

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Sebagai tindak lanjut dari bab-bab sebelumnya, maka pada bab ini akan dibahas mengenai uji hipotesis untuk regresi linier sederhana dengan menggunakan metoda J.F Lancaster dan Dana Quade. Dengan menggunakan data tentang pendapatan dan pengeluaran karyawan PT. Inco di Sulawesi Selatan seperti yang telah dijelaskan pada bab III, ingin diketahui adakah pengaruh pendapatan terhadap pengeluaran. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.1 bab III . Pembahasan tersebut bertujuan untuk memperjelas penerapan teori yang dibahas terhadap data riil dilapangan.

4.2 Menaksir Koefesien Regresi Y atas X

Untuk menaksir suatu model regresi dari data yang diperoleh digunakan metoda menaksir model regresi dengan nonparametrik, ini dikarenakan data yang diperoleh tidak memenuhi syarat kenormalan, atau sengaja mengabaikan asumsi untuk parametrik, sehingga uji parametrik tidak digunakan. Tahapan yang dilakukan adalah ; menaksir untuk variabel X dan Y sehingga didapat angka-angka yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai koefesien a dan koefesien b. Data yang ada pada tabel 3.1 diorder untuk X_i dengan urutan wajar, untuk data Y_i mengikuti hasil order X_i yang wajar. Hasil order variabel X disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1

No	Pendapatan (X)	Pengeluaran (Y)
1	350000	300000
2	1119000	1119000
3	550000	550000
4	65000	440000
5	918000	262000
6	1162000	883300
7	450000	408500
8	1057000	1057000
9	318000	155800
10	1980000	1480000

Dari jumlah sampel (n) sebesar 10 buah, pertama yang harus dilakukan adalah menaksir koefisien regresi Y atas X dengan menaksir model regresi untuk data diatas menggunakan cara nonparametrik, yaitu dengan menggunakan metoda Theil.

Dengan menggunakan persamaan (2.1) pada bab II untuk memperkirakan slope b, yaitu :

$$b_{ij} = \frac{y_j - y_i}{x_j - x_i}, \text{ dimana untuk } n \text{ pengamatan adalah sebanyak}$$

$$\frac{1}{2}n(n-1)$$

Jadi n pengamatan diperoleh : $\frac{1}{2}10(10-1) = 45$ buah

$$\text{Untuk } b_{12} = \frac{155800 - 440000}{318000 - 65000} = -1,1233 \quad b_{13} = \frac{300000 - 440000}{350000 - 65000} = -0,4912$$

$$b_{23} = \frac{300000 - 155800}{350000 - 318000} = -4,5063 \text{ hingga}$$

$$b_{910} = \frac{1480000 - 883300}{1980000 - 1162000} = 0,7295$$

Dari hasil perhitungan diatas, disajikan dalam matriks segitiga atas sebagai berikut:

-1,1233	-0,4921	-0,0818	0,2268	-0,2086	0,16219	0,6442	0,4040	0,5430
	4,5063	1,9144	1,6991	-0,1770	1,2194	1,2020	0,8616	0,7967
		-1,0850	1,2500	-0,0669	1,0707	1,0650	0,7180	0,7234
			1,4150	-0,3130	1,0684	1,0620	0,6668	0,7003
				-0,7826	1,0000	1,0000	0,5441	0,6404
					5,7194	4,2637	2,5451	1,1469
						1,0000	-1,6572	0,4583
							-5,4884	0,4193
								0,7295

Dari hasil matrik segitiga atas tersebut kita urutkan, adalah cara untuk mendapatkan nilai median yang digunakan :

-5,488	-1,657	-1,124	-0,784	-0,491	-0,361	-0,209	-0,082	-0,067
0,862	0,797	0,729	0,724	0,718	0,700	0,667	0,650	0,644
0,544	0,543	0,458	0,419	0,404	0,227	0,177	0,162	1,914
1,699	1,415	1,250	1,219	1,202	1,147	1,085	1,071	1,068
1,065	1,062	1,000	1,000	1,000	2,545	4,264	4,506	5,719

Jelaslah ada 45 b_{ij} dalam matrik ini sehingga mediannya adalah nilai ke 23 yang terbesar. Pemeriksaan menunjukkan $\tilde{b} = 0,404$. Untuk memperkirakan \tilde{a} , kita hitung dengan persamaan (2.2) yaitu :
 $a_i = y_i - \tilde{b}x_i$, dimana untuk tiap a_i adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} a_1 &= 440000 + 0,404 (65000) = 474340 \\ a_2 &= 155800 + 0,404 (318000) = 284272 \\ a_3 &= 300000 + 0,404 (3350000) = 441400 \\ a_4 &= 408500 + 0,404 (450000) = 590300 \\ a_5 &= 550000 + 0,404 (550000) = 772200 \\ a_6 &= 262000 + 0,404 (918000) = 632872 \\ a_7 &= 1057000 + 0,404 (1057000) = 1484028 \end{aligned}$$

$$a_8 = 1119000 + 0,404 (1119000) = 1571076$$

$$a_9 = 8833000 + 0,404 (1162000) = 1352748$$

$$a_{10} = 1480000 + 0,404 (1980000) = 2279920$$

Hasil diatas kita order untuk mengetahui nilai dari koefesien a ,

284272 474340 441400 590300 **632872 772200** 1352748 1484028
1571076 2279920

Dari hasil order diatas, mediannya adalah

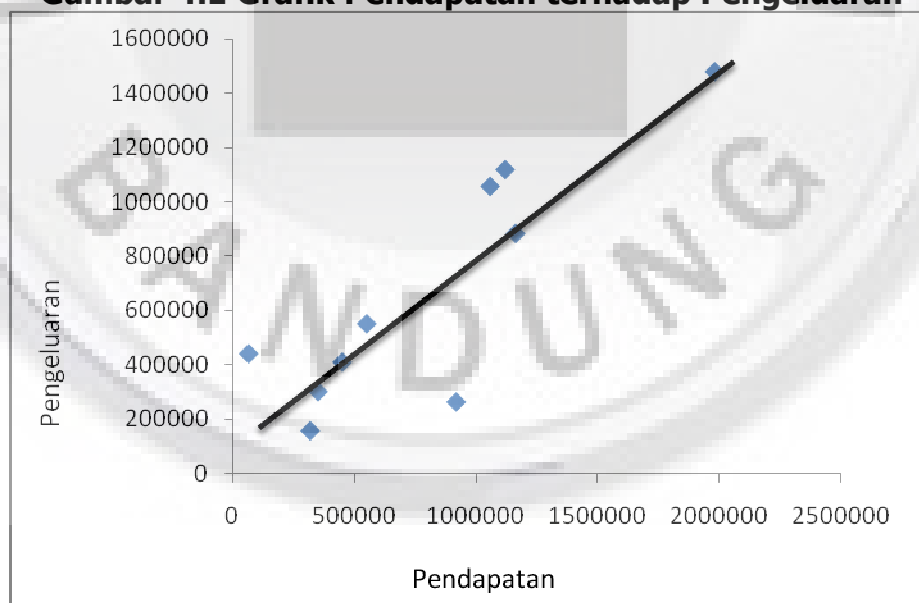
$$\frac{a_6 + a_5}{2} = \frac{632872 + 772200}{2} = 702536, \text{ jadi } \tilde{a} = 702536$$

Dengan demikian persamaan garis regresi yang cocok adalah :

$$y = 702536 + 0,404x$$

Gambar berikut menunjukkan garis regresinya bersama-sama dengan titik-titik datanya:

Gambar 4.1 Grafik Pendapatan terhadap Pengeluaran



Dari grafik terlihat bahwa trend yang terbentuk adalah trend linier menaik, yang mana untuk interpretasinya: untuk setiap penambahan pendapatan sebesar 1 rupiah akan diikuti penambahan pengeluaran sebesar 0,404 rupiah.

4.3 Uji J.F Lancaster dan Dana Quade

Uji J.F Lancaster dan Dana Quade merupakan gabungan dari uji Tau-Kendall dan tes tanda sehingga penggunaan uji ini harus melalui tahapan seperti tes Tanda dan asumsi uji Tau-Kendall dahulu, yaitu mencari selisih tanda dengan perangkungan pada variabel X seperti pada uji Tau-Kendall sehingga selisih tanda yang didapat bisa sesuai untuk digunakan pada uji ini.

Dengan demikian dari data yang telah ada kita rangking atau order dahulu berdasarkan pada data X yang kemudian untuk mendapatkan nilai R_i adalah dari selisih $y_i - \hat{y}_i$ pertama harus menghitung dahulu \hat{y}_i dengan $\hat{y}_i = \alpha_0 + \beta_0 X_i$ dimana koefisien α dari regresi linier yang ditaksir oleh a dan koefisien β ditaksir oleh b , berikut tahap-tahap pengerjaannya.

Hipotesis yang dipunyai :

$$H_0 : \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -55663 \\ 0,875 \end{pmatrix} \text{ melawan } H_0 : \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} -55663 \\ 0,875 \end{pmatrix}$$

Nilai α dan β hipotesis diatas didapat dari hasil hitung sebelumnya, nilai ini kita jadikan sebagai nilai acuan untuk kita bandingkan dengan uji kita. Dengan demikian untuk mendapatkan selisih tanda yang diinginkan bisa dihitung, sebagai berikut :

Tabel 4.3.1
Hasil Hitung untuk R

No	Pendapatan X	Pendapatan Y	$\hat{y}_i = \alpha_0 + \beta_0 X_i$	$R_i = y_i - \hat{y}_i$
1	65000	440000	1212	438788
2	318000	155800	222587	-66787
3	350000	300000	250587	49413
4	450000	408500	338387	70413
5	550000	550000	425587	124413
6	918000	262000	747587	-485587
7	1057000	1057000	869212	187788
8	1119000	1119000	923462	195538
9	1162000	883300	923462	-78087
10	1980000	1480000	1676837	-196837

Dengan menggunakan statistik uji C metode J.F Lancaster dan Dana Quade yaitu persamaan (2.6.1),

$$C = \frac{[9n(n-1)T^2]}{2(2n+5)} + \frac{(2L-n)^2}{n}$$

Dimana untuk :

$$T = \frac{2}{[n(n-1)]} \sum_{i < j} \text{sgn} [(R_i - R_j)(X_i - X_j)]$$

Selisih tanda untuk X_i dan R_i dihitung dengan metode tes tanda, dengan aturan,

Untuk X :

$$\text{sgn}(X_i - X_j) = \begin{cases} +1, & \text{jika } X_i > X_j \\ 0, & \text{jika } X_i = X_j \\ -1, & \text{jika } X_i < X_j \end{cases}$$

untuk Y :

$$\text{sgn}(R_i - R_j) = \begin{cases} +1, & \text{jika } R_i > R_j \\ 0, & \text{jika } R_i = R_j \\ -1, & \text{jika } R_i < R_j \end{cases}$$

Maka selisih tanda yang diperoleh adalah

Tabel 4.3.2
Perhitungan Selisih Tanda

Selisih tanda untuk X ($X_i - X_j$)	Selisih tanda untuk R ($R_i - R_j$)	Jumlah selisih tanda untuk R
1=-, -, -, -, -, -, -, -, -	1=+, +, +, +, +, +, +, +, +	=+9
2=-, -, -, -, -, -, -, -	2=-, -, -, +, -, -, +, +, +	=-2
3=-, -, -, -, -, -, -, -	3=-, -, -, +, -, -, +, +, +	=-1
4=-, -, -, -, -, -, -, -	4=-, -, +, -, -, +, +, +	=0
5=-, -, -, -, -, -, -, -	5=+, -, -, -, +, +, +, +	=+1
6=-, -, -, -, -, -, -, -	6=-, -, -, -, -, -, -, -	=-4
7=-, -, -, -, -, -, -, -	7=-, -, +, +, +, +, +	=+1
8=-, -, -, -, -, -, -, -	8=+, +, +, +, +, +, +	=+2
9=-, -, -, -, -, -, -, -	9=+, +, +, +, +, +, +	=+1
10=-, -, -, -, -, -, -, -	10=	=

Karena selisih tanda yang ada pada X seluruhnya adalah negatif maka untuk tanda selisih dari $(R_i - R_j)(X_i - X_j)$ mengikuti selisih tanda R_i , kecuali untuk selisih yang bernilai nol sehingga perkalian selisih X dan R diperoleh:

Tabel 4.3.3
Hasil perkalian $(R_i - R_j)(X_i - X_j)$

Selisih tanda $(R_i - R_j)(X_i - X_j)$	Jumlah selisih
-, -, -, -, -, -, -, -	=+9
+, +, +, -, -, +, +, -	=-2
+, +, -, -, +, +, -	=-1
+, -, +, +, -, -	=0
-, +, +, -, -	=+1
+, +, +, +	=-4
+, -, -	=+1
-, -	=+2
-	=+1
	=
Jumlah total (S)	=-7

Jumlah selisih total (S) untuk $\sum \sum_{i < j} \text{sgn}[(R_i - R_j)(X_i - X_j)] = -7$ sehingga

untuk nilai T pada metoda J.F Lancaster dan Dana Quade bisa dicari dengan mensubstitusikan S pada rumus persamaan (2.8), dengan n adalah banyak pasangan sebanyak 9, maka didapat sebagai berikut:

$$T = \frac{2}{[n(n-1)]} \sum \sum_{i < j} \text{sgn}[(R_i - R_j)(X_i - X_j)]$$

$$T = \frac{2}{[10(10-1)]} (-7)$$

$$T = -0,1556$$

Karena untuk perhitungan statistik uji perlu diketahui nilai L terlebih dahulu maka dengan menggunakan rumus persamaan (2.9) pada bagian II, L bisa dihitung sebagai berikut:

$$L_i = \frac{[1 + \text{sgn}(R_i)]}{2} = 1 \text{ jika } R_i > 0$$

$$= 0 \text{ jika } R_i < 0$$

Karena : $L_i = \sum_{i=1}^n L_i$ maka perhitungannya dengan memperhatikan hasil pada tabel untuk R sebagai berikut :

$$L_i = \left(\frac{1+1}{2}\right) + \left(\frac{1-1}{2}\right) + \left(\frac{1-1}{2}\right) + \left(\frac{1+0}{2}\right) + \left(\frac{1+1}{2}\right) + \left(\frac{1-1}{2}\right) + \left(\frac{1+1}{2}\right) + \left(\frac{1+1}{2}\right) + \left(\frac{1+1}{2}\right)$$

$$L_i = 1+0+0+1+1+0+1+1+1$$

$$L_i = 6$$

Statistik uji C dengan metoda J.F Lancaster dan Dana Quade sebagai berikut:

Substitusikan nilai T dan L pada persamaan rumus (2.6.1) diperoleh:

$$C = \frac{[9 \cdot 10(10-1) - 0,1556^2]}{2(2 \cdot 10 + 5)} + \frac{(2(6) - 9)^2}{10}$$

$$C = 16,1995 + 0,9$$

$$C = 33,299$$

$$\approx 33,3$$

Kriteria ujinya:

Dengan taraf kepercayaan α sebesar 5% tolak H_0 jika $C_{hitung} > C_{tabel}$, maka tabel bisa dilihat bahwa untuk C dengan $n=10$ dan taraf kepercayaan α sebesar 5% adalah : 5,912. Terlihat bahwa jika dibandingkan, untuk C_{hitung} lebih dari C_{tabel} , dengan demikian H_0 ditolak atau H_0 tidak diterima. Untuk mendapatkan nilai kecurigaan terhadap hipotesis nol yang lebih baik bisa dengan menggunakan distribusi eksak nilai P dengan α sebesar 5% didapat $4,568 < C < 5,912$

Kesimpulan:

Karena H_0 ditolak maka dapat diartikan bahwa sampel yang diteliti berasal dari populasi dengan garis regresi $Y = -55663 + 0,875X$