

B. Regresi Ganda

Analisis regresi ganda digunakan oleh peneliti, bila peneliti bermaksud meramalkan bagaimana keadaan (naik turunnya) variabel dependen (kriterium), bila dua atau lebih variabel independen sebagai prediktor dimanipulasi (dinaik-turunkan nilainya). Jadi analisis regresi ganda akan dilakukan bila jumlah variabel independennya minimal 2.

Persamaan regresi untuk dua prediktor adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Persamaan regresi untuk tiga prediktor adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Persamaan regresi untuk n prediktor adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$$

Untuk bisa membuat ramalan melalui regresi, maka data setiap variabel harus tersedia. Selanjutnya berdasarkan data itu peneliti harus dapat menemukan persamaan regresi melalui perhitungan.

Berikut ini diberikan tiga contoh analisis regresi ganda untuk dua, tiga dan empat prediktor.

1. Regresi Ganda Dua Prediktor

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh kemampuan kerja pegawai dan kepemimpinan direktif terhadap produktivitas kerja pegawai.

Berdasarkan 10 responden yang digunakan sebagai sumber data penelitian, hasilnya adalah sebagai berikut :

No Responden	X ₁	X ₂	Y
1	10	7	23
2	2	3	7
3	4	2	15
4	6	4	17
5	8	6	23
6	7	5	22
7	10	4	3
8	6	3	14
9	7	4	20
10	6	3	19

Untuk mendapat meramalkan bagaimana produktivitas kerja pegawai bila kemampuan pegawai dan kepemimpinan direktif dinaikkan atau diturunkan, maka harus dicari persamaan regresinya terlebih dahulu. Untuk keperluan ini, maka data mentah dari hasil penelitian perlu disusun ke dalam tabel 8.3

Dari tiga instrumen yang dikembangkan untuk menjanging data tentang tingkat kemampuan kerja pegawai, kepemimpinan direktif dan produktivitas kerjanya hasilnya dapat diberikan pada tabel berikut :

TABEL 8.3
TABEL PENOLONG UNTUK MENGHITUNG
PERSAMAAN REGRESI GANDA DUA PREDIKTOR

No.	Y	X ₁	X ₂	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₁ X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²
1	23	10	7	230	161	70	100	49
2	7	2	3	14	21	6	4	9
3	15	4	2	60	30	8	16	4
4	17	6	4	102	68	24	36	16
5	23	8	6	184	138	48	64	36
6	22	7	5	154	110	35	49	25
7	10	4	3	40	30	12	16	9
8	14	6	3	84	42	18	36	9
9	20	7	4	140	80	28	49	16
10	19	6	3	114	57	18	36	9
JML	170	60	40	1122	737	267	406	182

Y = produktivitas kerja;

X₁ = kemampuan kerja pegawai

X₂ = kepemimpinan direktif

Dari data tabel diperoleh :

$$\Sigma Y = 170$$

$$\Sigma X_2 Y = 737$$

$$\Sigma X_1 = 60$$

$$\Sigma X_1 X_2 = 267$$

$$\Sigma X_2 = 40$$

$$\Sigma X_1^2 = 406$$

$$\Sigma X_1 Y = 1122$$

$$\Sigma X_2^2 = 182$$

Untuk menghitung harga-harga a, b₁, b₂ dapat menggunakan persamaan berikut : (untuk regresi dua prediktor).

$\Sigma Y = an + b_1 \Sigma X_1 + b_2 \Sigma X_2$ $\Sigma X_1 Y = a \Sigma X_1 + b_1 \Sigma X_1^2 + b_2 \Sigma X_1 X_2$ $\Sigma X_2 Y = a \Sigma X_2 + b_1 \Sigma X_1 X_2 + b_2 \Sigma X_2^2$	Rumus 8.7
---	-----------

Bila harga-harga dari data diatas dimasukkan dalam persamaan tersebut maka :

$$170 = 10a + 60 b_1 + 40 b_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$1.122 = 60a + 406 b_1 + 267 b_2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$737 = 40a + 267 b_1 + 182 b_2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

Persamaan (1) dikalikan 6, persamaan (2) dikalikan 1 :

$$1.020 = 60 a + 360 b_1 + 240 b_2$$

$$1.122 = 60 a + 406 b_1 + 267 b_2$$

$$\quad \quad \quad (-)$$

$$-102 = 0 a + -46 b_1 + -27 b_2$$

$$-102 = -46 b_1 - 27 b_2 \dots\dots\dots (4)$$

Persamaan (1) dikalikan dengan 4, persamaan (3) dikalikan dengan 1 hasilnya menjadi :

$$680 = 40 a + 240 b_1 + 160 b_2$$

$$737 = 40 a + 267 b_1 + 182 b_2$$

$$\quad \quad \quad (-)$$

$$-57 = 0 a + -27 b_1 + -22 b_2$$

$$-57 = -27 b_1 - 22 b_2 \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (4) dikalikan 27, persamaan 5 dikalikan 46, hasilnya menjadi :

$$-2.754 = -1.242 b_1 + -729 b_2$$

$$-2.622 = -1.242 b_1 + -1.012 b_2$$

$$\quad \quad \quad (-)$$

$$-132 = 0 + 283 b_2$$

$$b_2 = \frac{-132}{283} = -0,466$$

Harga b_2 dimasukkan dalam salah satu persamaan (4) atau (5). Dalam hal ini dimasukkan dalam persamaan (4), maka :

$$-102 = -46 b_1 - 27 (0,466)$$

$$-102 = -46 b_1 - 12,582$$

$$46 b_1 = 114,582$$

$$b_1 = \frac{114,582}{46} = 2,4909$$

Harga b_1 dan b_2 dimasukkan dalam persamaan 1, maka :

$$170 = 10a + 60 (2,4909) + 40 (-0,466)$$

$$170 = 10a + 149,454 - 18,640$$

$$10a = 170 - 149,454 + 18,640$$

$$a = \frac{39,186}{10} = 3,9186$$

Jadi :

$$a = 3,9186$$

$$b_1 = 2,4909$$

$$b_2 = -0,466$$

Jadi persamaan regresi ganda linier untuk dua prediktor (kemampuan kerja pegawai, dan kepemimpinan direktif) adalah :

$$Y = 3,9186 + 2,4909 X_1 - 0,466 X_2$$

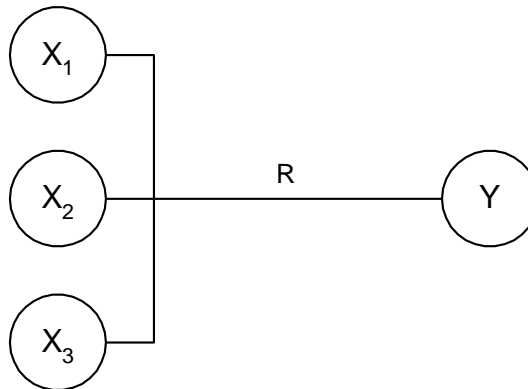
Dari persamaan itu berarti produktivitas kerja pegawai akan naik, bila kemampuan pegawai ditingkatkan, dan akan turun bila kepemimpinan direksi (otokrasi) ditingkatkan. Tetapi koefisien regresi untuk kemampuan pegawai (2,4909) lebih besar daripada koefisien regresi untuk kepemimpinan direktif (2,4909) lebih besar daripada koefisien regresi untuk kepemimpinan direktif (diharga mutlak = 0,466) X. Jadi bila kemampuan pegawai ditingkatkan sehingga sampai mendapat nilai 10, dan juga tingkat kepemimpinan direktif sampai mendapat nilai 10, maka produktivitasnya adalah :

$$Y = 3,9186 + 2,4909 \cdot 10 - 0,466 \cdot 10 = 24,1676$$

Diperkirakan produktivitas kerja pegawai = 24,1676

2. Analisis Regresi Tiga Prediktor

Dilakukan penelitian untuk mengetahui Persamaan Regresi hubungan antara kemampuan kerja, pemahaman terhadap tugas, motivasi kerja secara bersama-sama terhadap produktivitas kerja di Lembaga B.



Contoh :

Hubungan antara kemampuan kerja, pemahaman terhadap tugas, motivasi kerja dan produktivitas kerja.

Dimana :

X_1 = kemampuan kerja

X_2 = pemahaman terhadap tugas

X_3 = motivasi kerja

Y = produktivitas kerja

*) Korelasi ganda (R) dapat dihitung dengan mudah apabila koefisien regresi dapat dicari.

Dari penelitian tersebut didapatkan data sebagai berikut :

No. Responden	X_1	X_2	X_3	Y
1.	60	59	67	56
2.	31	33	41	36
3.	70	70	71	71
4.	69	69	70	68

No. Responden	X ₁	X ₂	X ₃	Y
5.	50	48	49	47
6.	30	29	33	34
7.	40	48	51	50
8.	55	54	60	60
9.	58	61	59	61
10.	26	34	31	29
11.	78	76	75	77
12.	45	43	43	46
13.	47	56	46	50
14.	34	42	43	39
15.	57	58	56	56

TABEL 8.5

TABEL PENOLONG UNTUK MENGHITUNG PERSAMAAN
REGRESI DAN KORELASI TIGA PREDIKTOR

No.	X ₁	X ₂	X ₃	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²	Y ²	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₃ Y	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₂ X ₃
1	60	59	67	56	3600	3481	4489	3136	3360	3304	3752	3540	4020	3953
2	31	33	41	36	961	1089	1681	1296	1116	1188	1476	1023	1271	1353
3	70	70	71	71	4900	4900	5041	5041	4970	4970	5041	4900	4970	4970
4	69	69	70	68	4761	4761	4900	4624	4692	4692	4760	4761	4830	4830
5	50	48	49	47	2500	2304	2401	2209	2350	2256	2303	2400	2450	2352

No.	X ₁	X ₂	X ₃	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²	Y ²	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₃ Y	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₂ X ₃
6	30	29	33	34	900	841	1089	1156	1020	986	1122	870	990	957
7	40	48	51	50	1600	2304	2601	2500	2000	2400	2550	1920	2040	2448
8	55	54	60	60	3025	2916	3600	3600	3300	3240	3600	2970	3300	3240
9	58	61	59	61	3364	3721	3481	3721	3538	3721	3599	3538	3422	3599
10	26	34	31	29	676	1156	961	841	754	986	899	884	806	1054
11	78	76	75	77	6084	5776	5625	5929	6006	5852	5775	5928	5850	5700
12	45	43	43	46	2025	1849	1849	2116	2070	1978	1978	1935	1935	1849
13	47	56	46	50	2209	3136	2116	2500	2350	2800	2300	2632	2162	2576
14	34	42	43	39	1156	1764	1849	1521	1326	1638	1677	1428	1462	1806
15	57	58	56	56	3249	3364	3136	3136	3192	3248	3136	3306	3192	3248
	750	780	795	780	41010	43362	44819	43326	42044	43259	43968	42035	42700	43935

Dari tabel 8.5 diperoleh harga-harga sebagai berikut :

$$\Sigma X_1 = 750 \quad \Sigma X_1^2 = 41.010 \quad X_1 = 50$$

$$\Sigma X_2 = 780 \quad \Sigma X_2^2 = 43.362 \quad X_2 = 52$$

$$\Sigma X_3 = 795 \quad \Sigma X_3^2 = 44.819 \quad X_3 = 53$$

$$\Sigma Y = 780 \quad \Sigma Y^2 = 43.326 \quad Y = 52$$

$$\Sigma X_1 Y = 42.044 \quad \Sigma X_1 X_2 = 42.035$$

$$\Sigma X_2 Y = 43.259 \quad \Sigma X_1 X_3 = 42.700$$

$$\Sigma X_3 Y = 43.968 \quad \Sigma X_2 X_3 = 43.935$$

Dengan metode skor deviasi diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\Sigma X_1^2 = 41.010 - \frac{(750)^2}{15} = 3.510$$

$$\Sigma X_2^2 = 43.362 - \frac{(780)^2}{15} = 2.802$$

$$\Sigma X_3^2 = 44.819 - \frac{(795)^2}{15} = 2.684$$

$$\Sigma Y^2 = 43.326 - \frac{(780)^2}{15} = 2.766$$

$$\Sigma X_1 Y = 42.044 - \frac{(750)(780)}{15} = 3.044$$

$$\Sigma X_2 Y = 43.259 - \frac{(780)(780)}{15} = 2.699$$

$$\Sigma X_3 Y = 43.968 - \frac{(795)(780)}{15} = 2.628$$

$$\Sigma X_1 X_2 = 42.035 - \frac{(750)(780)}{15} = 3.035$$

$$\Sigma X_1 X_3 = 42.700 - \frac{(750)(795)}{15} = 2.950$$

$$\Sigma X_2 X_3 = 43.935 - \frac{(780)(795)}{15} = 2.595$$

Persamaan regresi untuk tiga prediktor adalah :

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

Untuk mencari koefisien regresi b_0 , b_1 , b_2 dan b_3 digunakan persamaan simultan sebagai berikut :

$$1. \quad \Sigma X_1 Y = b_1 \Sigma X_1^2 + b_2 \Sigma X_1 \Sigma X_2 + b_3 \Sigma X_1 \Sigma X_3$$

$$2. \quad \Sigma X_2 Y = b_1 \Sigma X_1^2 \Sigma X_2 + b_2 \Sigma X_2^2 + b_3 \Sigma X_2 \Sigma X_3$$

$$3. \quad \Sigma X_3 Y = b_1 \Sigma X_1^2 \Sigma X_2 + b_2 \Sigma X_2 \Sigma X_3 + b_3 \Sigma X_3^2$$

$$b_0 = Y - b_1 X_1 - b_2 X_2 - b_3 X_3$$

Hasil perhitungan dengan metode skor deviasi dimasukkan ke persamaan 1, 2 dan 3

$$1) \quad 3.044 = 3.510 b_1 + 3.035 b_2 + 2.950 b_3$$

$$2) \quad 2.699 = 3.035 b_1 + 2.802 b_2 + 2.955 b_3$$

$$3) \quad 2.628 = 2.950 b_1 + 2.595 b_2 + 2.684 b_3$$

$$(1A) \quad 1,032 = 1,190 b_1 + 1,029 b_2 + b_3$$

$$(2A) \quad 1,040 = 1,170 b_1 + 1,080 b_2 + b_3$$

$$(3A) \quad 0,979 = 1,099 b_1 + 0,967 b_2 + b_3$$

$$(4) \quad 1A - 2A = -0,008 = 0,020 b_1 + -0,051 b_2$$

$$(5) \quad 2A - 3A = -0,061 = 0,071 b_1 + 0,113 b_2$$

$$(4A) \quad 0,157 = -0,392 b_1 + b_2$$

$$(5A) \quad 0,540 = 0,628 b_1 + b_2$$

$$(6) \quad 4A - 5A = -0,383 = -1,020 b_1$$

$$b_1 = 0,375$$

$$(5A) \quad 0,540 = 0,628 b_1 + b_2$$

$$0,540 = 0,236 + b_2$$

$$b_2 = 0,305$$

$$(3A) \quad 0,979 = 1,099 + 0,967 + b_3$$

$$0,979 = 0,412 + 0,294 + b_3$$

$$b_3 = 0,273$$

$$b_0 = 52 - (0,375) (50) - (0,305) (50) - (0,273) (53)$$

$$b_0 = 3,556$$

Sehingga :

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

$$Y = 3,556 + 0,375 X_1 + 0,305 X_2 + 0,273 X_3$$

Berdasarkan analisis regresi, koefisien regresi didapat berturut-turut :

$$b_0 = 3,556; b_1 = 0,375; b_2 = 0,305; b_3 = 0,273$$

**SELESAIKAN SOAL BERIKUT DAN KEMUDIAN JAWABAN
DIKIRIMKAN SEBELUM BATAS WAKTU YANG SUDAH
DITENTUKAN.**

1. Perhatikan tabel berikut;

Y	23	7	15	17	23	22	10	14	20	19
X1	10	2	4	6	8	7	4	6	7	6
X2	7	3	2	4	6	5	3	3	4	3

- a. Carilah persamaan regresi linier berganda.
- b. Berapakah peramalan Y, kalau $X1 = 11$ dan $X2 = 8$