

LKPD

PERSAMAAN GARIS REGRESI

STATISTIKA KELAS XII FASE F



Disusun oleh:
Ni Putu Panca Sudarsani, S.Pd.

TUJUAN PEMBELAJARAN:

- Menerapkan Interpolasi dan Ekstrapolasi dalam menentukan persamaan garis regresi

REGRESI LINEAR

Apa Itu Regresi Linier

Regresi linier merupakan suatu metode statistik yang digunakan untuk menguji hubungan sebab akibat yang terjadi pada **variabel dependen (variabel respon)** dengan **variabel independen (variabel eksplanatori)**.

Misalnya, Pada saat memiliki data tentang pengeluaran dan pendapatan untuk tahun lalu. Teknik regresi linier menganalisis data ini dan menentukan bahwa pengeluaran adalah setengah dari penghasilan Anda. Mereka kemudian menghitung biaya masa depan yang tidak diketahui dengan mengurangi separuh pendapatan yang diketahui di masa depan.

Tujuan dari interpretasi persamaan regresi linier adalah untuk memahami bagaimana perubahan dalam variabel independen X akan mempengaruhi variabel dependen Y.

Mengapa Regresi Linier Penting ?

Regresi linear adalah teknik statistik yang sudah ada dan mudah diterapkan pada perangkat lunak dan komputasi. Sehingga biasa digunakan pada proses bisnis. Bisnis menggunakan untuk mengonversi data mentah secara andal dan dapat diprediksi menjadi kecerdasan bisnis serta wawasan yang dapat ditindaklanjuti. Para ilmuwan di berbagai bidang, termasuk biologi serta ilmu perilaku, lingkungan, dan sosial menggunakan regresi linier untuk melakukan analisis data awal dan memprediksi tren masa depan. Banyak metode ilmu data, seperti machine learning dan kecerdasan buatan, menggunakan regresi linier untuk memecahkan masalah yang kompleks.

Cara Kerja Regresi Linier

Pada proses perhitungan dengan metode regresi linier, terdapat beberapa tahap-tahap yang harus dilakukan, yaitu :

1. teknik regresi linier sederhana mencoba untuk menyusun grafik garis antara dua variabel data, yaitu x dan y.
2. Sebagai variabel independen, x berada di sepanjang sumbu horizontal.
3. Variabel independen juga disebut variabel eksplanatori atau variabel prediktor. Variabel dependen, y, berada pada sumbu vertical
4. Membuat diagram pencar dari data x dan y
5. Dari diagram pencar tersebut akan diperoleh gambaran pola tebaran x dan y.apakah membentuk hubungan linear? jika ya,maka model regresinya adalah regresi linear sederhana,kalau tidak linear bias dicari regresinya
6. Menghitung a dan b
7. Menghitung $\hat{y} = a + bx$, dimana \hat{y} = estimasi harga y jika x disubtitusikan kedalam persamaan regresi
8. Membuat garis $\hat{y} = a + bx$ pada sumbu x dan y .

TUJUAN PEMBELAJARAN:

- Menerapkan Interpolasi dan Ekstrapolasi dalam menentukan persamaan garis regresi

Pada pertemuan sebelumnya, kita telah mendapatkan gambaran umum mengenai garis regresi. Sekarang, mari kita melihat bagaimana pendekatan yang dilakukan untuk memperoleh persamaan garis regresi yang memenuhi syarat dari metode kuadrat terkecil supaya kalian dapat menentukannya sendiri. Sama halnya untuk mendapatkan persamaan garis lurus pada umumnya, persamaan garis regresi sering dituliskan dalam bentuk umum berikut ini.

$$\hat{y} = a + bx$$

Bentuk persamaan di atas dibaca sebagai regresi y atas x , di mana:

\hat{y} adalah nilai variabel dependen yang diprediksi

x adalah nilai variabel independen

a adalah titik potong sumbu y

b adalah gradien garis regresi

Maka dari itu, hal yang perlu dicari adalah nilai a dan b , dan kemudian nilai-nilai tersebut disubstitusikan ke dalam persamaan garis regresi di atas.

Nilai b dapat dihitung menggunakan konsep jumlah kuadrat variabel-variabelnya. Ada dua jenis jumlah kuadrat variabel yang akan digunakan dan disingkat menjadi SS yang merupakan singkatan dari “*sum of squares*” yang berarti jumlah kuadrat, yaitu:

1. Jumlah kuadrat selisih variabel independen x terhadap rata-ratanya dan variabel dependen y terhadap rata-ratanya.

$$SS_{xy} = \sum (x - \bar{x})(y - \bar{y}) \text{ atau } SS_{xy} = \sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}$$

2. Jumlah kuadrat selisih variabel independen x terhadap rata-ratanya.

$$SS_{xx} = \sum (x - \bar{x})(x - \bar{x}) = \sum (x - \bar{x})^2 \text{ atau}$$

$$SS_{xx} = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

Ingat, jika nilai SS_{xy} dan SS_{xx} berdiri sendiri masing-masing maka mereka tidak memiliki makna apa-apa. Mereka hanyalah perhitungan sementara yang digunakan untuk proses perhitungan berikutnya.

Nilai b dapat dihitung dengan menggunakan kedua jenis jumlah kuadrat di atas sehingga menjadi:

$$b = \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}}$$

Tahap berikutnya kita perlu mencari nilai a . Untuk mencari ini, kita perlu mengetahui bahwa salah satu karakteristik garis regresi yang memenuhi syarat metode kuadrat terkecil adalah titik rata-ratanya (\bar{x}, \bar{y}) selalu dilalui garis regresi tersebut.

Oleh karena garis regresi linearnya adalah $\hat{y} = a + bx$ dan titik (\bar{x}, \bar{y}) dilalui garis tersebut maka dapat disubstitusikan sehingga menjadi:

$$\hat{y} = a + bx$$

$$\bar{y} = a + b\bar{x} \dots\dots \text{substitusi } (\bar{x}, \bar{y})$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Sesuai dengan persamaan di atas, jadi untuk mencari nilai a kalian perlu mencari nilai \bar{x} , nilai \bar{y} dan nilai b terlebih dahulu.

Setelah memperoleh nilai a dan b , substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam persamaan $\hat{y} = a + bx$. Maka akhirnya kalian akan mendapatkan persamaan garis regresinya.



Permasalahan

Tabel berikut ini berisi informasi dari 12 siswa SMA mengenai rata-rata *waktu yang digunakan per hari* (x) dalam menggunakan media sosial (Facebook, Twitter, dan lain-lain) dan internet untuk bersosialisasi dan hiburan, dan *nilai mereka* (y). Ikuti instruksi pada halaman kedua, sebelum mengerjakan tabel di bawah ini

x	y	$x - \bar{x}$	$y - \bar{y}$	$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$
4,4	81				
6,2	55				
4,2	78				
1,6	92				
4,7	68				
5,4	55				
1,3	90				
2,1	82				
6,1	67				
3,3	72				
4,4	68				
3,5	84				
Σ		$SS_{xy} =$		$SS_{xx} =$	
$\bar{x} =$	$\bar{y} =$				

LANGKAH KERJA

1. Tentukanlah nilai \bar{x} dan \bar{y}

Untuk menghitung nilai \bar{x} dan \bar{y} , jumlahkan seluruh data, kemudian bagi dengan jumlah data

$$\bar{x} =$$

$$\bar{y} = \dots$$

2. Lengkapi tabel pada halaman pertama untuk menghitung nilai SS_{xy} dan SS_{xx}

Pada tabel kerja tersebut, terdapat 6 kolom.

- Setelah menentukan nilai \bar{x} (rata-rata nilai x), hasilnya akan digunakan untuk mengisi kolom ke-3. Rumus yang tertera adalah $x - \bar{x}$, maka dari itu lakukanlah hal berikut: Masing-masing data pada kolom ke-1 ~~lengkapi~~ dengan nilai \bar{x} , hasilnya tulis di kolom ke-3
- Setelah menentukan nilai \bar{y} (rata-rata nilai y), hasilnya akan digunakan untuk mengisi kolom ke-4. Rumus yang tertera adalah $y - \bar{y}$, maka dari itu lakukanlah hal berikut: Masing-masing data pada kolom ke-2 ~~lengkapi~~ dengan nilai \bar{y} , hasilnya tulis di kolom ke-4
- Untuk mengisi kolom ke-5: ~~lengkapi~~ masing-masing data yang ada di kolom ke-3 dan kolom ke-4, hasilnya isi di kolom ke-5
- Untuk mengisi kolom ke-6: ~~lengkapi~~ masing-masing data yang ada di kolom ke-3, hasilnya isi di kolom ke-6.
- Lanjut mengisi nilai SS_{xy} , yaitu dengan ~~menjumlahkan semua data di kolom ke-5~~
- Lanjut mengisi nilai SS_{xx} , yaitu dengan ~~menjumlahkan semua data di kolom ke-6~~

Catatan:

- ✓ Akan ada hasil yang negative dalam perhitungan.
- ✓ Jika hasil perhitungan desimal, salin sampai 4 angka dibelakang koma, tanpa pembulatan.

3. Hitunglah nilai b dengan mengsubstitusi nilai SS_{xy} dan SS_{xx} yang telah didapat

$$b = \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}} = \frac{\dots}{\dots} = \dots$$

4. Hitunglah nilai a dengan nilai \bar{y} , b dan \bar{x} yang telah diperoleh

$$\begin{aligned} a &= \bar{y} - b\bar{x} \\ &= \dots - \dots \\ &= \dots - \dots \\ &= \dots \end{aligned}$$

5. Tentukan persamaan garis regresinya menggunakan bentuk $\hat{y} = a + bx$

$$\hat{y} = \dots$$