Regresi Linear

Analisis regresi adalah teknik statistik untuk pemodelan dan investigasi hubungan dua *variable* atau lebih (Budi Santoso,2007),hubungan antara dua variabel tersebut bersifat linear. Analisis regresi digunakan untuk memprediksi nilai dari suatu variabel *response* (y) dengan menggunakan nilai dari variabel *prediktor/independent* (x).

1. Regresi Linear Sederhana

Digunakan untuk mengukur pengaruh dari satu variabel *predictor* terhadap variabel *response*. Memiliki satu variable *independent/predictor* (x) dan satu variable *response* (y), prediksi nilai didapatkan dari:

y = b0+b1x ……………….. (1.1)

b1 = ∑ (x - $\overbar{×}$) (y - $\overbar{y}$)

 ∑ (x - $\overbar{×}$)2 ………………….(1.2)

b0 = $\overbar{y}$ **-** b1$\overbar{×}$………………….(1.3)

Studi kasus Tabel harga rumah

|  |  |
| --- | --- |
| Harga Rumah (10juta) | Luas M2Persegi |
| Y | X |
| 245 | 1400 |
| 312 | 1600 |
| 279 | 1700 |
| 308 | 1875 |
| 199 | 1100 |
| 219 | 1550 |
| 405 | 2350 |
| 324 | 2450 |
| 319 | 1425 |
| 255 | 1700 |

Tentukan persamaan garis linear yang mewakili pola hubungan antara Luas bangunan dengan harganya dengan menggunakan regresi linear sederhana:

|  |
| --- |
| Tabel Bantu |
| Obyek | x | y | x-$\overbar{×}$ | y-$\overbar{y}$ | (x-$\overbar{×}$)\*(y-$\overbar{y}$) | (x-$\overbar{×}$ )2 |
| 1 | 1400 | 245 | -315 | -41.5 | 13072.5 | 99225 |
| 2 | 1600 | 312 | -115 | 25.5 | -2932.5 | 13225 |
| 3 | 1700 | 279 | -15 | -7.5 | 112.5 | 225 |
| 4 | 1875 | 308 | 160 | 21.5 | 3440 | 25600 |
| 5 | 1100 | 199 | -615 | -87.5 | 53812.5 | 378225 |
| 6 | 1550 | 219 | -165 | -67.5 | 11137.5 | 27225 |
| 7 | 2350 | 405 | 635 | 118.5 | 75247.5 | 403225 |
| 8 | 2450 | 324 | 735 | 37.5 | 27562.5 | 540225 |
| 9 | 1425 | 319 | -290 | 32.5 | -9425 | 84100 |
| 10 | 1700 | 255 | -15 | -31.5 | 472.5 | 225 |
| Average | 1715 | 286.5 |  |  |  |  |
| Sum |  |  |  |  | 172500 | 1571500 |

b1 = ∑ (x - $\overbar{×}$) (y - $\overbar{y}$)

 ∑ (x - $\overbar{×}$)2

b1 = 172500 = 0.1098

 1571500

b0 = $\overbar{y}$ **-** b1$\overbar{×}$

 b0 = **286.5** **– 0,110**(**1715** ) = 98.248

y = b0+b1x

y = 98.248+0.1098x

Sehingga kita bisa menggunakan persamaan linear tersebut untuk memprediksi data sbb:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Obyek | Harga Rumah (10juta) | LuasM2 |
| 1 | 245 | 1400 |
| 2 | 312 | 1600 |
| 3 | 279 | 1700 |
| 4 | 308 | 1875 |
| 5 | 199 | 1100 |
| 6 | 219 | 1550 |
| 7 | 405 | 2350 |
| 8 | 324 | 2450 |
| 9 | 319 | 1425 |
| 10 | 255 | 1700 |
| 11 | **262.95** | **1500** |

Data Luas bangunan **1500** m2 **diestimasi** berharga **262.95**

Yang diperoleh dari:

y = 98.248+0.1098**x**

y = 98.248+0.1098(**1500**) = **262.95**

1. Regresi Linear Multivariate

Digunakan untuk mengukur pengaruh antara lebih dari satu variabel *predictor* terhadap variabel *response.*

y = a+b1x1 + b2x2+…..+ bnxn ……………….. (1.1)

y= *variable response*,a=konstanta, x1x2= *variable predictor,* b1b2= koefisien regresi

Studi kasus

Mengukur pengaruh promosi dan harga terhadap keputusan konsumen.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Obyek | Promosi | Harga | Keputusan Konsumen |
| (x1) | (x2) | (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 | 4 | 3 | 10 |
| 8 | 6 | 3 | 14 |
| 9 | 7 | 4 | 20 |
| 10 | 6 | 3 | 19 |

Membuat bantu

|  |
| --- |
| Tabel bantu |
| Obyek | x1 | x2 | y | x1 y | x2 y | x1 x2 | x12 | x22 |
| 1 | 10 | 7 | 23 | 230 | 161 | 70 | 100 | 49 |
| 2 | 2 | 3 | 7 | 14 | 21 | 6 | 4 | 9 |
| 3 | 4 | 2 | 15 | 60 | 30 | 8 | 16 | 4 |
| 4 | 6 | 4 | 17 | 102 | 68 | 24 | 36 | 16 |
| 5 | 8 | 6 | 23 | 184 | 138 | 48 | 64 | 36 |
| 6 | 7 | 5 | 22 | 154 | 110 | 35 | 49 | 25 |
| 7 | 4 | 3 | 10 | 40 | 30 | 12 | 16 | 9 |
| 8 | 6 | 3 | 14 | 84 | 42 | 18 | 36 | 9 |
| 9 | 7 | 4 | 20 | 140 | 80 | 28 | 49 | 16 |
| 10 | 6 | 3 | 19 | 114 | 57 | 18 | 36 | 9 |
| Jml | 60 | 40 | 170 | 1122 | 737 | 267 | 406 | 182 |

∑y= an + b1∑x1 + b2∑x2

∑ x1y= a∑x1 + b1∑ x12+ b2∑x1 x2

∑ x2y= a∑x2 + b1∑ x1x2 + b2∑x22

170 =10a+60b1+40b2 …………………………(1)

1122=60a+406b1+267b2 …………………………(2)

737=40a+267b1+182b2 …………………………(3)

Persamaan (1) X 6

Persamaan (2) X 1

170 =10a+60b1+40b2 (x6)

1122=60a+406b1+267b2  \_

1020 = 60a+360b1+240b2 (x6)

1122 = 60a+406b1 +267b2  \_

-102 = -46b1 -27b2 …………………………..(4)

Persamaan (1)x4

Persamaan (3)x1

170 =10a+60b1+40b2 (x4)

737 =40a+267b1+182b2  \_

680 =40a+240b1+160b2 (x4)

737 =40a+267b1+ 182b2  \_

 -57 = - 27 b1 - 22b2  …………………………..(5)

Persamaan (4) x 27

Persamaan(5) x 46

-102 = -46b1 - 27b2  x 27

 -57 = -27b1 - 22b2 \_ x 46

-2754 = -1242b1 - 729b2

 -2622 = -1242b1 - 1012b2 \_

-132 = + 283 b2

 b2 = -132/283 = -0.47

harga b2 dimasukkan kedalam persamaan (4) atau (5)

-102 = -46 b1 -27(-0.47)

b1  = 2.49

harga b1, b2 dimasukkan kedalam persamaan (1)

170 =10a+60b1+40b2

170 =10a+60(2.49)+40(-0.47)

 **a= 2.392**

Sehingga persamaan regresi yang didapat:

y = a+b1x1 + b2x2

y = 2.392+2.49x1 - 0.47x2

Jadi pada data record ke 11 untuk biaya promosi **9** dan harga **8** didapat estimasi nilai keputusan konsumen sebesar:

y = 2.392+2.49(**9**) - 0.47(**8**)

 =**21.04**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Obyek | Promosi | Harga | Keputusan Konsumen |
| (x2) | (x2) | (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 | 4 | 3 | 10 |
| 8 | 6 | 3 | 14 |
| 9 | 7 | 4 | 20 |
| 10 | 6 | 3 | 19 |
| 11 | **9** | **8** | **21.04** |

Latihan:

1. Tentukan persamaan garis linear untuk data mobil bekas merk Honda civic yang mewakili pola hubungan antara tahun pembuatan dengan harganya dengan menggunakan regresi linear sederhana:

|  |
| --- |
| Harga Mobil Honda Civic Second  |
| No. | Tahun  | Harga |
| Pembuatan | (juta) |
| 1 | 2000 | 95 |
| 2 | 2001 | 100 |
| 3 | 2003 | 120 |
| 4 | 2004 | 140 |
| 5 | 2005 | 170 |
| 6 | 2008 | 235 |
| 7 | 2009 | 240 |
| 8 | 2011 | 250 |
| 9 | 2013 | 280 |
| 10 | 2014 | 300 |

1. Tentukan persamaan garis linear untuk data mobil bekas merk Honda civic yang mewakili pola hubungan antara tahun pembuatan dan warna mobil dengan harganya dengan menggunakan regresi linear *multivariate.*

|  |
| --- |
| Harga Mobil Honda Civic Second  |
| No. | Tahun  | Warna | Harga |
| Pembuatan | Mobil | (juta) |
| 1 | 2000 | Hitam | 95 |
| 2 | 2000 | Silver | 93 |
| 3 | 2000 | Merah | 90 |
| 4 | 2001 | Hitam | 100 |
| 5 | 2003 | Merah | 120 |
| 6 | 2004 | Hitam | 140 |
| 7 | 2005 | Silver | 170 |
| 8 | 2008 | Hitam | 235 |
| 9 | 2009 | Merah | 240 |
| 10 | 2011 | Merah | 250 |

Keterangan gunakan pengkodean pada data warna mobil (Hitam=3,Silver=2,Merah=1)