KORELASI

 Salah satu teknik satatistik yang kerap kali digunakan untuk mencari hubungan antara dua variabel atau lebih adalah teknik korelasi. Dua variabel yang hendak diselidiki hubungannya tersebut biasanya diberi simbol variabel X dan variabel Y.

 Bila mana kenaikan nilai variabel X selalu disertai kenaikan variabel Y, dan turunnya nilai variabel X juga selalu diikuti oleh turunnya nilai variabel Y, maka hubungan yang seperti itu disebut hubungan yang positif. Akan tetapi, sebaliknya bilamana kenaikan nilai variabel X selalu diikuti oleh penurunan nilai variabel Y, dan penurunan nilai variabel X justru diikuti oleh kenaikan nilai variabel Y, maka hubungan antara variabel X dan Y tersebut adalah hubungan yang negatif.

 Disamping itu, dua variabel X dan Y ada kemungkinannya tidak memiliki hubungan sama sekali, yakni bilamana kenaikan nilai variabel yang satu kadang-kadang diikuti penurunan nilai variabel lainnya, dan kadang-kadang juga diikuti oleh kenaikan nilai variabel yang lainya.

KOEFISIEN HUBUNGAN

 Pada umumnya besar kecilnya hubungan dinyatakan dengan bilangan. Bilangan yang menytatakan besar kecilnya hubungan tersebut disebut koefisien hubungan atu koefisien korelasi. Koefisien korelasi itu berkisar antara 0,00 dan +1,00 (korelasi positif) dan atau diantara 0,00 sampai -1,00 (korelasi negatif), tergantung pada arah hubungan positif ataukah negatif. Koefisien yang bertanda positif menunjukkan bahwa arah korelasi tersebut positif, dan koefisien yang bertanda negatif menunjukkan arah korelasi yang negatif. Sedangkan koefisien yang bernilai 0,00 menunjukkan tidak adanya korelasi antara variabel X dan Y.

 Bila mana dua variabel mempunyai koefisien korelasi sebesar +1,00 maka berarti bahwa dua variabel tersebut mempunyai korelasi positif yang sempurna. Sebaliknya bilamana dua variabel mempunyai koefisien korelasi -1,00, maka berarti dua variabel tersebut memiliki korelasi negatif yang sempurna. Korelasi yang sempurna semacam itu sangat jarang sekali dijumpai dalam praktik penyelidikan/penelitian. Korelasi antara dua variabel pada umumnya akan berkisar antara +1,00 sampai dengan -1,00.

ILUSTRASI:



**KORELASI PRODUCT MOMENT**

Untuk menerapkan koefisien korelasi antara dua variabel yang masing-masing mempunyai skala pengukuran interval maka digunakan korelasi product moment yang dikembangkan oleh Karl Pearson.

Rumus korelasi product momen ini ada dua macam, yaitu:

1. Korelasi product moment dengan rumus simpangan (deviasi).
2. Korelasi Product moment dengan rumus angka kasar.

Korelasi product moment dengan rumus simpangan (deviasi)

$r\_{ϰy}= \frac{∑ϰ.y}{\sqrt{(∑ϰ^{2})}(∑y^{2})}$

Dalam hal ini :

$r\_{ϰy}$ = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y.

$ϰ$ = deviasi dari mean untuk nilai variabel X

$y$ = deviasi dari mean untuk nilai variabel Y

$∑ϰ.y$ = jumlah perkalian antara nilai X dan Y

$ϰ^{2}$ = Kuadrat dari nilai $ϰ$

$y^{2}$ = Kuadrat dari nilai y

**Contoh:** Mencari koefisien korelasi antara nilai matematika dengan nilai fisika yang diperoleh siswa.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No. Resp.** | **Mat.****X** | **Fisika****Y** | **X -** $\overbar{X}$$$ϰ$$ | **Y -** $\overbar{Y}$**y** | $$ϰ^{2}$$ | $$y^{2}$$ | $ϰ$ **. y** |
| 1 | 6,5 | 6,3 | 0,0 | -0,1 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| 2 | 7,0 | 6,8 | +0,5 | +0,4 | 0,25 | 0,16 | +0,20 |
| 3 | 7,5 | 7,2 | +1,0 | +0,8 | 1,00 | 0,64 | +0,80 |
| 4 | 7,0 | 6,8 | +0,5 | +0,4 | 0,25 | 0,16 | +0,20 |
| 5 | 6,0 | 7,0 | -0,5 | +0,6 | 0,25 | 0,36 | -0,30 |
| 6 | 6,0 | 6,2 | -0,5 | -0,2 | 0,25 | 0,04 | +0,10 |
| 7 | 5,5 | 5,1 | -1,0 | -1,3 | 1,00 | 1,69 | +1,30 |
| 8 | 6,5 | 6,0 | 0,0 | 0,4 | 0,00 | 0,16 | 0,00 |
| 9 | 7,0 | 6,5 | +0,5 | +0,1 | 0,25 | 0,01 | +0,05 |
| 10 | 6,0 | 5,9 | -0,5 | -0,6 | 0,25 | 0,36 | +0,30 |
| **Jumlah** | **65,0** | **63,8** | **-** | **-** | **3,50** | **3,59** | **2,65** |

$\overbar{X}= \frac{∑x}{N}=\frac{65,0}{10}=6,50$ $\overbar{Y}= \frac{∑y}{N}=\frac{63,8}{10}=6,38 ∽6,40$

**ϰ =** X **-** $\overbar{X}$ y = Y - $\overbar{Y}$

Rumus :

$r\_{ϰy}= \frac{N. ∑x.y-\left(∑X\right)(∑Y)}{\sqrt{\left[N.∑X^{2}-(∑X)^{2}\right] \left[N.∑Y^{2}-(∑Y)^{2}\right]}}$

**Contoh:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No. Resp.** | **X** | **Y** | $$x^{2}$$ | $$y^{2}$$ | **x . y** |
| 1 | 6,5 | 6,3 | 42,25 | 39,69 | 40,95 |
| 2 | 7,0 | 6,8 | 49,00 | 46,24 | 47,60 |
| 3 | 7,5 | 7,2 | 56,25 | 51,84 | 57,00 |
| 4 | 7,0 | 6,8 | 49,00 | 46,24 | 47,60 |
| 5 | 6,0 | 7,0 | 36,00 | 49,00 | 42,00 |
| 6 | 6,0 | 6,2 | 36,00 | 38,44 | 37,20 |
| 7 | 5,5 | 5,1 | 30,25 | 26,01 | 28,05 |
| 8 | 6,5 | 6,0 | 42,25 | 36,00 | 39,00 |
| 9 | 7,0 | 6,5 | 49,00 | 42,25 | 45,50 |
| 10 | 6,0 | 5,9 | 36,00 | 34,81 | 35,40 |
| **Jumlah** | **65,0** | **63,8** | **426,00** | **410,52** | **417,30** |

Jadi,

$r\_{ϰy}= \frac{N. ∑x.y-\left(∑X\right)(∑Y)}{\sqrt{\left[N.∑X^{2}-(∑X)^{2}\right] \left[N.∑Y^{2}-(∑Y)^{2}\right]}}$

$r\_{ϰy}= \frac{10.\left(417,30\right)-(65,0 x 63,8)}{\sqrt{\left[10.\left(426\right)- (65,0)^{2}\right] \left[10.(410,52)-(63,8)^{2}\right]}}= \frac{26}{\sqrt{1216,6}}$

$$r\_{ϰy}=0,745$$

Korelasi product moment pada umumnya juga digunakan untuk menetapkan validitas butir instrument sikap dan karakteristik sikologi yang lain yang skor butirnya dianggap mempunyai skala pengukuran interval.

**KORELASI POINT-SERIAL**

 Teknik korelasi point-serial digunakan untuk menghitung korelasi antara dua variabel, yang satu berskala nominal dan yang lain berskala interval. Misalnya : Korelasi antara jenis kelamin siswa dengan kecakapan matematika disamping itu, teknik korelasi ini pada umumnya juga digunakan untuk menerapkan koefisien korelasi (validitas butir) antara butir-butir tes yang diskor dikotomi (betul=1, salah=0) dengan skor totalnya yang dianggap berskala pengukuran interval.

 Apabila gejala yang berskala nominal tersebut diskor secara dikotomi, maka sering disebut korelasi point-biserial (rp-bis). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$rp-bis= \frac{M1-M2}{St}. \sqrt{p.q}$ atau $rp-bis= \frac{M1-Mt}{St}. \sqrt{p.q}$

Dalam hal ini:

rp-bis = koefisien korelasi point-biserial

M1 = mean gejala interval kelompok 1

M2 = mean gejala interval kelompok 2

St = standar deviasi total (kelompok 1 dan 2)

P = Proporsi dari kelompok 1

Q =1-p

**Contoh :**

Korelasi antara jenis kelamin siswa (gejala nominal) dan kemampuan matematika (gejala interval)

Tabel: Nilai matematika kelompok pria (1) dan kelompok wanita (2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.**  | **Klp. Pria****Xp** | **Klp. Wanita****Xw** | $$Xp^{2}$$ | $$Xw^{2}$$ |
| 1 | 8,6 | 8,5 | 73,96 | 72,25 |
| 2 | 8,4 | 8,1 | 70,56 | 65,61 |
| 3 | 7,8 | 7,5 | 60,84 | 56,25 |
| 4 | 7,2 | 6,8 | 51,84 | 46,24 |
| 5 | 6,9 | 6,6 | 47,61 | 43,56 |
| 6 | 6,7 | 6,5 | 44,89 | 42,25 |
| 7 | 6,6 | 6,0 | 43,56 | 36,00 |
| 8 | 6,5 | 6,0 | 42,25 | 36,00 |
| 9 | 6,4 | 6,0 | 40,96 | 36,00 |
| 10 | 6,2 | 5,6 | 38,44 | 31,36 |
| 11 | 6,0 | 5,4 | 36,00 | 29,16 |
| 12 | 5,8 | 5,0 | 33,64 | 25,00 |
| **Jumlah** | **83,1** | **78** | **584,55** | **519,68** |
| **Mean** | **6,925** | **6,50** | **-** | **-** |
| **P** | **0,50** | **0,50** | **-** | **-** |

∑x = ∑xp + ∑xw = (83,1 + 78) = 161,1

∑$x^{2}$= ∑$xp^{2}$ + ∑$xw^{2}$ = (584,55 + 519,68) = 1104,23

SDtot = $\sqrt{\frac{∑x^{2}}{N}- \left(\frac{∑x}{N}\right)^{2}}= \sqrt{\frac{1104,23}{24}- \left(\frac{161,1}{24}\right)^{2}}= \sqrt{46,01-45,05}$ = 0,98

$ P=\frac{np}{N}= \frac{12}{24}=0,50$ p.q = (0,5). (0,5) = 0,25

rp-bis = $\frac{M1-M2}{St}\sqrt{p.q}= \frac{6,92-6,50}{0,98}\sqrt{0,25}=0,217$

**Korelasi serial**

 Teknik korelasi serial ini digunakan untuk menguji hubungan antara dua variabel, yang satu berskala pengukuran orinal dan yang lain berskala pengukuran interval. Gejala ordinal adalah gejala yang dibedakan menurut golongan atau jenjangnya, tanpa mengukur jarak antara titik yang satu dengan titik yang berikutnya. Misalnya: kemampuan ekonomi (kaya, menengah, miskin) : Kerajinan (rajin, sedang, malas) dan sebagainya.

Rumus : $r\_{ser}=\frac{∑\{\left(or-ot\right)M\}}{SD\_{tot.}∑\{\frac{(or-ot)^{2}}{p}\}}$

Dalam hal ini:

or = Ordinat yang lebih rendah pada kurve normal

ot = Ordinat yang lebih tinggi pada kurve normal

M = Mean (pada masing-masing kelompok)

$SD\_{tot.}$ = Standar seviasi total

 Sebagai contoh dibawah ini diuraikan cara menghitung koefisien korelasi serial antara keaktifan membaca buku-buku di perpustakaan dan ujian akhir suatu mata kuliah tertentu.

 Teknik korelasi serial ini juga sering digunakan untuk menghitung korelasi (menetapkan validitas butir) antara skor butir yang di skor secara dikotomi (dalam hal ini dianggap berskala pengukuran ordinal) dengan skor total butir (yang dianggap berskala pengukuran interval).

 Teknik korelasi serial yang digunakan untuk menguji korelasi antara skor butir (yang diskor dikotomi) atau terdiri dari dua jenjang dengan variabel yang diskor interval sering disebut korelasi bi-serial atau r-bis.

**Contoh:**

Nilai rata-rata ujian akhir semester menurut keaktifan membaca buku di perpustakaan.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | AKTIF | SEDANG | PASIF |  |
|  | 8,0 | 6,5 | 6,0 |  |
| 8,5 | 6,8 | 5,6 |
| 7,8 | 6,2 | 5,4 |
| 7,2 | 7,5 | 5,2 |
| 8,4 | 6,3 | 5,0 |
| 6,5 | 6,0 |  |
|  | 6,4 |  |
|  | 6,2 |  |
|  | 6,0 |  |
|  | 7,0 |  |
|  | 6,0 |  |
|  | 6,1 |  |
| Jumlah skor | 46,4 | 77 | 27,2 | - |
| Jumlah Individu | 6 | 12 | 5 | 23 |
| Proporsi | 0,261 | 0,522 | 0,217 | 1,00 |
| Mean | 7,73 | 6,42 | 5,44 | - |

Ordinat yang memisahkan golongan aktif dan golongan (sedang + pasif), dan yang memisahkan golongan pasif dengan golongan (aktif + sedang) dicari pada tabel kurve normal (menggunakan dua buah tabel, yaitu tabel E dan tabel F) dari buku metoda statistika (sudjana, 1986).

→ Untuk P= 0,261 q= 1 – p = 0,739 $\frac{\left|p-q\right|}{2}=\frac{0,478}{2}=0,239$

Lihat tabel F untuk daerah seluas 0,239 → diperoleh harga Z = 0,64 (2389)

Lihat tabel E untuk Z = 0,64 → ordinat : o = 0,3251 atau Y

→ Untuk P=0,261 + 0,522 = 0783 q = 1- p = 0,217

$$\frac{\left|p-q\right|}{2}=\frac{0,566}{2}=0,283$$

Lihat tabel F untuk daerah seluas 0,283→2823 →Z = 0,78, diperoleh Z =0,78 →(untuk 0,2823).

Lihat tabel E untuk Z = 0,78 → ordinat o = 0,2943 (Y)

→ Untuk P=1,00 q = 0,00 ½ $\left|p-q\right|$= 0,50 → ordinat o (daftar F)

Untuk daerah seluas 0,500 → Z = 3,99 → ordinat = 0,0 atau 0,0001

Proporsi-proporsi pada ujung distribusi = 0, berarti ordinatnya juga = 0.

$SD\_{tot.}$dihitung seperti biasa dengan rumus-rumus sebagaimana diatas dan diperoleh $SD\_{tot.}$=0,948

Kemudian dimasukkan dengan tabel perhitungan sebagai berikut:

TABEL PERHITUNGAN:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Golongan** | **N** | **P** | **Ordinat o** | **Or-ot** | $$\frac{(Or-Ot)^{2}}{P}$$ | **(Or-Ot). M** |
| Aktif | 6 | 0,261 | 0 | +0,3251 | 0,4049 | +2,513 |
| Sedang | 12 | 0,522 | 0,3251 | -0,031 | 0,00184 | -0,199 |
| Pasif | 5 | 0,217 | 0,2941 | -0,2941 | 0,3986 | -1,600 |
| **Total** | **23** | **1,00** | **-** | **-** | **0,80534** | **+0,714** |

$$r\_{ser}=\frac{+0,714}{\left(0,948\right)(0,80534)}=\frac{0,714}{0,7635}=0,935$$

**INTRERPRETASI HARGA r**

Interpretasi terhadap harga atau koefisien korelasi secara konvensional diberikan oleh Guilford (1956) sebagai berikut:

|  |  |
| --- | --- |
| **Koefisien korelasi r** | **Interpretasi** |
| 0,80 – 1,00 | Sangat tinggi |
| 0,60 – 0,80 | Tinggi |
| 0,40 – 0,60 | Cukup |
| 0,20 – 0,40 | Rendah |
| 0,00 – 0,20 | Sangat rendah |

Disamping itu, untuk menafsirkan harga r (koefisien korelasi) maka dapat dikonsultasikan (dibandingkan) dengan harga kritik r product moment (tabel r).

 Dalam hal ini, ditentukan tingkat kesalahan (peluang ralat) adalah 5% (yang biasa digunakan pada ilmu-ilmu social) dengan melihat pada tabel r berdasarkan N= banyaknya responden. Contoh: pada perhitungan korelasi product moment dimuka diperoleh harga r=0,745

 Harga r kritik (r tabel) pada tingkat kesalahan 5% dan N=10 adalah r tab=0,632. Berarti harga r yang diperoleh dari perhitungan (rhit)=0,745> rtab= 0,632. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara dua variabel tersebut berarti (signifikan). Jika r hitung ternyata <r tabel maka dikatakan bahwa korelasi antara kedua variabel tersebut tidak berarti (tidak signifikan). Jadi, meskipun ada korelasi tetapi secara statistic kurang berarti.

**KORELASI RANK ORDER**

 Apabila kelompok data yangakan dikorelasikan keduanya mempunyai skala pengukuran yang berjenjang (data ordinal), maka tidak dapat digunakan rumus korelasi product moment dari person. Untuk itu, digunakan rumus korelasi spearman (spearman correlation atau Rank Correlation). Adapun rumus korelasiyang digunakan adalah:

$r\_{s}=(rh\_{0})$= 1- $\frac{6.ΣDi^{2}}{N (N^{2}-1)}$

Dalam hal ini :

$r\_{s}$ = Koefisien korelasi spearman

$ΣDi^{2}$ = Jumlah kuadrat selisih rangking antara Xi dan Yi

N = Banyaknya subjek (kasus).

 Dalam hal ini, ternyata tidak ada asumsi apapun mengenai distribusi X dan Y, yang berarti tidak terdapat pula asumsi mengenai parameter populasi. Karena itulah termasuk dalam statistika bebas distribusi.

**Contoh:** Penilaian 2 orang juri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Peserta** | **Juri I** | **Juri II** |
| A | 70 | 80 |
| B | 85 | 75 |
| C | 65 | 55 |
| D | 50 | 60 |
| E | 90 | 85 |
| F | 80 | 70 |
| G | 75 | 90 |
| H | 60 | 65 |

Tabel di atas menggambarkan suatu penilaian yang dilakukan oleh dua orang juri terhadap delapan orang peserta perlombaan. Jika dinyatakan dalam rangking kejuaraan, akan Nampak bahwa juri I memberikan rangking I untuk E, rangking 2 untuk B dan seterusnya. Sedangkan juri II memberikan rangking untuk G, rangking 2 untuk E dan seterusnya.

Dalam hal ini, kita tidak berkepentingan dengan skor nilai yang diberikan oleh kedua orang juri terhadap masing-masing peserta. Untuk masalah ini, kita hanya berkepentingan dengan rangking kejuaraan yang diperoleh oleh masing-masing peserta.

Oleh karena itu, perlu diuji suatu hipotesis terdapat tidaknya suatu persesuaian atau korelasi antara penilaian yang diberikan oleh juri I dan juri II. Untuk itu, maka digunakan rumus korelasi rank yang diberikan oleh spearman, yang perhitungannya sebagai berikut:

**Perhitungan:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Peserta** | **Rank Juri I** | **Rank Juri II** | **Beda (Di)** | $$Di^{2}$$ |
| A | 5 | 3 | 2 | 4 |
| B | 2 | 4 | -2 | 4 |
| C | 6 | 8 | -2 | 4 |
| D | 8 | 7 | 1 | 1 |
| E | 1 | 2 | -1 | 1 |
| F | 3 | 5 | -2 | 4 |
| G | 4 | 1 | 3 | 9 |
| H | 7 | 6 | 1 | 1 |
| Jumlah | - | - | - | 28 |

Maka koefisien korelasi spearman dapat dihitung sebagai berikut:

$r\_{s}=rh\_{0}$ = 1- $\frac{6.(28)}{8 (8^{2}-1)}= r\_{s}=rh\_{0}=0,667$

 Contoh berikut adalah apabila terjadi bahwa data pengamatan harganya ada yang sama. Dalam hal ini, maka berarti bahwa data tersebut harus diberikan rangking yang sama.

**Contoh perhitungan:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Peserta** | **Xi** | **Yi** | **Rank Juri I** | **Rank Juri II** | **Beda (Di)** | $$Di^{2}$$ |
| 1 | 96 | 150 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 82 | 95 | 6,5 | 6 | 0,5 | 0,25 |
| 3 | 63 | 75 | 9 | 9,5 | -0,5 | 0,25 |
| 4 | 57 | 75 | 10 | 9,5 | 0,5 | 0,25 |
| 5 | 82 | 110 | 6,5 | 3 | 3,5 | 12,25 |
| 6 | 90 | 100 | 3 | 4,5 | -1,5 | 2,25 |
| 7 | 90 | 140 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 8 | 74 | 83 | 8 | 8 | 0 | 0 |
| 9 | 87 | 100 | 5 | 4,5 | 0,5 | 0,25 |
| 10 | 90 | 92 | 3 | 7 | -4 | 16 |
| Jumlah | - | - | - | - | - | 32,50 |

Dengan $ΣDi^{2}=32,50$ dan N=10, maka diperoleh:

$r\_{s}=rh\_{0}$ = 1- $\frac{6.(32,50)}{10 (10^{2}-1)}= 0,803$

**UJI SIGNIFIKANSI r**

 Untuk menuji signifikansi koefisien korelasi (nilai r) yang diperoleh maka dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Dengan mengacu pada criteria koefisien korelasi yang diberikan oleh Guilford (1956).
2. Dengan membandingkan nilai r hitung dengan harga r tabel dengan taraf kesalahan (α=0,05) atau α=0,01 dan db=N-2.
3. Dengan menghitung lebih dulu t hitung berdasarkan harga r hitung yang diperoleh, yakni dengan rumus sebagai berikut:
4. $t=r.\frac{\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^{2}}}$ …………..untuk korelasi Product Moment
5. $t=rs.\sqrt{\frac{N-2}{1-r^{2}}}$ …………..untuk korelasi Spearman
6. $t=rp-bis\sqrt{\frac{N-2}{1-rp-bis^{2}}}$ …………..untuk korelasi Point Biserial
7. $t=r-bis.\sqrt{\frac{N-2}{1-r-bis^{2}}}$ …………..untuk korelasi sesial

Harga t hitung yang diperoleh selanjutnya dikonsultasikan dengan harga t tabel dengan taraf signifikansi tertentu (missal : α=0,05 atau α=0,01) dan dengan derajad kebebasan dk=N-2.

Bila t hit > t tabel → maka tolak H0, dan berarti menerima Ha. Sedangkan bila thit < t tabel, maka tidak menolak H0, yang berarti menolak Ha.