

PERTEMUAN 15

ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti materi pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami analisis regresi berganda, dari pengertian, rumus hingga penggunaan aplikasi SPSS sehingga mahasiswa mampu mengaplikasikan dalam tugas akhir atau skripsi.

B. URAIAN MATERI

1. PENGERTIAN REGRESI LINIER BERGANDA

Analisis regresi linier berganda adalah hubungan secara linear antara dua atau lebih variabel independen (X_1, X_2, \dots, X_n) dengan variabel dependen (Y). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah masing-masing variabel independen berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Dalam materi kali ini dibatasi pada regresi linier berganda dengan satu variabel terikat dan dua variabel bebas.

Adapun bentuk persamaan umum dalam regresi linier berganda adalah sebagai berikut :

$$\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

Keterangan:

\hat{y} = prediksi nilai variabel dependen (terikat)

x_1 = nilai variabel independen (bebas) pertama

x_2 = nilai variabel independen (bebas) kedua

a = konstansa

b_1 = koefisien variabel independen (bebas) pertama

b_2 = koefisien variabel independen (bebas) kedua

Nilai a , b_1 dan b_2 dapat diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan metode eliminasi-substitusi dari 3 persamaan yang kita bentuk, yaitu:

$$na + (\sum x_1)b_1 + (\sum x_2)b_2 = \sum y \quad \text{Persamaan 1}$$

$$(\sum x_1)a + (\sum x_1^2)b_1 + (\sum x_1x_2)b_2 = \sum x_1y \quad \text{Persamaan 2}$$

$$(\sum x_2)a + (\sum x_1x_2)b_1 + (\sum x_2^2)b_2 = \sum x_2y \quad \text{Persamaan 3}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel/responden

$\sum x_1$ = jumlah nilai variabel x_1

$\sum x_2$ = jumlah nilai variabel x_2

$\sum y$ = jumlah nilai variabel y

$\sum x_1^2$ = jumlah nilai kuadrat variabel x_1

$\sum x_2^2$ = jumlah nilai kuadrat variabel x_2

$\sum x_1x_2$ = jumlah perkalian nilai variabel x_1 dengan nilai variabel x_2

$\sum x_1y$ = jumlah perkalian nilai variabel x_1 dengan nilai variabel y

$\sum x_2y$ = jumlah perkalian nilai variabel x_2 dengan nilai variabel y

2. CONTOH REGRESI LINIER BERGANDA

Untuk meningkatkan pemahaman terhadap regresi linier berganda perhatikan contoh pertama dengan judul pengaruh disiplin dan beban kerja terhadap kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ. Berikut ini adalah data hasil penelitian:

No.	Disiplin Kerja	Beban kerja	Kinerja
1	54	85	62
2	42	82	58
3	47	87	60
4	45	75	58
5	41	71	58
6	38	78	43
7	28	78	40
8	47	87	59
9	56	86	65
10	22	72	35

Untuk menyelesaikan masalah di atas, ikuti urutan langkah-langkahnya sebagai berikut:

- Buat tabel bantuan
- Rangkuman tabel bantuan
- Hitung nilai a, b1 dan b2
- Masukan ke dalam persamaan umum
- Interpretasikan persamaan

Penjabaran setiap langkahnya akan dijelaskan sebagai berikut untuk memudahkan dalam memahami :

Langkah 1: Buat Tabel Bantuan

No.	X1	X2	Y	X1 ²	X2 ²	X1.X2	X1.Y	X2.Y
1	54	85	62	2916	7225	4590	3348	5270
2	42	82	58	1764	6724	3444	2436	4756
3	47	87	60	2209	7569	4089	2820	5220
4	45	75	58	2025	5625	3375	2610	4350
5	41	71	58	1681	5041	2911	2378	4118
6	38	78	43	1444	6084	2964	1634	3354
7	28	78	40	784	6084	2184	1120	3120
8	47	87	59	2209	7569	4089	2773	5133
9	56	86	65	3136	7396	4816	3640	5590
10	22	72	35	484	5184	1584	770	2520
Σ	420	801	538	18652	64501	34046	23529	43431

Langkah 2: Rangkuman Tabel Bantuan

$$n = 10$$

$$\sum X1 = 420$$

$$\sum X2 = 801$$

$$\sum Y = 538$$

$$\sum X1^2 = 18652$$

$$\sum X2^2 = 64501$$

$$\sum X1X2 = 34046$$

$$\sum X1Y = 23529$$

$$\sum X2Y = 43431$$

Langkah 3: Hitung Nilai a, b1, dan b2

Untuk menemukan a, b1, dan b2 secara eliminasi dan substitusi maka harus mengikuti urutan eliminasi dan substitusinya. Pertama eliminasi persamaan 1 dan persamaan 2 yang menghasilkan persamaan 4. Kedua eliminasi persamaan 1 dan persamaan 3 yang menghasilkan persamaan 5. Ketiga eliminasi persamaan 4 dan persamaan 5 yang menghasilkan nilai a. Keempat substitusi nilai a ke persamaan 4 yang menghasilkan nilai b1. Kelima substitusi nilai a dan b1 ke persamaan 1 yang menghasilkan nilai b2.

Eliminasi Persamaan 1 dan Persamaan 2

$$na + (\sum x_1)b_1 + (\sum x_2)b_2 = \sum y \quad \text{Persamaan 1}$$

$$(\sum x_1)a + (\sum x_1^2)b_1 + (\sum x_1x_2)b_2 = \sum x_1y \quad \text{Persamaan 2}$$

$$10a + 420b_1 + 801b_2 = 538 \quad \text{Persamaan 1}$$

$$420a + 18652b_1 + 34046b_2 = 23529 \quad \text{Persamaan 2}$$

$$10a + 420b_1 + 801b_2 = 538 \quad | \times 420 |$$

$$420a + 18652b_1 + 34046b_2 = 23529 \quad | \times 10 |$$

Menjadi

$$4200a + 176400b_1 + 336420b_2 = 225960 \quad \text{Persamaan 1}$$

$$4200a + 186520b_1 + 340460b_2 = 235290 \quad \text{Persamaan 2}$$

$$-10120b_1 - 4040b_2 = -9330 \quad \text{Persamaan 4}$$

Eliminasi Persamaan 1 dan Persamaan 3

$$na + (\sum x_1)b_1 + (\sum x_2)b_2 = \sum y \quad \text{Persamaan 1}$$

$$(\sum x_2)a + (\sum x_1x_2)b_1 + (\sum x_2^2)b_2 = \sum x_2y \quad \text{Persamaan 3}$$

$$10a + 420b_1 + 801b_2 = 538 \quad \text{Persamaan 1}$$

$$801a + 34046b_1 + 64501b_2 = 43431 \quad \text{Persamaan 3}$$

$$10a + 420b_1 + 801b_2 = 538 \quad | \times 801 |$$

$$801a + 34046b_1 + 64501b_2 = 43431 \quad | \times 10 |$$

Menjadi

$$\begin{array}{rcl} 8010a + 336420b_1 + 641601b_2 & = & 430938 & \text{Persamaan 1} \\ 8010a + 340460b_1 + 645010b_2 & = & 434310 & \text{Persamaan 2} \\ \hline -4040b_1 - 3409b_2 & = & -3372 & \text{Persamaan 5} \end{array}$$

Eliminasi Persamaan 4 dan Persamaan 5

$$\begin{array}{rcl} -10120b_1 - 4040b_2 & = & -9330 & \text{Persamaan 4} \\ -4040b_1 - 3409b_2 & = & -3372 & \text{Persamaan 5} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} -10120b_1 - 4040b_2 & = & -9330 & | \times -4040 | \\ -4040b_1 - 3409b_2 & = & -3372 & | \times -10120 | \end{array}$$

Menjadi

$$\begin{array}{rcl} 40884800b_1 + 16321600b_2 & = & 37693200 & \text{Persamaan 4} \\ 40884800b_1 + 34499080b_2 & = & 34124640 & \text{Persamaan 5} \\ \hline -18177480b_2 & = & 3568560 & \end{array}$$

Nilai b2

$$\begin{array}{rcl} -18177480b_2 & = & 3568560 \\ b_2 & = & \frac{3568560}{-18177480} \\ & = & -0,196 \end{array}$$

Nilai b1

Masukkan nilai b2 ke persamaan 4

$$\begin{array}{rcl} -10120b_1 - 4040b_2 & = & -9330 & \text{Persamaan 4} \\ -10120b_1 - 4040(-0,196) & = & -9330 \\ -10120b_1 + 791,84 & = & -9330 \\ -10120b_1 & = & -9330 - 791,84 \\ -10120b_1 & = & -10121,84 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} b_1 & = & \frac{-10121,84}{-10120} \\ & = & 1,00 \end{array}$$

Nilai a

Masukkan nilai b1 dan b2 ke persamaan 1

$$10a + 420b_1 + 801b_2 = 538$$

Persamaan 1

$$10a + 420(1,00) + 801(-0,196) = 538$$

$$10a + 420 - 156,996 = 538$$

$$10a = 538 - 420 + 156,996$$

$$10a = 274,996$$

$$a = \frac{274,996}{10}$$

$$= 27,4996$$

Langkah 4: Masukkan nilai a, b1, dan b2 ke dalam persamaan umum

$$\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

$$\hat{y} = 27,4996 + 1,00x_1 - 0,196x_2$$

$$\hat{y} = 27,5 + 1,00x_1 - 0,19x_2$$

Langkah 5: Interpretasikan Persamaan

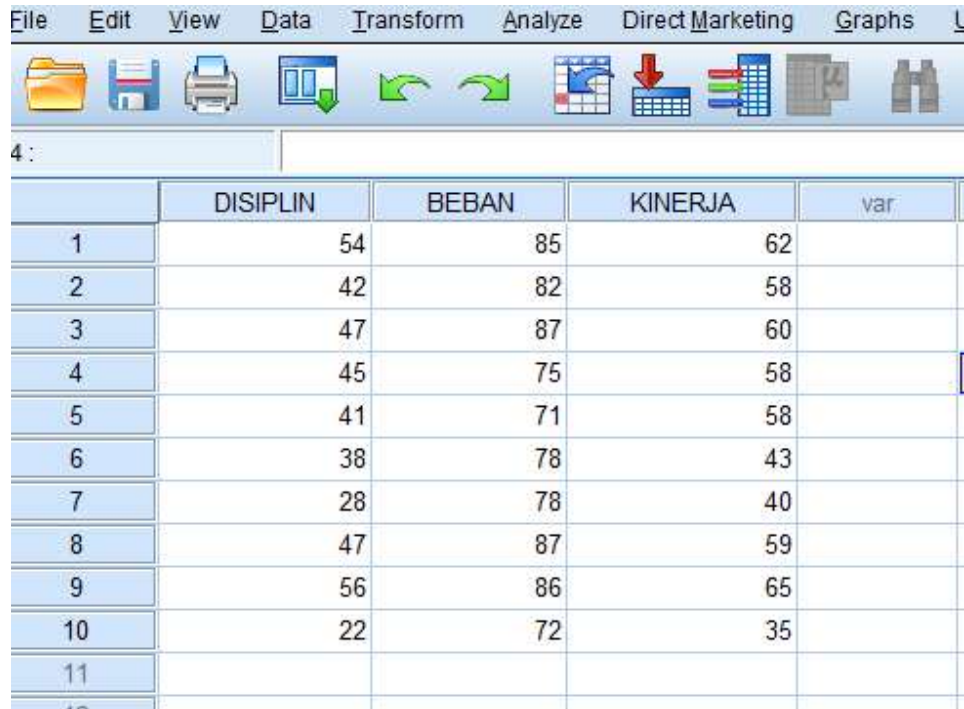
Persamaan $\hat{y} = 27,5 + 1,00x_1 - 0,19x_2$ dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

- Konstanta sebesar 27,5, hal ini berarti jika variabel disiplin kerja dan beban kerja pegawai kantor akuntan publik XYZ bernilai nol, maka prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ sebesar 27,5.
- Koefisien variabel x_1 sebesar 1,00, hal ini berarti jika variabel disiplin kerja pegawai kantor akuntan publik XYZ ditingkatkan sebesar 1 satuan, maka, maka prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ akan meningkat sebesar 1,00 satuan, begitu pula sebaliknya jika variabel disiplin kerja pegawai kantor akuntan publik XYZ diturunkan sebesar 1 satuan, maka, maka prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ akan menurun sebesar 1,00 satuan.
- Koefisien variabel x_2 sebesar -0,19, hal ini berarti jika variabel beban kerja pegawai kantor akuntan publik XYZ ditingkatkan sebesar 1 satuan, maka, maka prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ akan menurun sebesar 0,19 satuan, begitu pula sebaliknya jika variabel beban kerja pegawai kantor akuntan publik XYZ diturunkan sebesar 1 satuan, maka, maka prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ akan meningkat sebesar 0,19 satuan.

3. PENGGUNAAN APLIKASI SPSS

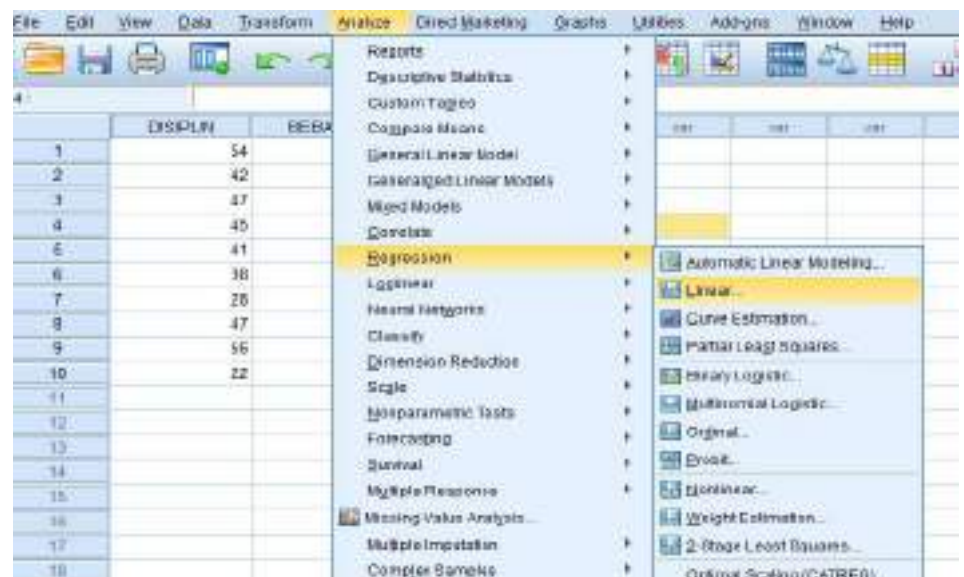
Adapun langkah-langkah perhitungan manual di atas mengenai analisis regresi linier berganda, bisa di hitung melalui SPSS, dengan cara berikut ini :

- a. Siapkan data yang akan kita olah melalui SPSS, yaitu data yang sama dengan data rumus manual di atas.

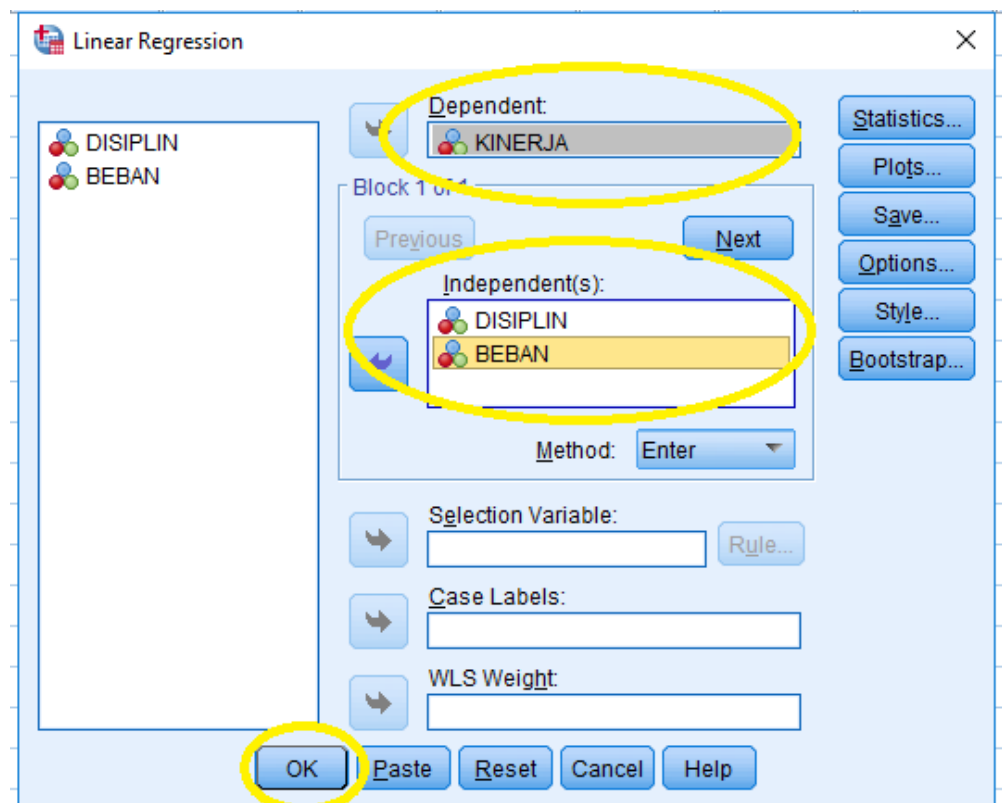
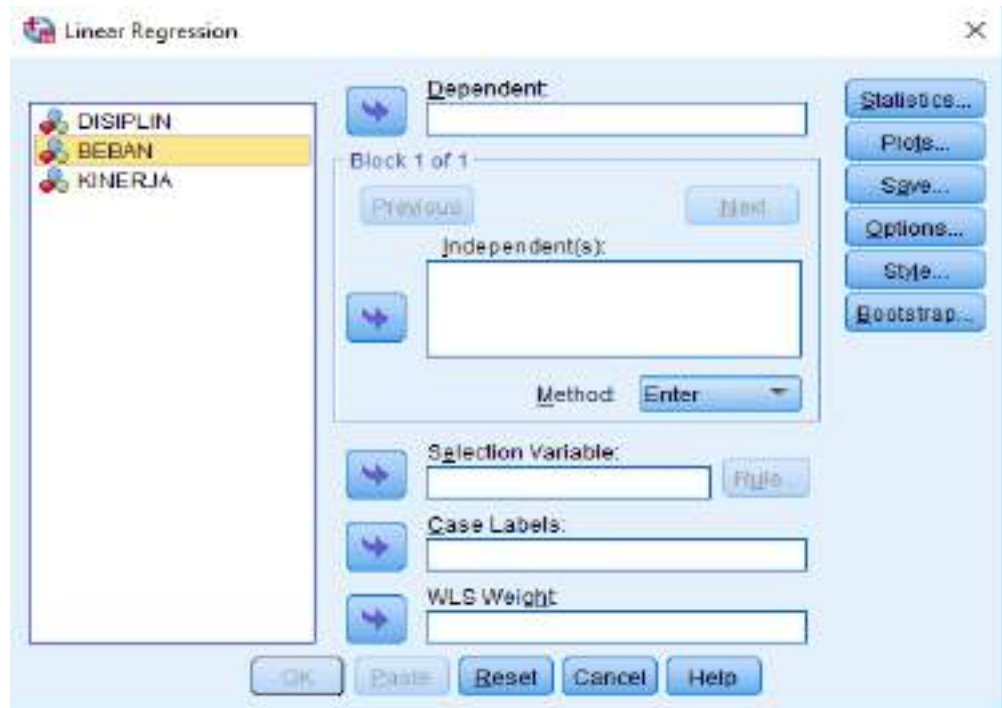


	DISIPLIN	BEBAN	KINERJA	var
1	54	85	62	
2	42	82	58	
3	47	87	60	
4	45	75	58	
5	41	71	58	
6	38	78	43	
7	28	78	40	
8	47	87	59	
9	56	86	65	
10	22	72	35	
11				

- b. Kemudian klik pada *Analysis – Regression – Linier* sehingga tampilan seperti berikut ini :



- c. Lalu pindahkan variabel yang akan kita olah, yaitu kinerja ke variabel dependent, dan variabel disiplin serta beban di kolom independent, seperti tampilan berikut, lalu klik OK.



- d. Tampilan output akan keluar seperti ini : (dengan hasil yang sama pada rumus manual, jika berbeda hanya pada belakang koma saja, karena pengaruh perhitungan angka di akumulasinya)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	27.512	18.998		1.448	.191
	DISIPLIN	1.000	.167	1.021	5.978	.001
	BEBAN	-.196	.288	-.116	-.681	.518

a. Dependent Variable: KINERJA

Berdasarkan output di atas, maka persamaan regresinya adalah pada kolom B yaitu $\hat{y} = 27,5 + 1,00x_1 - 0,19x_2$.

Sebagai bentuk pemahaman pada contoh soal di atas, maka lengkapi titik-titik berikut ini dengan cara yang sama dengan rumus manual pada analisis regresi berganda :

Pengaruh motivasi kerja (X1) dan semangat kerja (X2) terhadap kinerja (Y) pegawai kantor akuntan publik XYZ, berikut ini adalah data hasil penelitiannya :

No.	Motivasi Kerja	Semangat kerja	Kinerja
1	54	85	162
2	42	82	158
3	47	87	160
4	45	75	158
5	41	71	158
6	38	78	143
7	28	78	140
8	47	87	159
9	56	86	165
10	22	72	135

Untuk menyelesaikan masalah di atas, kita dapat mengikuti urutan langkah sebagai berikut:

1. Buat tabel bantuan
2. Rangkuman tabel bantuan
3. Hitung nilai a, b1 dan b2
4. Masukkan ke dalam persamaan umum
5. Interpretasikan persamaan

Langkah 1: Buat Tabel Bantuan

No	X1	X2	Y	X1 ²	X2 ²	X1.X2	X1.Y	X2.Y
1	54	85	162					
2	42	82	158					
3	47	87	160					
4	45	75	158					
5	41	71	158					
6	38	78	143					
7	28	78	140					
8	47	87	159					
9	56	86	165					
10	22	72	135					
Σ								

Langkah 2: Rangkuman Tabel Bantuan

$$n = \dots$$

$$\sum x_1 = \dots$$

$$\sum x_2 = \dots$$

$$\sum y = \dots$$

$$\sum x_1^2 = \dots$$

$$\sum x_2^2 = \dots$$

$$\sum x_1x_2 = \dots$$

$$\sum x_1y = \dots$$

$$\sum x_2y = \dots$$

Langkah 3: Hitung Nilai a, b1, dan b2

Untuk menemukan a, b1, dan b2 secara eliminasi dan substitusi maka harus mengikuti urutan eliminasi dan substitusinya. Pertama eliminasi persamaan 1 dan persamaan 2 yang menghasilkan persamaan 4. Kedua eliminasi persamaan 1 dan persamaan 3 yang menghasilkan persamaan 5. Ketiga eliminasi persamaan 4 dan persamaan 5 yang menghasilkan nilai a. Keempat substitusi nilai a ke persamaan 4 yang menghasilkan nilai b1. Kelima substitusi nilai a dan b1 ke persamaan 1 yang menghasilkan nilai b2.

Eliminasi Persamaan 1 dan Persamaan 2

$na + (\sum x1)b1 + (\sum x2)b2 = \sum y$ Persamaan 1

$(\sum x1)a + (\sum x1^2)b1 + (\sum x1x2)b2 = \sum x1y$ Persamaan 2

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 1

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 2

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ I x... I

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ I x... I

Menjadi :

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 1

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 2

$\dots b1 + \dots = \dots$ Persamaan 4

Eliminasi Persamaan 1 dan Persamaan 3

$na + (\sum x1)b1 + (\sum x2)b2 = \sum y$ Persamaan 1

$(\sum x2)a + (\sum x1x2)b1 + (\sum x2^2)b2 = \sum x2y$ Persamaan 3

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 1

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 3

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ I x... I

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ I x... I

Menjadi :

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 1

$\dots a + \dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 2

$\dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 5

Eliminasi Persamaan 4 dan Persamaan 5

$\dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 4

$\dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 5

$\dots b1 + \dots b2 = \dots$ I x ... I

$\dots b1 + \dots b2 = \dots$ I x ... I

Menjadi :

$\dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 4

$\dots b1 + \dots b2 = \dots$ Persamaan 5

$\dots b2 = \dots$

Nilai b2

$$\begin{aligned} \dots b2 &= \dots \\ b2 &= \frac{\dots}{\dots} \\ &= \dots \end{aligned}$$

Nilai b1

Masukkan nilai b2 ke persamaan 4

$$\begin{aligned} \dots b1 + \dots b2 &= \dots && \text{Persamaan 4} \\ \dots b1 \dots (\dots) &= \dots \\ \dots b1 + \dots &= \dots \\ \dots b1 &= \dots - \dots \\ \dots b1 &= \dots \\ b1 &= \frac{\dots}{\dots} \\ &= \dots \end{aligned}$$

Nilai a

Masukkan nilai b1 dan b2 ke persamaan 1

$$\begin{aligned} \dots a + \dots b1 + \dots b2 &= \dots && \text{Persamaan 1} \\ \dots a + \dots (\dots) + \dots (\dots) &= \dots \\ \dots a + \dots - \dots &= \dots \\ \dots a &= \dots - \dots + \dots \\ \dots a &= \dots \\ a &= \frac{\dots}{\dots} \\ &= \dots \end{aligned}$$

Langkah 4: Masukkan Nilai a, b1, dan b2 ke dalam persamaan umum :

$$\begin{aligned} \hat{y} &= a + b1x1 + b2x2 \\ \hat{y} &= \dots + \dots x1 + \dots x2 \end{aligned}$$

Langkah 5: Interpretasikan Persamaan

Persamaan $\hat{y} = \dots + \dots x1 + \dots x2$ dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

- Konstanta sebesar ..., hal ini berarti jika variabel motivasi kerja dan semangat kerja pegawai kantor akuntan publik XYZ bernilai nol, maka prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ sebesar ...
- Koefisien variabel x1 sebesar ..., hal ini berarti jika variabel motivasi kerja dan semangat kerja pegawai kantor akuntan publik XYZ ditingkatkan sebesar 1 satuan, maka, maka prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ akan meningkat/menurun sebesar ...satuan, begitu pula sebaliknya jika variabel motivasi kerja dan semangat kerja pegawai

kantor akuntan publik XYZ diturunkan sebesar 1 satuan, maka, maka prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ akan menurun/meningkat sebesar ... satuan.

- c. Koefisien variabel x_2 sebesar ..., hal ini berarti jika variabel motivasi kerja dan semangat kerja pegawai kantor akuntan publik XYZ ditingkatkan/diturunkan sebesar 1 satuan, prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ akan meningkat/menurun sebesar ... satuan, begitu pula sebaliknya jika motivasi kerja dan semangat kerja pegawai kantor akuntan publik XYZ ditingkatkan/diturunkan sebesar 1 satuan, maka, maka prediksi nilai kinerja pegawai kantor akuntan publik XYZ akan meningkat sebesar /menurun satuan.

C. LATIHAN SOAL

Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat dan benar!

1. Lakukan analisis regresi sederhana dan berganda pada data dibawah ini !

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X1	25	15	27	26	28	27	26	24	20
X2	35	27	38	34	39	35	32	34	30
Y	82	87	85	84	83	87	88	84	85

2. Berikut ini adalah data penelitian pengaruh Tingkat Sadar Lingkungan (X1) dan Tingkat Religiusitas (X2) terhadap Tingkat Kesehatan Masyarakat (Y) di Kelurahan ARIEL TATUM. Analisis data berikut dengan analisis regresi linier berganda, dan buktikan pula dengan SPSS.

No.	X1	X2	Y
1	45	55	69
2	58	68	85
3	47	57	73
4	56	66	82
5	47	57	71
6	53	63	78
7	44	54	68
8	45	55	70
9	52	62	78
10	57	67	85
11	48	58	75
12	46	56	70
13	47	57	72

D. DAFTAR PUSTAKA

Ghozali, Imam. (2013). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 21 Update PLS Regresi*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Gujarati, Damodar N. (2003). *Basic Econometric Forth Edition*. New York: Mc Graw-Hill.

Maddala, G.S (1992). *Introduction to Econometric, 2nd Edition*, Mac-Millan Publishing Company, New York.