (\sum X) (\sum \text{Ln}Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$\text{Ln } a = \frac{\sum \text{Ln} Y}{n} - b \frac{\sum X}{n}$$

Selanjutnya untuk mendapatkan a, dicari AntiLn(a)

Pemilihan Bentuk Model Regresi

Tidak semua model regresi yang diterapkan pada data cocok dengan data sebenarnya. Berikut ini adalah ukuran yang dapat digunakan untuk mencari metode regresi yang paling tepat.

a. Mean Square Error

Standard error digunakan untuk mengukur kesalahan garis regresi dengan data sebenarnya. Semakin kecil Mean Square Error maka semakin baik model regresi yang digunakan.

Mean Square Error dihitung dengan rumus:

$$MSE = \sqrt{\frac{(Y - Y')^2}{n}}$$

Dimana:

Y : data aktual

Y' : data prediksi dari garis regresi

n : banyak data

b. Korelasi dan Indeks determinasi

Jika Analisis Regresi digunakan untuk mencari hubungan secara fungsional maka analisis korelasi digunakan untuk mencari derajat hubungan antara variabel tak bebas Y dengan variabel bebas X. Nilai koefisien dirumuskan dengan

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Selain itu nilai r juga dapat dihitung dengan rumus berikut

$$SST = \sum (Y - \text{Mean}Y)^2$$

$$SSR = \sum (Y' - \text{Mean}Y)^2$$

$$SSE = SST - SSR$$

$$R^2 = SSR/SST$$

$$r = \sqrt{R^2}$$

dimana

SST: sum square total

SSR: sum square regresi

SSE: sum square error

Y : merupakan data aktual

Y' : data dari persamaan regresi yang diperoleh

Mean Y : rata-rata data aktual Y

R² : indeks determinasi

r : koefisien korelasi

Nilai r berada antara -1 sampai 1. Jika r bernilai negatif maka terdapat hubungan negatif antara Y dengan X, yang berarti bahwa semakin besar nilai X maka akan semakin kecil nilai Y dan sebaliknya. Sedangkan jika r bernilai positif maka semakin besar nilai X maka diikuti semakin besar juga nilai Y.

Selanjutnya indeks determinasi dirumuskan dengan mengkuadratkan hasil r. Tingkat signifikan hubungan antara Y dan X sebesar 100%r² yang dinyatakan dengan persamaan regresinya.

III. METODELOGI PENELITIAN

Pengambilan data penelitian

Untuk keperluan pemilihan model regresi yang tepat, maka diambil data tentang jumlah uang yang beredar dan tingkat inflasi di Indonesia. Data penelitian yang diambil berasal dari website <http://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data>

Tabel 1
Jumlah Uang yang beredar Luas (M2)
(dalam Triliun Rp)

| Bulan Tahun | Uang beredar (RpT) |
|-------------|--------------------|
| Okt-14 | 4.024,50 |
| Nov-14 | 4.076,70 |
| Des-14 | 4.173,30 |
| Jan-15 | 4.174,80 |
| Feb-15 | 4.218,10 |
| Mar-15 | 4.246,40 |
| Apr-15 | 4.275,70 |
| Mei-15 | 4.288,40 |
| Jun-15 | 4.358,80 |
| Jul-15 | 4.373,20 |
| Agt-15 | 4.404,10 |
| Sep-15 | 4.508,60 |
| Okt-15 | 4.443,10 |
| Nov-15 | 4.452,30 |

| | |
|--------|----------|
| Des-15 | 4.548,80 |
| Jan-16 | 4.498,40 |
| Feb-16 | 4.522,00 |
| Mar-16 | 4.561,10 |
| Apr-16 | 4.580,80 |

Tabel 1 merupakan Uang beredar dalam arti luas (M2) disebut juga Likuiditas Perekonomian yaitu kewajiban sistem moneter terhadap sektor swasta domestik meliputi M1 ditambah uang kuasi.

M1 merupakan Uang beredar dalam arti sempit yaitu kewajiban sistem moneter (bank sentral dan bank umum) terhadap sektor swasta domestik (penduduk) meliputi uang kartal (C). Sedangkan Uang kuasi merupakan uang dalam bentuk tabungan (saving deposits) dan deposito berjangka (time deposit) yang dikeluarkan oleh bank-bank umum.

Tabel 2
Tingkat Inflasi di Indonesia

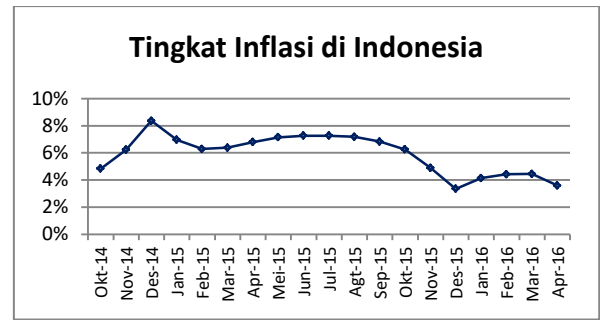
| Bulan Tahun | Tingkat Inflasi |
|-------------|-----------------|
| Okt-14 | 4,83% |
| Nov-14 | 6,23% |
| Des-14 | 8,36% |
| Jan-15 | 6,96% |
| Feb-15 | 6,29% |
| Mar-15 | 6,38% |
| Apr-15 | 6,79% |
| Mei-15 | 7,15% |
| Jun-15 | 7,26% |
| Jul-15 | 7,26% |
| Agt-15 | 7,18% |
| Sep-15 | 6,83% |
| Okt-15 | 6,25% |
| Nov-15 | 4,89% |
| Des-15 | 3,35% |
| Jan-16 | 4,14% |
| Feb-16 | 4,42% |
| Mar-16 | 4,45% |
| Apr-16 | 3,60% |

Tabel 2 merupakan data inflasi yang terjadi di Indonesia dari Oktober 2014 sampai April 2016

Pengolahan Data

Berdasarkan data yang diperoleh, langkah selanjutnya adalah:

1. Membuat plot data inflasi



Gambar 1
Grafik Inflasi di Indonesia
Oktober 2014 s/d April 2016

2. Penerapan Model Regresi

a. Regresi Linier

Tabel 3
Perhitungan koefisien regresi linier

| Uang beredar (RpT) X | Tingkat Inflasi Y | XY | X ² |
|----------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| 4.024,50 | 4,83% | 194,38 | 16.196.600,25 |
| 4.076,70 | 6,23% | 253,98 | 16.619.482,89 |
| 4.173,30 | 8,36% | 348,89 | 17.416.432,89 |
| 4.174,80 | 6,96% | 290,57 | 17.428.955,04 |
| 4.218,10 | 6,29% | 265,32 | 17.792.367,61 |
| 4.246,40 | 6,38% | 270,92 | 18.031.912,96 |
| 4.275,70 | 6,79% | 290,32 | 18.281.610,49 |
| 4.288,40 | 7,15% | 306,62 | 18.390.374,56 |
| 4.358,80 | 7,26% | 316,45 | 18.999.137,44 |
| 4.373,20 | 7,26% | 317,49 | 19.124.878,24 |
| 4.404,10 | 7,18% | 316,21 | 19.396.096,81 |
| 4.508,60 | 6,83% | 307,94 | 20.327.473,96 |
| 4.443,10 | 6,25% | 277,69 | 19.741.137,61 |
| 4.452,30 | 4,89% | 217,72 | 19.822.975,29 |
| 4.548,80 | 3,35% | 152,38 | 20.691.581,44 |
| 4.498,40 | 4,14% | 186,23 | 20.235.602,56 |
| 4.522,00 | 4,42% | 199,87 | 20.448.484,00 |
| 4.561,10 | 4,45% | 202,97 | 20.803.633,21 |
| 4.580,80 | 3,60% | 164,91 | 20.983.728,64 |
| 82.729,10 | 112,62% | 4880,87 | 360.732.465,89 |

Bentuk Regresi Linier $Y = a + bX$. Berdasarkan Tabel 3 di atas. Untuk mencari koefisien a dan b adalah sebagai berikut

$$b = \frac{19(4880,87) - 82729,10(112,62\%)}{19(360732465,89) - (82729,10)^2}$$

$$= -0,000044$$

$$a = \frac{112,62\%}{19} - 0,000044 \frac{82729,10}{19}$$

$$= 0,2514$$

Sehingga persamaan Regresi Linier yang diperoleh antara Tingkat Inflasi (Y) dengan Jumlah Uang yang beredar (X) adalah $Y = 0,2514 - 0,000044X$

b. Regresi non linier Kuadratik

Tabel 4.
Perhitungan Regresi non linier kuadratik

| X ³ | X ⁴ | X ² Y |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------|
| 65.183.217.706,13 | 262.329.859.658.300 | 782.295,79 |
| 67.752.645.897,66 | 276.207.211.531.003 | 1.035.393,78 |
| 72.683.999.379,84 | 303.332.134.611.874 | 1.456.013,79 |
| 72.762.401.500,99 | 303.768.473.786.341 | 1.213.055,27 |
| 75.049.985.815,74 | 316.568.345.169.377 | 1.119.139,92 |
| 76.570.715.193,34 | 325.149.884.997.016 | 1.150.436,05 |
| 78.166.681.972,09 | 334.217.282.108.078 | 1.241.321,35 |
| 78.865.282.263,10 | 338.205.876.457.095 | 1.314.911,78 |
| 82.813.440.273,47 | 360.967.223.464.010 | 1.379.337,38 |
| 83.636.917.519,17 | 365.760.967.694.825 | 1.388.466,16 |
| 85.422.349.960,92 | 376.208.571.462.892 | 1.392.639,75 |
| 91.648.449.096,06 | 413.206.197.594.478 | 1.388.366,47 |
| 87.711.848.514,99 | 389.712.514.136.957 | 1.233.821,10 |
| 88.257.832.883,67 | 392.950.349.347.951 | 969.343,49 |
| 94.121.865.654,27 | 428.141.542.488.152 | 693.167,98 |
| 91.027.834.555,90 | 409.479.610.966.278 | 837.753,95 |
| 92.468.044.648,00 | 418.140.497.898.256 | 903.822,99 |
| 94.887.451.434,13 | 432.791.154.736.215 | 925.761,68 |
| 96.122.264.154,11 | 440.316.867.637.156 | 755.414,23 |
| 1.575.153.228.423,59 | 6.887.454.565.746.250 | 21.180.462,92 |

Untuk perhitungan model regresi kuadratik digunakan Tabel 3 dan Tabel 4, untuk mencari koefisien regresi Kuadratik adalah sebagai berikut
(1) $\rightarrow 19a + 82.729,10b + 360.732.465,89c = 112,62\%$

(2) $\rightarrow 82.729,10a + 360.732.465,89b + 1.575.153.228.423,59c = 4880,87$

(3) $\rightarrow 360.732.465,89a + 1.575.153.228.423,59b + 6.887.454.565.746.250c = 21.180.462,92$

Dari 3 persamaan diatas, dengan menggunakan determinan matriks diperoleh

$a = -6,5780$
 $b = 0,00312$
 $c = -0,000000366$

Sehingga persamaan regresi kuadratik menjadi
 $Y = -6,5780 + 0,0031X - 0,000000366X^2$

c. Regresi non linier Compound

Tabel 5
Perhitungan Regresi non linier Exponensial

| Uang beredar (RpT) X | Tingkat Inflasi Y | X ² | Log Y | X Log Y |
|----------------------|-------------------|----------------|---------|-----------|
| 4.024,50 | 4,83% | 16.196.600,25 | -1,3161 | -5.296,45 |
| 4.076,70 | 6,23% | 16.619.482,89 | -1,2055 | -4.914,51 |
| 4.173,30 | 8,36% | 17.416.432,89 | -1,0778 | -4.497,96 |
| 4.174,80 | 6,96% | 17.428.955,04 | -1,1574 | -4.831,87 |
| 4.218,10 | 6,29% | 17.792.367,61 | -1,2013 | -5.067,41 |

| | | | | |
|------------------|-------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| 4.246,40 | 6,38% | 18.031.912,96 | -1,1952 | -5.075,21 |
| 4.275,70 | 6,79% | 18.281.610,49 | -1,1681 | -4.994,57 |
| 4.288,40 | 7,15% | 18.390.374,56 | -1,1457 | -4.913,19 |
| 4.358,80 | 7,26% | 18.999.137,44 | -1,1391 | -4.964,95 |
| 4.373,20 | 7,26% | 19.124.878,24 | -1,1391 | -4.981,35 |
| 4.404,10 | 7,18% | 19.396.096,81 | -1,1439 | -5.037,74 |
| 4.508,60 | 6,83% | 20.327.473,96 | -1,1656 | -5.255,13 |
| 4.443,10 | 6,25% | 19.741.137,61 | -1,2041 | -5.350,03 |
| 4.452,30 | 4,89% | 19.822.975,29 | -1,3107 | -5.835,59 |
| 4.548,80 | 3,35% | 20.691.581,44 | -1,4750 | -6.709,28 |
| 4.498,40 | 4,14% | 20.235.602,56 | -1,3830 | -6.221,29 |
| 4.522,00 | 4,42% | 20.448.484,00 | -1,3546 | -6.125,40 |
| 4.561,10 | 4,45% | 20.803.633,21 | -1,3516 | -6.164,97 |
| 4.580,80 | 3,60% | 20.983.728,64 | -1,4437 | -6.613,29 |
| 82.729,10 | 1,13 | 360.732.465,89 | -23,5774 | -102.850,19 |

Untuk menghitung koefisien a dan b dari Tabel 5 adalah sebagai berikut

$$\log b = \frac{19(-102850,19) - 82729,10(-23,5774)}{19(360732465,89) - 82729,10^2}$$

$$= -0,000368852$$

$b = \text{antiLog } b = 0,999151047458497$

$$\log a = \frac{-23,5774}{19} - (-0,000368852) \frac{82729,10}{19}$$

$= 0,3651$

$a = \text{antiLog } a = 2,31807681180406$

Maka persamaan regresi Compoundnya adalah
 $Y = 2,31807681180406 (0,999151047458497)^X$

d. Regresi non linier Geometri

Tabel 6
Perhitungan Regresi non linier Geometri

| Uang beredar (RpT) X | Tingkat Inflasi Y | Log X ² | Log X | Log Y | Log X Log Y |
|----------------------|-------------------|--------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 4.024,5 | 4,83% | 7,2094 | 3,6047 | -1,3161 | -4,7440 |
| 4.076,7 | 6,23% | 7,2206 | 3,6103 | -1,2055 | -4,3523 |
| 4.173,3 | 8,36% | 7,2410 | 3,6205 | -1,0778 | -3,9021 |
| 4.174,8 | 6,96% | 7,2413 | 3,6206 | -1,1574 | -4,1905 |
| 4.218,1 | 6,29% | 7,2502 | 3,6251 | -1,2013 | -4,3550 |
| 4.246,4 | 6,38% | 7,2560 | 3,6280 | -1,1952 | -4,3361 |
| 4.275,7 | 6,79% | 7,2620 | 3,6310 | -1,1681 | -4,2415 |
| 4.288,4 | 7,15% | 7,2646 | 3,6323 | -1,1457 | -4,1615 |
| 4.358,8 | 7,26% | 7,2787 | 3,6394 | -1,1391 | -4,1455 |
| 4.373,2 | 7,26% | 7,2816 | 3,6408 | -1,1391 | -4,1471 |
| 4.404,1 | 7,18% | 7,2877 | 3,6439 | -1,1439 | -4,1681 |
| 4.508,6 | 6,83% | 7,3081 | 3,6540 | -1,1656 | -4,2591 |
| 4.443,1 | 6,25% | 7,2954 | 3,6477 | -1,2041 | -4,3923 |
| 4.452,3 | 4,89% | 7,2972 | 3,6486 | -1,3107 | -4,7822 |
| 4.548,8 | 3,35% | 7,3158 | 3,6579 | -1,4750 | -5,3952 |
| 4.498,4 | 4,14% | 7,3061 | 3,6531 | -1,3830 | -5,0522 |
| 4.522,0 | 4,42% | 7,3107 | 3,6553 | -1,3546 | -4,9514 |
| 4.561,1 | 4,45% | 7,3181 | 3,6591 | -1,3516 | -4,9457 |
| 4.580,8 | 3,60% | 7,3219 | 3,6609 | -1,4437 | -5,2853 |
| 82.729,1 | 1,1262 | 138,2664 | 69,1332 | -23,5774 | -85,8071 |

Untuk menghitung koefisien regresi Geometri a dan b adalah sebagai berikut

$$b = \frac{19(-85,8071) - 82729,1(-23,5774)}{19(138,2664) - 69,1332^2}$$

$$= 0,00016540930843373$$

$$\text{Log } a = \frac{-23,5774}{19} - 0,00016540930843373 \frac{69,1332}{19}$$

$$\text{Log } a = -1,24151580244326$$

$$a = 0,0573435000890728$$

Sehingga persamaan regresi Geometrinya adalah $Y = 0,0573435000890728X^{0,00016540930843373}$

d. Regresi non linier Exponensial

Tabel 7
Perhitungan Regresi non linier Exponensial

| Uang beredar (RpT) X | Tingkat Inflasi Y | X ² | Ln Y | X LnY |
|----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| 4.024,50 | 4,83% | 16.196.600,25 | -3,0303 | -12.195,54 |
| 4.076,70 | 6,23% | 16.619.482,89 | -2,7758 | -11.316,08 |
| 4.173,30 | 8,36% | 17.416.432,89 | -2,4817 | -10.356,93 |
| 4.174,80 | 6,96% | 17.428.955,04 | -2,6650 | -11.125,80 |
| 4.218,10 | 6,29% | 17.792.367,61 | -2,7662 | -11.668,15 |
| 4.246,40 | 6,38% | 18.031.912,96 | -2,7520 | -11.686,10 |
| 4.275,70 | 6,79% | 18.281.610,49 | -2,6897 | -11.500,43 |
| 4.288,40 | 7,15% | 18.390.374,56 | -2,6381 | -11.313,05 |
| 4.358,80 | 7,26% | 18.999.137,44 | -2,6228 | -11.432,22 |
| 4.373,20 | 7,26% | 19.124.878,24 | -2,6228 | -11.469,99 |
| 4.404,10 | 7,18% | 19.396.096,81 | -2,6339 | -11.599,83 |
| 4.508,60 | 6,83% | 20.327.473,96 | -2,6838 | -12.100,39 |
| 4.443,10 | 6,25% | 19.741.137,61 | -2,7726 | -12.318,89 |
| 4.452,30 | 4,89% | 19.822.975,29 | -3,0180 | -13.436,94 |
| 4.548,80 | 3,35% | 20.691.581,44 | -3,3962 | -15.448,68 |
| 4.498,40 | 4,14% | 20.235.602,56 | -3,1845 | -14.325,04 |
| 4.522,00 | 4,42% | 20.448.484,00 | -3,1190 | -14.104,26 |
| 4.561,10 | 4,45% | 20.803.633,21 | -3,1123 | -14.195,36 |
| 4.580,80 | 3,60% | 20.983.728,64 | -3,3242 | -15.227,66 |
| 82.729,1 | 1,1262 | 360.732.465,89 | -54,2889 | -236.821,32 |

Untuk menghitung koefisien regresi Exponensial, a dan b adalah sebagai berikut

$$b = \frac{19(-236,821,32) - 82.729,1(-54,2889)}{19(360.732.465,89) - 82.729,1^2}$$

$$= -0,000849313105793787$$

$$\text{Ln } a = \frac{-54,2889}{19} - (-0,000849313105793787) \frac{82.729,1}{19}$$

Maka a = 2,3180768118047

Maka persamaan regresi Exponensialnya adalah $Y = 2,3180768118047e^{-0,000849313105793787X}$

Pemilihan Model Regresi yang tepat

1. Nilai Standard Error Regresi Linier

Berdasarkan persamaan regresi $Y = 0,2514 - 0,000044X$

Tabel 8
Perhitungan nilai Standard Error

| Bulan Tahun | X | Y | Y' | (Y-Y') ² |
|---------------|------------------|----------------|---------------|---------------------|
| Okt-14 | 4.024,50 | 4,83% | 0,0743 | 0,0007 |
| Nov-14 | 4.076,70 | 6,23% | 0,0720 | 0,0001 |
| Des-14 | 4.173,30 | 8,36% | 0,0678 | 0,0003 |
| Jan-15 | 4.174,80 | 6,96% | 0,0677 | 0,0000 |
| Feb-15 | 4.218,10 | 6,29% | 0,0658 | 0,0000 |
| Mar-15 | 4.246,40 | 6,38% | 0,0646 | 0,0000 |
| Apr-15 | 4.275,70 | 6,79% | 0,0633 | 0,0000 |
| Mei-15 | 4.288,40 | 7,15% | 0,0627 | 0,0001 |
| Jun-15 | 4.358,80 | 7,26% | 0,0596 | 0,0002 |
| Jul-15 | 4.373,20 | 7,26% | 0,0590 | 0,0002 |
| Agt-15 | 4.404,10 | 7,18% | 0,0576 | 0,0002 |
| Sep-15 | 4.508,60 | 6,83% | 0,0530 | 0,0002 |
| Okt-15 | 4.443,10 | 6,25% | 0,0559 | 0,0000 |
| Nov-15 | 4.452,30 | 4,89% | 0,0555 | 0,0000 |
| Des-15 | 4.548,80 | 3,35% | 0,0513 | 0,0003 |
| Jan-16 | 4.498,40 | 4,14% | 0,0535 | 0,0001 |
| Feb-16 | 4.522,00 | 4,42% | 0,0524 | 0,0001 |
| Mar-16 | 4.561,10 | 4,45% | 0,0507 | 0,0000 |
| Apr-16 | 4.580,80 | 3,60% | 0,0498 | 0,0002 |
| JUMLAH | 82.729,10 | 112,62% | 1,1365 | 0,0028 |

Keterangan

Y' pada Okt-14 diperoleh dari persamaan regresi $Y = 0,2514 - 0,000044(4024,50)$

Y' pada Nov-14 diperoleh dari persamaan regresi $Y = 0,2514 - 0,000044(4076,70)$

Selanjutnya $(Y-Y')^2 \rightarrow (0,0743-4,83\%)^2$
Dan seterusnya

Maka nilai Mean Square Error

$$\text{MSE} = \sqrt{\frac{0,0028}{19}} = 0,0121$$

2. Nilai Standard Error Regresi Non Linier

Dengan perhitungan yang sama seperti yang diterapkan untuk mencari nilai Mean Square Error pada persamaan Regresi linier, maka untuk nilai Mean Square Error regresi non linier adalah sebagai berikut

• Nilai MSE Regresi Kuadratik

Berdasarkan persamaan regresi $Y = -6,5780 + 0,0031X - 0,000000366X^2$
Nilai Standard Error (MSE) = 0,0077

• Nilai MSE Regresi Compound

Berdasarkan persamaan regresinya: $Y = 2,31807681180406 (0,999151047458497)^X$
Nilai Standard Error

MSE = 0,0609

• Nilai MSE Regresi Geometri

Berdasarkan persamaan regresi
 $Y = 0,0573435000890728X^{0,00016540930843373}$
 Nilai Standard Error
 MSE = 0,0142

• **Nilai MSE Regresi Exponensial**

Berdasarkan persamaan regresi
 $Y = 2,3180768118047e^{-0,000849313105793787X}$
 Nilai Standard Error
 MSE = 0,0126

Koefisien korelasi r dan Indeks Determinasi R²

1. Korelasi dari Regresi Linier

Berdasarkan rumus korelasi

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Atau menggunakan

$$SST = \sum (Y - \text{Mean}Y)^2$$

$$SSR = \sum (Y' - \text{Mean}Y)^2$$

$$SSE = SST - SSR$$

$$R^2 = SSR/SST$$

$$r = \sqrt{R^2}$$

Tabel 9
 Perhitungan nilai korelasi

| X | Y | Y' | (Y-RataY) ² | (Y'-RataY) ² |
|--------------|-----------|------------|------------------------|-------------------------|
| 4.024,5 0 | 4,83 % | 0,074 3 | 0,0001204 2 | 0,00022645 |
| 4.076,7 0 | 6,23 % | 0,072 0 | 0,0000091 6 | 0,00016260 |
| 4.173,3 0 | 8,36 % | 0,067 8 | 0,0005917 7 | 0,00007227 |
| 4.174,8 0 | 6,96 % | 0,067 7 | 0,0001066 3 | 0,00007115 |
| 4.218,1 0 | 6,29 % | 0,065 8 | 0,0000131 5 | 0,00004264 |
| 4.246,4 0 | 6,38 % | 0,064 6 | 0,0000204 9 | 0,00002793 |
| 4.275,7 0 | 6,79 % | 0,063 3 | 0,0000744 1 | 0,00001596 |
| 4.288,4 0 | 7,15 % | 0,062 7 | 0,0001494 8 | 0,00001181 |
| 4.358,8 0 | 7,26 % | 0,059 6 | 0,0001775 9 | 0,00000011 |
| 4.373,2 0 | 7,26 % | 0,059 0 | 0,0001775 9 | 0,00000009 |
| 4.404,1 0 | 7,18 % | 0,057 6 | 0,0001569 1 | 0,00000274 |
| 4.508,6 0 | 6,83 % | 0,053 0 | 0,0000814 7 | 0,00003909 |

| | | | | |
|---------------|-----------|--------------------|------------------------|-------------------|
| 4.443,1 0 | 6,25 % | 0,055 9 | 0,0000104 1 | 0,00001136 |
| 4.452,3 0 | 4,89 % | 0,055 5 | 0,0001076 1 | 0,00001425 |
| 4.548,8 0 | 3,35 % | 0,051 3 | 0,0006642 8 | 0,00006433 |
| 4.498,4 0 | 4,14 % | 0,053 5 | 0,0003194 7 | 0,00003368 |
| 4.522,0 0 | 4,42 % | 0,052 4 | 0,0002272 2 | 0,00004681 |
| 4.561,1 0 | 4,45 % | 0,050 7 | 0,0002182 6 | 0,00007331 |
| 4.580,8 0 | 3,60 % | 0,049 8 | 0,0005416 6 | 0,00008890 |
| Jumlah | | 1,136 5 | 0,0037680 0 | 0,00100548 |

$$SST = 0,00376800$$

$$SSR = 0,00100548$$

$$R^2 = \frac{0,00100548}{0,00376800} = 0,26684849 = 26,68\%$$

$$r = \sqrt{0,26684849} = 0,5166$$

Karena nilai koefisien b pada persamaan regresi liniernya bernilai negatif maka diperoleh

$$r = -0,5166$$

2. Korelasi dari Regresi Non Linier

Dengan cara yang sama seperti menghitung nilai koefisien korelasi pada regresi linier, maka dapat juga diterapkan pada regresi non linier dan hasilnya adalah sebagai berikut

- Korelasi dari bentuk Kuadratik

$$SST = 0,003767996842105$$

$$SSR = 0,00263250332339658$$

$$R^2 = \frac{0,00263250332339658}{0,00376799684210526} = 0,698647964345359$$

$$= 69,86\%$$

$$r = \sqrt{0,698647964345359} = 0,8358$$

Karena nilai koefisien b pada persamaan regresi liniernya bernilai negatif maka diperoleh

$$r = -0,8358$$

- Korelasi dari bentuk Compund

$$SST = 0,003767996842105$$

$$SSR = 0,00134853361134814$$

$$R^2 = \frac{0,003767996842105}{0,00134853361134814} = 0,357891385756759$$

$$= 35,79\%$$

$$r = \sqrt{0,357891385756759} = 0,5982$$

- Korelasi dari bentuk Geometri

$$SST = 0,003767996842105$$

$$SSR = 0,000065073972742$$

$$R^2 = \frac{0,003767996842105}{0,000065073972742} = 0,0172701770911$$

$$= 1,73\%$$

$$r = \sqrt{0,0172701770911} = 0,1314$$

- Korelasi dari bentuk Exponensial

$$SST = 0,003767996842105$$

$$SSR = 0,00134853361135$$

$$R^2 = \frac{0,003767996842105}{0,00134853361135} = 0,357891385756225$$

$$= 35,79\%$$

$$r = \sqrt{0,357891385756225} = 0,5982$$

Karena nilai koefisien b pada persamaan regresi liniernya bernilai negatif maka diperoleh $r = -0,5982$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan di atas, terdapat lima metode yang diterapkan dalam membuat hubungan antara Inflasi dengan jumlah uang yang beredar, dimana Tingkat Inflasi sebagai variabel tak bebas Y dan Jumlah uang yang beredar sebagai variabel bebas X dan diperoleh persamaan sebagai berikut

Table 10
Bentuk Persamaan Regresi

| Regresi | Persmaan Regresi |
|-----------|--|
| Linier | $Y = 0,2514 - 0,000044X$ |
| Kuadratik | $Y = -6,578 + 0,0031X - 0,000000366X^2$ |
| Compound | $Y = 2,31807681180406 (0,999151047458497)^X$ |
| Geometri | $Y = 0,0573435000891X^{0,000165409308434}$ |
| Exponen | $Y = 2,3180768118e^{-0,000849313105794X}$ |

Selanjutnya nilai korelasi, indeks determinasi dan Standard error berturut-turut adalah

Table 11

Korelasi r, Indeks determinasi R^2 dan Mean Standard Error (SE)

| Regresi | r | R^2 | MSE |
|-----------|---------|--------|--------|
| Linier | -0,5166 | 26,68% | 0,0121 |
| Kuadratik | -0,8358 | 69,86% | 0,0077 |
| Compound | -0,5982 | 35,79% | 0,0126 |
| Geometri | 0,1314 | 1,73% | 0,0142 |
| Exponen | -0,5982 | 35,79% | 0,0126 |

Berdasarkan nilai MSE, r dan R^2 maka hubungan antara Tingkat inflasi dengan Jumlah uang yang beredar adalah sebagai berikut

- Dengan regresi linier diperoleh bahwa derajat hubungan tersebut 26,68% dengan rata-rata kesalahan garis regresi 0,0121
- Dengan regresi Kuadratik diperoleh bahwa derajat hubungan tersebut 69,86% dengan rata-rata kesalahan garis regresi 0,0077
- Dengan regresi Compound diperoleh bahwa derajat hubungan tersebut 35,79% dengan rata-rata kesalahan garis regresi 0,0126
- Dengan regresi Geometri diperoleh bahwa derajat hubungan tersebut 1,73% dengan rata-rata kesalahan garis regresi 0,0142
- Dengan regresi Exponensial diperoleh bahwa derajat hubungan tersebut 35,79% dengan rata-rata kesalahan garis regresi 0,0126

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah :

1. Model Persamaan regresi yang tepat dalam membentuk hubungan antara Tingkat Inflasi (Y) dan Jumlah uang yang beredar (X) adalah persamaan regresi non linier Kuadratik
2. Bentuk persamaan regresi yang diperoleh $Y = -6,578 + 0,0031X - 0,000000366X^2$
3. Derajat hubungan antara Tingkat Inflasi dengan Jumlah uang yang beredar dengan menggunakan regresi Kuadratik adalah 69,86%
4. Rata-rata kesalahan garis regresi adalah 0,0077

DAFTAR PUSTAKA

- Tiro, Arif. 2010. *Analisis Kolerasi dan Regresi*. Makassar: Andira Publisher
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika Edisi ke-6*. Bandung: Penerbit Tarsito
- Sudjana. 1997. *Statistika untuk Ekonomi dan Niaga*. Bandung: Penerbit Tarsito
- Sudjana. 1983. *Teknik Regresi dan Kolerasi*. Bandung : Penerbit Tarsito
- Sudjana. 2002. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Penerbit Tarsito

- Sarwono, Jonathan. 2013. *Model-Model Linier dan Non Linier dalam IBM SPSS 21*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Sarwono, Jonathan. 2013. *Jurus Ampuh SPSS untuk Riset Skripsi*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Yanti I, Islamiyati dan Raupong, "Pengujian Kesamaan Beberapa Model Regresi Non Linier Geometri (Studi Kasus : Data Emisi CO2 Dan Gross Nation Product Di Malaysia, Bhutan, Dan Nepal). Jurnal Universitas Hasanuddin.
- Suparto,"Analisis Variabel-Variabel Yang Mempengaruhi Siswa Dalam Memilih Perguruan Tinggi Dengan Pendekatan Metode Regresi Berganda" Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan II 2014, ISBN : 978-602-98569-1-0.