

**PENGGUNAAN METODE STEPWISE FORWARD UNTUK
MENENTUKAN PERSAMAAN REGRESI LINIER
BERGANDA
(Studi Kasus: Jumlah Pendapatan di Tapanuli Utara)**

LAMSIHAR DF PAKPAHAN,
RAHCMAD SITEPU, MARIHAT SITUMORANG

Abstrak. *Pendapatan daerah adalah penerimaan yang diperoleh daerah dari sumber-sumber dalam wilayah sendiri. Untuk mengukur kemajuan daerah sebagai hasil dari program pembangunan daerah yaitu dengan mengamati seberapa besar laju pertumbuhan ekonomi yang dicapai daerah tersebut yang tercermin dari kenaikan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) yang dibagi menjadi 9 (sembilan) sektor yaitu sektor pertanian, sektor pertambangan dan penggalan, sektor industri pengolahan, sektor listrik, gas, dan air bersih, sektor bangunan, sektor perdagangan, hotel, dan restoran, sektor pengangkutan dan komunikasi, sektor keuangan, persewaan, dan jasa perusahaan, dan sektor jasa-jasa. Untuk mendapatkan persamaan regresi, penulis menggunakan Metode Stepwise Forward yaitu metode untuk mencari kesimpulan dengan menyusupkan peubah satu demi satu sampai diperoleh persamaan regresi yang baik. Persamaan yang diperoleh adalah: $Y = -160,653 - 580,090X_1 + 7.646,625X_5$. Dengan Y adalah jumlah pendapatan, X_1 adalah sektor pertanian dan X_5 adalah sektor bangunan dan persentase variasi (koefisien korelasi determinasi) yang dijelaskan oleh penduga sebesar 97,5 % maka model penduga yang diperoleh cukup baik digunakan sebagai penduga besar jumlah pendapatan di Kabupaten Tapanuli Utara.*

Received 21-06-2013, Accepted 24-07-2013.

2010 Mathematics Subject Classification: 62J05

Key words and Phrases: Metode Stepwise Forward, Jumlah Pendapatan di Kabupaten Tapanuli Utara.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi yang tinggi dan proses berkelanjutan merupakan kondisi utama bagi kelangsungan pembangunan ekonomi daerah. Pembangunan ekonomi dilakukan dengan mencapai pertumbuhan ekonomi yang tinggi dengan memanfaatkan potensi dan sumber daya yang ada. Namun perbedaan karakteristik dan keragaman yang tinggi di Indonesia berpengaruh terhadap perbedaan kemampuan pertumbuhan dan pembangunan ekonomi di suatu daerah sehingga menimbulkan ketimpangan pendapatan. Pembangunan pada masa orde baru kurang memperhitungkan pemerataan, hanya mengutamakan pertumbuhan ekonomi yang tinggi. Sektor tradisional yang masih kuat salah satunya adalah pertanian di Kabupaten Tapanuli Utara. Untuk mengukur kemajuan daerah sebagai hasil dari program pembangunan daerah yaitu dengan mengamati seberapa besar laju pertumbuhan ekonomi yang dicapai daerah tersebut yang tercermin dari kenaikan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah total nilai produksi barang dan jasa yang diproduksi di suatu wilayah (regional) tertentu dalam waktu biasanya satu tahun. PDRB menurut lapangan usaha di bagi menjadi 9 (sembilan) sektor yaitu sektor pertanian, sektor petambangan dan penggalian, sektor industri pengolahan, sektor listrik, gas dan air bersih, sektor bangunan, sektor perdagangan, hotel dan restoran, sektor pengangkutan dan komunikasi, sektor keuangan, persewaan, dan jasa perusahaan, dan sektor jasa-jasa.

Untuk mengetahui bagaimana kontribusi setiap sektor terhadap pendapatan Kabupaten Tapanuli Utara akan dianalisa ke - 9 (sembilan) sektor dari PDRB dengan menentukan persamaan regresi linier bergandanya dan sektor apa yang berpengaruh terhadap jumlah pendapatan. Untuk mendapatkan persamaan linier berganda digunakan Metode Stepwise Forward berdasarkan data jumlah pendapatan daerah di Badan Pusat Statistika.

2. LANDASAN TEORI

Regresi Linier Berganda

Bentuk umum persamaan regresi linier berganda adalah

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k + e \quad (1)$$

dengan:

Y = variabel respon

- b_0 = konstanta regresi
 b_i = koefisien regresi ($b_i = 1, 2, 3, \dots, k$)
 X_i = variabel penduga ($i = 1, 2, 3, \dots, k$)
 e = galat taksiran (sisa residu)

Setelah diselesaikan dengan uji metoda kuadrat terkecil[2] maka didapat persamaan regresi linier berganda yang merupakan penduga berbentuk:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k$$

atau

$$\hat{Y} = Y - e \quad (2)$$

dengan asumsi[5]:

- $e_j \approx N(0, \sigma^2)$ berarti residu (e_j) mengikuti distribusi normal dengan (e) = 0 dan varian (σ^2) konstan.
- Tidak ada autokorelasi antar residu, berarti $(e_j, e_k) = 0; j \neq k$, sehingga penduga yang diperoleh adalah penduga linier tak bebas.

Metode Analisa

Metode yang digunakan adalah Metode Stepwise Forward yang mempunyai langkah-langkah penyelesaian sebagai berikut:

1. Membentuk Matriks Koefisien Korelasi
Koefisien korelasi yang dicari adalah koefisien korelasi linier sederhana[1] Y dengan X_i dengan rumus:

$$r_{yxi} = \frac{\sum (X_{ij} - \bar{X}_i)(Y_j - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 \sum (Y_j - \bar{Y})^2}} \quad (3)$$

Bentuk matriks koefisien korelasi linier sederhana[5] antara Y dan X_i :

$$\begin{pmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & \cdots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & r_{23} & \cdots & r_{2p} \\ r_{31} & r_{32} & 1 & \cdots & r_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \\ r_{p1} & r_{p2} & r_{p3} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

2. Membentuk Regresi Pertama (Persamaan Regresi Linier)
Variabel yang pertama diregresikan adalah variabel yang mempunyai

harga mutlak koefisien korelasi yang terbesar antara Y dan X_i , misalnya X_1 .

$$X = \begin{pmatrix} 1 & X_{h1} \\ 1 & X_{h2} \\ \vdots & \vdots \\ 1 & X_{hn} \end{pmatrix} (X^T X)^{-1} = \begin{pmatrix} n & \sum X_h \\ \sum X_h & \sum X_h^2 \end{pmatrix}$$

$$Y = \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{pmatrix} X^T Y = \begin{pmatrix} \sum Y \\ \sum Y X_1 \end{pmatrix}$$

Tabel 1. Analisa Variansi untuk Uji Keberartian Regresi

Sumber	DF	SS	MS	F_{hitung}
Regresi(X_h)	$p - 1$	SSR	MSR	MSR/MSE
Residu	$n - p$	SSE	MSE	
Total	$n - 1$	SST		

3. Seleksi Variabel Kedua Diregresikan

Cara menyeleksi variabel yang kedua diregresikan adalah memilih parsial korelasi[1] variabel sisa yang terbesar. Untuk menghitung harga masing-masing parsial korelasi sisa digunakan rumus:

$$r_{Y X_h \cdot X_k} = \frac{r_{Y X_h} - r_{Y X_k} r_{X_h X_k}}{\sqrt{(1 - r_{Y X_k}^2)(1 - r_{X_h X_k}^2)}} \quad (4)$$

4. Membentuk Regresi Kedua (Persamaan Regresi Linier Berganda)

Dengan memilih parsial korelasi variabel sisa terbesar untuk variabel tersebut masuk dalam regresi, persamaan regresi kedua dibuat $Y = b_0 + b_h X_h + b_k X_k$. Uji keberartian regresi dengan tabel anava (sama dengan langkah kedua yaitu dengan menggunakan Tabel 1), kemudian dicek apakah koefisien regresi b_k signifikan[5], dengan hipotesa:

$$H_0 : b_h = 0$$

$$H_1 : b_h \neq 0$$

$$F_{hitung} = \left(\frac{b_h}{S(b_h)} \right)^2 \quad (5)$$

dan $F_{tabel} = F_{(1;n-p;0,05)}$. Keputusan: bila $F_{hitung} < F_{tabel}$ terima H_0 artinya b_k dianggap sama dengan nol, maka proses dihentikan dan persamaan terbaik $Y = b_0 + b_h X_h$. Bila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ tolak H_0 artinya b_k tidak sama dengan nol, maka variabel X_k tetap di dalam penduga.

5. Pertimbangan terhadap Penduga

Sebagai pembahasan suatu penduga, untuk mengomentari atau menanggapi kecocokan penduga[4] yang diperoleh ada dua hal yang dipertimbangkan yakni:

- Pertimbangan berdasarkan R^2
Suatu penduga sangat baik digunakan apabila persentase variasi yang dijelaskan sangat besar atau bila R^2 mendekati 1.
- Analisa Residu (sisa)
Suatu regresi adalah berarti dan model regresinya cocok (sesuai berdasarkan data observasi) apabila kedua asumsi dipenuhi. Kedua asumsi dibuktikan dengan analisa residu. Untuk langkah ini awalnya dihitung residu (sisa) dari penduga yaitu selisih dari respon observasi terhadap hasil keluaran oleh penduga berdasarkan prediktor observasi. Dengan rumus: $e_j = Y_j - \hat{Y}_j$.

Pembuktian Asumsi

Asumsi[2] :

- Rata-rata residu sama dengan nol ($\bar{e} = 0$). Kebenaran keadaan ini akan terlihat pada tabel 2.
- Varian (e_j)= varian (e_k) = σ^2 .

Tabel 2. Rank Spearman

No. Observasi	Penduga(\hat{Y}_j)	Residu(e_j)	Rank(Y_n)	Rank(e)	$d(r_y - r_e)$	d^2
1	Y_1	e_1	r_1	r_{e1}	d_1	d_1^2
2	Y_2	e_2	r_2	r_{e1}	d_2	d_2^2
3	Y_3	e_3	r_3	r_{e1}	d_3	d_3^2
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
n	Y_n	e_n	r_{yn}	r_{en}	d_n	d_n^2
Jumlah				Σ	Σe_j	Σd_j^2

Koefisien Korelasi Rank Spearman (r_s)[3]:

$$r_s = 1 - 6 \left(\frac{\sum d_j^2}{n(n^2 - 1)} \right) \quad (6)$$

Pengujian menggunakan uji t [3] di mana:

$$t_{hitung} = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} \quad (7)$$

dan $t_{tabel} = t_{(n-2;1-\alpha)}$. Dengan membandingkan $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka varian (e_j) = varian (e_k) dengan kata lain bila $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka varian seluruh residu adalah sama. Bila terbukti varian (e_j) = varian (e_k), maka model yakni model linier adalah cocok.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk membentuk persamaan regresi linier berganda antara Y dengan X_i : $i = 1, 2, 3, \dots, k$, adalah Metode Stepwise Forward dengan bantuan *Software SPSS 17*, maka langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut.

1. Pengambilan Data

Data yang akan diolah adalah data sekunder yang diperoleh dari Kantor Badan Pusat Statistik yaitu data jumlah pendapatan dan PDRB Kabupaten Tapanuli Utara pada tahun 2000-2011.

2. Pengolahan Data

- (a) Menentukan matriks korelasi antara variabel respon (Y) terhadap variabel bebas (X).
- (b) Pemilihan variabel yang pertama diregresikan yaitu variabel yang mempunyai harga mutlak koefisien korelasi terbesar terhadap respon (Y).
- (c) Pembentukan regresi pertama yaitu regresi sederhana untuk variabel terpilih pada langkah kedua dan menguji keberartian regresi.
- (d) Pemilihan variabel kedua diregresikan. Bila pada langkah ketiga ternyata terima H_1 maka dilakukan pemilihan variabel kedua untuk diregresikan selanjutnya. Variabel terpilih adalah variabel sisa (di luar regresi) yang mempunyai parsial korelasi terbesar.
- (e) Pembentukan regresi kedua yaitu merupakan regresi ganda dan menguji keberartian regresi. Bila tidak signifikan maka proses dihentikan sedangkan sebaliknya bila signifikan maka seluruh variabel tetap.
- (f) Pembentukan penduga apabila proses pemasukan variabel terhadap regresi sudah selesai, maka ditetapkan persamaan regresi yang menjadi penduga linier yang diinginkan yaitu merupakan persamaan regresi yang diperoleh terakhir.
- (g) Pembahasan pada penduga dan pembuatan kesimpulan.

4. PEMBAHASAN

Pengolahan Data

Untuk mempermudah pengolahan data, disimbolkan data tersebut sebagai berikut:

Y = Jumlah Pendapatan

X_1 = Sektor Pertanian

X_2 = Sektor Pertambangan dan Penggalian

X_3 = Sektor Industri Pengolahan

X_4 = Sektor Listrik, Gas, dan Air Bersih

X_5 = Sektor Bangunan

X_6 = Sektor Perdagangan, Hotel, dan Restoran

X_7 = Sektor Pengangkutan dan Komunikasi

X_8 = Sektor Keuangan, Real Estat, dan Jasa Perusahaan

X_9 = Sektor Jasa-jasa

Tabel 3. Data Yang Akan Diolah

No	Tahun	Y	(X ₁)	(X ₂)	(X ₃)	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
1.	2000	0,131	0,924	0,002	0,012	0,007	0,089	0,214	0,059	0,040	0,180
2.	2001	0,101	0,638	0,001	0,013	0,007	0,063	0,124	0,038	0,029	0,136
3.	2002	0,294	0,758	0,001	0,016	0,009	0,075	0,148	0,046	0,036	0,162
4.	2003	0,198	0,904	0,001	0,019	0,010	0,090	0,179	0,056	0,045	0,194
5.	2004	0,210	0,981	0,001	0,032	0,014	0,102	0,241	0,073	0,082	0,218
6.	2005	0,228	1,208	0,002	0,042	0,018	0,121	0,297	0,093	0,099	0,269
7.	2006	358,308	1,334	0,002	0,044	0,020	0,164	0,332	0,103	0,108	0,326
8.	2007	435,403	1,519	0,003	0,050	0,024	0,201	0,372	0,112	0,115	0,371
9.	2008	485,050	1,738	0,004	0,057	0,027	0,217	0,439	0,127	0,123	0,419
10.	2009	537,837	1,857	0,004	0,059	0,030	0,230	0,488	0,142	0,129	0,472
11.	2010	563,641	2,072	0,005	0,064	0,033	0,256	0,558	0,156	0,141	0,545
12.	2011	676,187	2,212	0,006	0,064	0,037	0,269	0,624	0,172	0,151	0,618
Jumlah		3.057,588	16,145	0,032	0,472	0,236	1,877	4,016	1,177	1,098	3,910

Sumber: Badan Pusat Statistik

Membentuk Matriks Koefisien Korelasi

Matriks koefisien korelasi antara Y dengan X_i dan antar variabel.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0,951 & 0,939 & 0,919 & 0,948 & 0,977 & 0,940 & 0,941 & 0,899 & 0,955 \\ 0,951 & 1 & 0,973 & 0,967 & 0,989 & 0,992 & 0,997 & 0,996 & 0,956 & 0,995 \\ 0,939 & 0,973 & 1 & 0,902 & 0,948 & 0,965 & 0,971 & 0,957 & 0,879 & 0,971 \\ 0,919 & 0,967 & 0,902 & 1 & 0,988 & 0,968 & 0,963 & 0,979 & 0,993 & 0,960 \\ 0,948 & 0,989 & 0,948 & 0,988 & 1 & 0,986 & 0,986 & 0,992 & 0,972 & 0,990 \\ 0,977 & 0,992 & 0,965 & 0,968 & 0,986 & 1 & 0,983 & 0,986 & 0,954 & 0,986 \\ 0,940 & 0,997 & 0,971 & 0,963 & 0,986 & 0,983 & 1 & 0,997 & 0,995 & 0,995 \\ 0,941 & 0,996 & 0,957 & 0,979 & 0,992 & 0,986 & 0,997 & 1 & 0,974 & 0,992 \\ 0,899 & 0,956 & 0,879 & 0,993 & 0,972 & 0,954 & 0,995 & 0,974 & 1 & 0,944 \\ 0,955 & 0,995 & 0,971 & 0,960 & 0,990 & 0,986 & 0,995 & 0,992 & 0,944 & 1 \end{pmatrix}$$

Sumber: Perhitungan menggunakan *Software SPSS 17*

Membentuk Persamaan Regresi Pertama

Berdasarkan matriks korelasi di atas variabel yang mempunyai harga mutlak koefisien korelasi terhadap Y adalah X_5 . Dan yang pertama diregresikan adalah X_5 terhadap Y . Persamaan regresi yang didapat

dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 0,131 \\ 0,101 \\ 0,294 \\ 0,198 \\ 0,210 \\ 0,228 \\ 358,308 \\ 435,403 \\ 537,837 \\ 485,050 \\ 537,837 \\ 676,187 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0,089 \\ 1 & 0,063 \\ 1 & 0,075 \\ 1 & 0,090 \\ 1 & 0,102 \\ 1 & 0,121 \\ 1 & 0,164 \\ 1 & 0,201 \\ 1 & 0,217 \\ 1 & 0,230 \\ 1 & 0,256 \\ 1 & 0,269 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_0 \\ b_5 \end{pmatrix}$$

$Y \qquad \qquad X \qquad \qquad b$

$$X^T X = \begin{pmatrix} 12 & 1,877 \\ 1,877 & 0,356 \end{pmatrix},$$

$$X^T Y = \begin{pmatrix} 3.057,588 \\ 701,530 \end{pmatrix},$$

$$(X^T X)^{-1} = \begin{pmatrix} 0,475 & -2,506 \\ -2,506 & 16,021 \end{pmatrix}$$

sehingga diperoleh:

$$\beta = (X^T X)^{-1}(X^T Y) = \begin{pmatrix} -306,434 \\ 3.588,639 \end{pmatrix}$$

$$b_0 = -305,680; b_5 = 3.576,897$$

Uji Keberartian Regresi antara Y dengan X_5

Tabel 4. Analisa Variansi untuk Uji Keberartian Regresi Y dengan X_5

Sumber Variasi	Df	SS	MS	F_{hitung}
Regresi(X_5)	1	795.586,688	795.586,688	186,033
Residu	10	42.765,768	4.276,577	
Total	11	838.352,456		

Sumber: *SPSS 17*

$F_{tabel} = F_{(1;10;0,05)} = 4,96$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka regresi antara Y dengan X_5 berarti. Dan variabel X_5 tetap dalam regresi. Persamaan regresi yang terbentuk adalah $Y = -305,680 + 3.576,897X_5$. Koefisien korelasi determinasi regresi (R^2) adalah 0,977.

Menghitung Harga Masing-masing Parsial Korelasi Variabel Sisa

$$r_{YX_5.X_1} = \frac{r_{YX_5} - r_{YX_1}r_{X_5X_1}}{\sqrt{(1-r_{YX_1}^2)(1-r_{X_5X_1}^2)}}$$

$$r_{YX_5.X_1} = -0,672$$

Untuk perhitungan harga masing-masing parsial korelasi variabel sisa yang selanjutnya, penulis menggunakan *Software SPSS 17*.

Tabel 5. Perhitungan Harga Masing-Masing Parsial Korelasi Variabel Sisa

Control Variables			Y	X_1	X_2	X_3	X_4
X_5	Y	Correlation	1,000	-0,672	-0,085	-0,500	-0,440
		Significance (2-tailed)		0,023	0,803	0,117	0,176
		df	0	9	9	9	9

Sumber: Perhitungan menggunakan *Software SPSS 17*

Control Variables			X_6	X_7	X_8	X_9
X_5	Y	Correlation	-0,535	-0,635	-0,539	-0,245
		Significance (2-tailed)	0,090	0,036	0,087	0,467
		df	9	9	9	9

Sumber: Perhitungan menggunakan *Software SPSS 17*

Menentukan Persamaan Regresi antara Y dengan X_5, X_1

Dari perhitungan yang telah dilakukan seperti di atas ternyata bahwa parsial korelasi terbesar adalah X_1 ($r_{(YX_5.X_1)} = -0,672$), sehingga X_1 terpilih sebagai variabel kedua untuk diregresikan. Di mana $b_0 = -160,653$; $b_5 = 7.646,625$; $b_1 = -580,090$. Dengan menggunakan *Software SPSS* maka persamaan regresinya adalah: $Y = -160,653 + 7.646,625X_5 - 580,090X_1$.

Uji Keberartian antara Y dengan X_5, X_1

$$F_{tabel} = F_{(2;9;0,05)} = 4,26.$$

$F_{hitung} = 178,666$ (lihat tabel 6); $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka regresi antara Y dengan X_5, X_1 berarti.

Tabel 6. Analisa Variansi untuk Uji Keberartian Regresi Y dengan X_5, X_1

Sumber Variasi	Df	SS	MS	F_{hitung}
Regresi(X_5, X_1)	2	817.755,863	408.877,932	178,666
Residu	9	20.596,593	2.288,510	
Total	11	838.352,456		

Sumber: *SPSS 17*

Uji keberartian koefisien X_1 .

$$F_{hitung} = \left(\frac{b_1}{S(b_1)} \right)^2 ; F_{hitung} = 7,794$$

$F_{tabel} = F_{(1;9;0,05)} = 5,12$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ untuk variabel X_1 , maka koefisien regresi variabel tersebut adalah berarti. Berdasarkan keadaan ini maka variabel X_1 tetap di dalam regresi.

Menghitung Harga Masing-masing Parsial Korelasi Variabel Sisa

Untuk perhitungan harga masing-masing parsial korelasi variabel sisa ini, penulis menggunakan *Software SPSS 17*. Maka diperoleh seperti pada tabel 7:

Tabel 7. Harga Masing-masing Parsial Korelasi Variabel Sisa Variabel Sisa

Control Variables			Y	X ₂	X ₃	X ₄	
X ₅	X ₁	Y	Correlation	1,000	0,344	-0,479	-0,149
			Significance (2-tailed)		0,330	0,161	0,682
			df	0	8	8	8

Sumber: Perhitungan menggunakan *Software SPSS 17*

Control Variables			X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	
X ₅	X ₁	Y	Correlation	0,300	-0,171	-0,529	0,593
			Significance (2-tailed)	0,400	0,636	0,116	0,071
			df	8	8	8	8

Sumber: Perhitungan menggunakan *Software SPSS 17*

Membentuk Persamaan Regresi antara Y dengan X₅, X₁, X₉
 Terlihat pada tabel 7 harga parsial korelasi terbesar adalah X₉ ($r_{y_{519}} = 0,593$), sehingga X₉ terpilih sebagai variabel ketiga untuk diregresikan. Dengan menggunakan *Software SPSS 17* maka persamaan regresinya adalah:

$$Y = -39,327 + 7.672,258X_5 - 1.047,378X_1 + 1.545,074X_9$$

Uji Keberartian Regresi antara Y dengan X₅, X₁, X₉

Dengan menggunakan *Software SPSS 17* didapat Analisa Variansi Keberartian Regresi antara Y dengan X₅, X₁, X₉ sebagai berikut.

Tabel 8. Analisa Variansi untuk Uji Keberartian Regresi Y dengan X₅, X₁, X₉

Sumber Variasi	Df	SS	MS	F _{hitung}
Regresi(X ₅ ,X ₁ , X ₉)	3	824.997,649	274.999,216	164,734
Residu	8	13.354,808	1.669,351	
Total	11	838.352,456		

Sumber: *SPSS 17*

$F_{tabel} = F_{(3;8;0,05)} = 4,07$. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka regresi antara Y dengan X₅, X₁, X₉ berarti (signifikan). Uji keberartian koefisien regresi X₉.

$$F_{hitung} = \left(\frac{b_9}{S(b_9)} \right)^2 ; F_{hitung} = 4,338$$

$F_{tabel} = F_{(1;n-4;0,05)} = F_{(1;8;0,05)} = 5,32$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ untuk variabel X₉, maka koefisien regresi variabel tersebut tidak berarti. Berdasarkan keadaan ini, maka X₉ tidak masuk (keluar) dari model regresi. Berarti proses pemasukan variabel ke dalam regresi telah selesai dan regresi yang memenuhi adalah regresi dengan variabel X₅ dan

X_1 . Persamaan penduga yang diperoleh adalah:

$$Y = -160,653 - 580,090X_1 + 7.646,625X_5$$

Besar variansi yang dijelaskan penduga adalah harga dari koefisien korelasi determinasi (R^2) dengan rumus:

$$R^2 = \frac{J_{Regresi}}{J_{Total}} \times 100\% \quad (8)$$

$$R^2 = 97,5\%$$

Analisa Residu

Pembuktian asumsi:

- Rata-rata residu (e) sama dengan nol dipenuhi.
- Varian (e_j) = varian (e_k) = σ^2 .

Tabel 9. Analisa Residu dan Rank Spearman

No.	Y	\hat{Y}_j	e_j	Rank(\hat{Y}_j)	Rank(e)	$d(r_y - r_e)$	d^2
1.	0,131	-16,107	16,238	10	6	4	16
2.	0,101	-49,013	49,114	12	2	10	100
3.	0,294	-26,864	27,158	11	4	7	49
4.	0,198	3,142	-2,944	9	7	2	4
5.	0,210	50,234	-50,024	8	10	-2	4
6.	0,228	63,840	-63,612	7	12	-5	25
7.	358,308	319,553	38,755	6	3	3	9
8.	435,403	493,424	-58,021	4	11	-7	49
9.	485,050	490,468	-5,418	5	8	-3	9
10.	537,837	520,844	16,993	3	5	-2	4
11.	563,641	594,937	-31,296	2	9	-7	49
12.	676,187	613,130	63,057	1	1	0	0
Jumlah			0				318

Koefisien Korelasi Rank Spearman:

$$r_s = 1 - \left(\frac{(6)(318)}{12(12^2 - 1)} \right) = -0,112; t_{hitung} = \frac{(-0,112)(\sqrt{12-2}}{\sqrt{1 - (-0,112)^2}} = -0,356$$

maka, $t_{hitung} < t_{tabel}$ berdasarkan kondisi ini maka varian (e_j) = varian (e_k), sehingga asumsi diatas telah terpenuhi.

Dengan dipenuhinya semua asumsi maka model penduga yang diperoleh $Y = -160,653 - 580,090X_1 + 7.646,625X_5$ cocok dan baik digunakan sebagai penduga besar jumlah pendapatan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan/analisa data yang dilakukan sebelumnya, maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari kesembilan variabel yang diperhitungkan sebagai faktor yang paling berpengaruh terhadap jumlah pendapatan di Kabupaten Tapanuli Utara yang masuk ke dalam penduga adalah dua (2) variabel. Penduga jumlah pendapatan tersebut adalah:

$$Y = -160,653 - 580,090X_1 + 7.646,625X_5$$

2. Sesuai dengan pembahasan penduga maka penduga yang diperoleh adalah cocok untuk dipergunakan yaitu:
 - i. Besarnya variasi yang dijelaskan penduga adalah besar ko-relasi determinasi (R^2) sebesar 97,5 % dan sisanya 2,5 % dijelaskan oleh faktor lain.
 - ii. Model regresi yang digunakan cukup baik untuk menduga besar jumlah pendapatan Kabupaten Tapanuli Utara.

Daftar Pustaka

- [1] Sudjana. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito, (2005).
- [2] Supranto, J. *Ekonometrik*. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, (1983).
- [3] Djarwanto. *Statistik Nonparametrik*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta, (1995).
- [4] Gujarati, N. Damodar. *Dasar-dasar Ekonometrika*. Jakarta : Erlangga, (2006).
- [5] N.R Drapper dan Smith. *Analisa Regresi Terapan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Umum, (1992).

LAMSIHAR DF PAKPAHAN: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia

E-mail: achi_rainlover@yahoo.com

RACHMAD SITEPU: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: rachmad@usu.ac.id

MARIHAT SITUMORANG: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: marihatsitumorang63@gmail.com