

# Analisis regresi



# Pendahuluan

- Apabila dua variabel X dan Y mempunyai hubungan, maka nilai variabel X yang sudah diketahui dapat dipergunakan untuk memperkirakan / menaksir / meramalkan nilai variabel Y.
- Ramalan → taksiran / perkiraan mengenai terjadinya suatu kejadian untuk waktu yang akan datang
- Contoh : ramalan produksi 2 tahun yang akan datang, ramalan harga bulan depan, ramalan jumlah penduduk 10 tahun yang akan datang, ramalan hasil penjualan tahun depan, dll

# Continue..

- Analisis regresi berguna untuk mendapatkan hubungan fungsional antara dua variabel atau lebih atau mendapatkan pengaruh antara variabel prediktor terhadap variabel kriteriumnya
- Variabel prediktor = variabel bebas = variabel yang mempengaruhi = X
- Variabel kriterium = variabel terikat / tergantung = variabel yang dipengaruhi = Y

# Persamaan Analisis Regresi

- Misalnya kita ingin mengetahui hubungan fungsional (pengaruh / meramalkan pengaruh) antara banyaknya pengunjung toko (variabel X) dengan banyaknya pembeli di sebuah toko (variabel Y). Persamaan analisis regresinya adalah :

$$Y = a + bX$$

dimana :

Y = variabel kriterium

X = variabel prediktor

a = bilangan konstanta

b = koefisien arah regresi linier

jika nilai b positif → variabel Y akan mengalami kenaikan / pertambahan, dan sebaliknya



# Langkah – Langkah Menghitung Persamaan Regresi

- Hitung b dan a dengan rumus

$$b = \frac{n \sum XiYi - \sum Xi \sum Yi}{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}$$

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

atau

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

- Masukkan nilai a dan b ke dalam persamaan regresi :

$$Y = a + bX$$

# Contoh 1

X = pendapatan nasional per kapita (dalam ribuan rupiah)

Y = pengeluaran konsumsi rumah tangga (dalam ribuan rupiah)

Cari persamaan garis regresi  $Y = a + bX$  . Berapa ramalan Y, jika  $X = 100$  ??

X	19	27	39	47	52	66	78	85
Y	15	20	28	36	42	45	51	55

# Solusi

	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	19	15	361	225	285
	27	20	729	400	540
	39	28	1521	784	1092
	47	36	2209	1296	1692
	52	42	2704	1764	2184
	66	45	4356	2025	2970
	78	51	6084	2601	3978
	85	55	7225	3025	4675
Total	413	292	25189	12120	17416

# Continue..

$$b = \frac{n \sum XiYi - \sum Xi \sum Yi}{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}$$

$$b = \frac{8 (17416) - (413)(292)}{8 (25189) - (413)^2} = 0,61$$

$$\bar{Y} = \frac{292}{8} = 36,50 \quad \bar{X} = \frac{413}{8} = 51,62$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 36,50 - (0,61)(51,62) = 5,01$$

- Masukkan nilai a dan b ke dalam persamaan regresi :

$$Y = a + bX$$

$$Y = 5,01 + 0,61X$$

Maka ramalan konsumsi rumah tangga =

$$Y = 5,01 + 0,61 (100) = 66,01$$



# Contoh 2

- Suatu studi telah dilakukan oleh seorang penyalur untuk menentukan hubungan antara biaya advertensi dan nilai penjualan bulanan. Diperoleh data sebagai berikut :

Biaya Advertensi (Ribuan Rp)	Penjualan (Puluhan ribu Rp)
40	385
20	400
25	395
20	365
30	475
50	440
40	490
20	420
50	560
40	525
25	480
50	510

# Contoh 2

- a. Carilah persamaan garis regresinya untuk meramalkan nilai penjualan berdasarkan biaya advertensi yang dikeluarkan
- b. Perkirakan nilai penjualan yang dapat dicapai bila biaya advertensi sebesar 35

# Regresi Linear Berganda

- Untuk meramalkan pengaruh dua variabel prediktor atau lebih terhadap satu variabel kriterium.

- Bentuk persamaan garis regresi berganda :

$$Y = b_1 + b_2X_1 + b_3X_2 \quad \rightarrow 2 \text{ prediktor}$$

$$Y = b_1 + b_2X_1 + b_3X_2 + b_4X_3 \quad \rightarrow 3 \text{ prediktor}$$

$$Y = b_1 + b_2X_1 + b_3X_2 + \dots + b_nX_n \quad \rightarrow n \text{ prediktor}$$

# Langkah – Langkah Analisis Regresi Ganda

- Buatlah tabel penolong untuk regresi ganda

Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	YX <sub>1</sub>	YX <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	YX <sub>1</sub>	YX <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>

- Memasukkan nilai – nilai itu ke dalam persamaan :

$$Y = b_1n + b_2\sum X_1 + b_3\sum X_2$$

$$YX_1 = b_1\sum X_1 + b_2\sum X_1^2 + b_3\sum X_1X_2$$

$$YX_2 = b_1\sum X_2 + b_2\sum X_1X_2 + b_3\sum X_2^2$$





# Langkah – Langkah Analisis Regresi Ganda

\*\*\*\*\*

Atau bila kita sederhanakan kembali menjadi :

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{bmatrix}$$



Dari matriks di atas dapat dicari determinan A  
= det (A) dengan menggunakan Metode Sarrus

# Langkah – Langkah Analisis Regresi Ganda

\*\*\*\*\*

Atau bila kita sederhanakan kembali menjadi :

$$\begin{array}{ccc} + & + & + \\ \left[ \begin{array}{ccc|cc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{array} \right] \\ - & - & - \end{array}$$

$$\det (A) = a_{11} a_{22} a_{33} + a_{12} a_{23} a_{31} + a_{13} a_{21} a_{32} - \\ a_{31} a_{22} a_{13} - a_{32} a_{23} a_{11} - a_{33} a_{21} a_{12}$$

# Langkah – Langkah Analisis Regresi Ganda

Ada tiga persamaan dengan tiga variabel yang tidak diketahui nilainya yaitu  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$  dan dapat dicari dengan rumus :

$$b_1 = \frac{\det A_1}{\det A} \quad b_2 = \frac{\det A_2}{\det A} \quad b_3 = \frac{\det A_3}{\det A}$$

Dimana :

$$A_1 = \begin{bmatrix} h_1 & a_{12} & a_{13} \\ h_2 & a_{22} & a_{23} \\ h_3 & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \quad A_2 = \begin{bmatrix} a_{11} & h_1 & a_{13} \\ a_{21} & h_2 & a_{23} \\ a_{31} & h_3 & a_{33} \end{bmatrix}$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & h_1 \\ a_{21} & a_{22} & h_2 \\ a_{31} & a_{32} & h_3 \end{bmatrix}$$



# Langkah – Langkah Analisis Regresi Ganda

- \*\*\*\*\*
- Tuliskan persamaan garis regresi gandanya, dengan memasukkan nilai – nilai  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$  ke dalam bentuk umum persamaan garis regresinya.

## Contoh 3

- \*\*\*\*\*
- Dalam suatu penelitian yang dilakukan terhadap 10 rumah tangga yang dipilih secara acak, diperoleh data pengeluaran untuk pembelian barang – barang tahan lama perminggu (Y), pendapatan perminggu ( $X_1$ ), dan jumlah anggota rumah tangga ( $X_2$ ) sebagai 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

Dengan menggunakan  $Y = b_1 + b_2X_1 + b_3X_2$  ,  
 berapakah nilai ramalan Y, jika  $X_1 = 11$ ,  
 $X_2 = 8$

# Regresi Trend Parabola

- Regresi trend parabola pada dasarnya adalah garis regresi dimana variabel bebas  $X$  merupakan variabel waktu.

- Persamaan garis trend parabola :

$$Y = a + bX + cX^2$$

- Di dalam regresi trend parabola pemecahan masalah menggunakan persamaan normal yaitu :

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

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

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

# Contoh 4

- Produksi padi suatu daerah selama enam tahun adalah :

Tahun	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Produksi (jutaan ton)	28	36	42	45	51	55

Dengan menggunakan trend parabola  $Y = a + bX + cX^2$ , berapa nilai regresinya jika  $X = 7$  ?



# Solusi

- \*\*\*\*\*
- Langkah pertama kita mencari variabel X terlebih dahulu. Variabel X diperoleh dari nilai yang berada ditengah variabel Y.
  - Jika jumlah datanya genap maka variabel X dimulai dari titik 1, sedangkan jika datanya ganjil maka variabel X dimulai dari titik 0, dimana jumlah seluruh nilai variabel  $X = 0$

# Solusi

\*\*\*\*\*

Tahun	X	Y	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	XY	X <sup>2</sup> Y
1994	-3	2	9	-27	81	-6	18
1995	-2	5	4	-8	16	-10	20
1996	-1	8	1	-1	1	-8	8
1997	1	15	1	1	1	15	15
1998	2	26	4	8	16	52	104
1999	3	37	9	27	81	111	333
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>196</b>	<b>154</b>	<b>498</b>

- Kemudian cari persamaan normalnya dari penurunan rumus di bawah ini :

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

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

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

# Solusi

\*\*\*\*\*

$$6a + 0 + 28c = 93$$

$$0 + 28b + 0 = 154$$



$$28b = 154 ; b = 5,5$$

$$28a + 0 + 196c = 498$$

Substitusikan persamaan 1 dan 3

$$6a + 28c = 93$$

$$\rightarrow 168a + 784c = 2604$$

$$28a + 196c = 498$$

$$\rightarrow \underline{168a + 1176c = 2988}$$

$$-392c = -384$$

$$c = 384/392$$

$$c = 0,97$$

# Solusi

Nilai c dimasukkan ke (1)

$$6a + 28(0,97) = 93$$

$$6a = 65,84$$

$$a = 10,97$$

- Jadi persamaan trend parabola dari Y adalah :

$$Y = 10,97 + 5,5X + 0,97X^2$$

Dengan  $X = 7$  maka ramalan produksi padi adalah :

$$\begin{aligned} Y &= 10,97 + 5,5*7 + 0,97*49 \\ &= 97 \end{aligned}$$



# Contoh 5

- \*\*\*\*\*
- Sebuah koperasi milik pemerintah memberikan modal usaha selama 7 tahun untuk masyarakat yang ingin berwiraswasta, setiap tahun modal yang diberikan tidak selalu sama tergantung dari subsidi yang diberikan pemerintah. Didapat data dibawah ini :

Tahun	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Modal (dalam juta)	23	32	12	28	18	20	12

Dengan menggunakan trend parabola, berapa nilai regresi jika  $X = 15$  ?

# Tugas Kelompok

- Bagi kelompok masing – masing 4 orang.
- Cari data statistik dari media apapun lalu lakukan peramalan terhadap data statistik tersebut.
- Lalu dipresentasikan, makalah terdiri dari :
  - Pendahuluan (latar belakang pemilihan judul dan tujuan dilakukan peramalan)
  - Isi (Langkah – langkah peramalan yang dilakukan, gunakan Ms. Excel dalam pengerjaan), tampilkan Excel nya dalam presentasi.
  - Penutup (Kesimpulan mengenai peramalan yang telah dilakukan)

Terima kasih