

KORELASI DAN REGRESI LINIER SEDERHANA

MODUL PERKULIAHAN 10 (ONLINE 8)



Disusun oleh:

TIM DOSEN

Pelaksana Akademik Mata Kuliah Umum (PAMU)

Universitas Esa Unggul

Jakarta Barat

2018

KORELASI DAN REGRESI LINIER SEDERHANA

Tujuan mempelajari modul ini adalah:

1. Mahasiswa mampu memahami tentang pengertian analisis regresi dan korelasi,
2. Mahasiswa mampu memahami tentang model regresi linier sederhana,
3. Mahasiswa mampu memahami tentang evaluasi persamaan regresi linier sederhana,
4. Mahasiswa mampu memahami tentang penggunaan persamaan regresi linier sederhana dan korelasi sederhana.

Pada modul ini, dibahas mengenai korelasi dan regresi linier sederhana. Dikatakan sederhana, karena hanya melibatkan satu variabel independen dan satu variabel dependen. Variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi suatu yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Sedangkan variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel independen (bebas).

Jika seorang peneliti ingin mengetahui relasi (hubungan) antar dua variabel atau regresi (pengaruh) variabel independen terhadap variabel dependen, maka harus melakukan prosedur yang dijelaskan setelah ini.

1. KORELASI SEDERHANA

Dalam kehidupan sehari-hari sering dijumpai pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut.

- Apakah ada hubungan antara suhu ruangan dengan jumlah cacat Produksi?
- Apakah ada hubungan antara lamanya waktu kerusakan mesin dengan jumlah cacat produksi?
- Apakah ada hubungan antara jumlah Jam lembur dengan tingkat absensi?

Hal ini dapat diketahui dengan pasti dengan melakukan pengujian hipotesis mengenai korelasi sederhana.

Korelasi sederhana merupakan suatu teknik statistik yang digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan dua variabel dan juga untuk dapat mengetahui bentuk hubungan antara dua variabel tersebut dengan hasil yang sifatnya kuantitatif. Kekuatan hubungan antara dua variabel yang dimaksud disini adalah apakah hubungan tersebut ERAT, LEMAH, ataupun TIDAK ERAT sedangkan bentuk hubungannya adalah apakah bentuk korelasinya Linear Positif ataupun Linear Negatif. Dalam statistik kita mengenal hubungan antar dua variabel, yang digunakan untuk mengukur ada atau tidak hubungan antar variabel disebut **Korelasi**.

Korelasi yang terjadi antara dua variabel

Berikut adalah jenis-jenis korelasi yang dapat terjadi antara dua variabel.

1. Korelasi Positif adalah korelasi dua variabel, apabila variabel independen (X) meningkat atau turun maka variabel dependen (Y) cenderung untuk meningkat atau turun.
2. Korelasi Negatif adalah korelasi dua variabel, apabila variabel independen (X) meningkat atau turun maka variabel dependen (Y) cenderung untuk turun atau meningkat.
3. Tidak ada Korelasi terjadi apabila kedua variabel X dan Y tidak menunjukkan adanya hubungan.
4. Korelasi Sempurna adalah korelasi dari dua variabel yang benar-benar terjadi.

KOEFISIEN KORELASI SEDERHANA

Untuk mengetahui hubungan antara dua variabel, maka cukup melihat nilai dari koefisien korelasi. Koefisien korelasi (r) merupakan indeks atau bilangan yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antar variabel. Berikut adalah rumus dari koefisien korelasi.

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

dimana

X = Variabel independen

Y = Variabel dependen

n = Banyaknya sampel

Dengan nilai dari r antara -1 dan 1 ($-1 \leq r \leq 1$).

INTERVAL KEERATAN KORELASI ANTAR VARIABEL

Untuk mengetahui hubungan yang terjadi antara dua variabel, apakah terjadi hubungannya sempurna, kuat, lemah, atau tidak adanya hubungan, berikut diberikan interval-interval yang menyatakan keeratan hubungan antar variabel.

1. $r = 0$ tidak ada korelasi
2. $0 < r \leq 0,20$ korelasi sangat lemah sekali
3. $0,20 < r \leq 0,40$ korelasi lemah sekali
4. $0,40 < r \leq 0,70$ korelasi yang cukup kuat
5. $0,70 < r \leq 0,90$ korelasi yang kuat
6. $0,90 < r < 1,00$ korelasi sangat kuat
7. $r = 1$, korelasi sempurna

KOEFISIEN DETERMINASI

Koefisien determinasi sering diartikan sebagai seberapa besar kemampuan semua variabel independen dalam menjelaskan varians dari variabel dependennya. Secara sederhana koefisien determinasi dihitung dengan mengkuadratkan koefisien korelasi (r). Contohnya, jika nilai r adalah sebesar $0,8$ maka koefisien determinasi adalah sebesar $0,8 \times 0,8 = 0,64$. Artinya kemampuan variabel independen dalam menjelaskan varians dari variabel dependennya adalah sebesar 64% . Berarti terdapat 36% ($100\% - 64\%$) varians variabel dependen yang dijelaskan oleh faktor lain. Berdasarkan interpretasi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien determinasi antara 0 sampai 1 .

2. REGRESI LINIER SEDERHANA

Regresi linear adalah alat statistik yang dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel. Variabel yang mempengaruhi sering disebut variabel bebas, variabel independen atau variabel penjelas. Variabel yang dipengaruhi sering disebut dengan variabel terikat atau variabel dependen. Regresi linear hanya dapat digunakan pada skala interval dan ratio. Model yang paling sederhana untuk menjelaskan pengaruh antara variabel dependen dengan satu variabel independen merupakan regresi sederhana.

MODEL REGRESI SEDERHANA

Persamaan regresi sederhana secara umum dituliskan sebagai berikut:

$$\bar{Y}_t = a + bX$$

dimana :

Y = Variabel dependen
 X = Variabel independen
 a = Konstanta
 b = koefisien regresi

dengan

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$
$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

KESALAHAN BAKU ESTIMASI

Kesalahan baku atau selisih taksir standar regresi adalah nilai menyatakan seberapa jauh menyimpangnya nilai regresi tersebut terhadap nilai sebenarnya. Nilai ini digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan suatu pendugaan dalam menduga nilai. Jika nilai ini sama dengan nol maka penduga tersebut memiliki tingkat ketepatan 100%.

Rumus Kesalahan baku estimasi:

$$S_{X,Y} = \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y}_t)^2}{n - 2}}$$

dengan

$S_{X,Y}$ = Kesalahan baku
 Y = Variabel dependen
 \bar{Y}_t = Persamaan regresi
 n = banyaknya sampel

CONTOH 1.

Pak Budiman, manajer pemasaran PT.ABC memiliki data harga jual dengan volume penjualan produknya selama 10 bulan, dan pak Budiman ingin mengamati hubungan, persentase variabel Y yang dapat dijelaskan oleh variabel X , pengaruh dan kesalahan baku yang terjadi antara dua variabel tersebut ?

Volume penjualan dan harga jual produk PT.ABC dinyatakan dalam Tabel 1.

| Bulan | Volume penjualan (Dalam ribuan) | Harga jual (Dalam ribuan) |
|-------|------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 10 | 1,3 |
| 2 | 6 | 2,0 |
| 3 | 5 | 1,7 |
| 4 | 12 | 1,5 |
| 5 | 10 | 1,6 |
| 6 | 15 | 1,2 |
| 7 | 5 | 1,6 |
| 8 | 12 | 1,4 |
| 9 | 17 | 1,0 |
| 10 | 20 | 1,1 |

Tabel 1. Volume penjualan dan harga jual produk PT. ABC

Penyelesaian:

Pada contoh 1, yang ditanyakan adalah:

- Kasus 1. Korelasi (hubungan antara volume penjualan dengan harga jual)
- Kasus 2. Persentase variabel Y yang dapat dijelaskan oleh X (Koefisien determinasi)
- Kasus 3. Regresi (pengaruh) variabel independen terhadap variabel dependen
- Kasus 4. Kesalahan baku estimasi

Jadi, terdapat 4 kasus yang harus diselesaikan dalam contoh 1. Sebelum menyelesaikan kasus-kasus tersebut, kita harus menentukan siapa yang menjadi variabel X dan variabel Y. Dengan mengingat kembali bahwa X adalah variabel independen dan Y adalah variabel dependen. X adalah variabel yang mempengaruhi Y. Sehingga dapat ditentukan bahwa X adalah harga jual dan Y adalah volume penjualannya.

Setelah ditentukan siapa yang menjadi variabel X dan Y, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai dari XY , X^2 , dan Y^2 . Perhitungan akan lebih mudah jika disajikan dalam bentuk Tabel 2.

| | Y | X | XY | X^2 | Y^2 |
|--------|-----|------|-------|-------|-------|
| | 10 | 1,3 | 13 | 1,69 | 100 |
| | 6 | 2 | 12 | 4 | 36 |
| | 5 | 1,7 | 8,5 | 2,89 | 25 |
| | 12 | 1,5 | 18 | 2,25 | 144 |
| | 10 | 1,6 | 16 | 2,56 | 100 |
| | 15 | 1,2 | 18 | 1,44 | 225 |
| | 5 | 1,6 | 8 | 2,56 | 25 |
| | 12 | 1,4 | 16,8 | 1,96 | 144 |
| | 17 | 1 | 17 | 1 | 289 |
| | 20 | 1,1 | 22 | 1,21 | 400 |
| Jumlah | 112 | 14,4 | 149,3 | 21,56 | 1488 |

Tabel 2. Perhitungan data

Kasus 1. HUBUNGAN ANTARA VOLUME PENJUALAN DAN HARGA JUAL

Untuk melihat hubungan antara X dan Y maka dihitung nilai dari koefisien korelasi r dengan menggunakan rumus yang sudah diberikan dan melihat nilai-nilai pada Tabel 2. Contohnya, $\sum XY$ adalah jumlah dari kolom yang menyatakan XY (Hal ini terdapat dalam kolom 4). Sehingga nilai dari $\sum XY = 149,3$. Diperhatikan kembali, bahwa nilai dari $\sum X^2 \neq (\sum X)^2$ dan $\sum Y^2 \neq (\sum Y)^2$. Setelah semua data diinput, diperoleh nilai dari koefisien korelasi sebagai berikut.

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} r = \frac{10 (149,3) - 14,4 (112)}{\sqrt{(10 (21,56) - 14,4^2)(10 (1488) - 112^2)}} r$$
$$= \frac{-119,8}{138,739} r = -0,863$$

Koefisien korelasi sebesar -0,87 menunjukkan hubungan linier negatif yang kuat artinya bila harga naik maka volume penjualan akan turun.

Kasus 2. KOEFISIEN DETERMINASI

Persentase variabel Y yang dapat dijelaskan variabel X, dengan menghitung koefisien determinasi yaitu dengan mengkuadratkan koefisien korelasi

$$(-0,87)^2 = 0,7569$$

Artinya kemampuan harga jual barang dalam menjelaskan varians dari volume penjualan adalah sebesar 75,69%. Berarti terdapat 24,31% ($100\% - 75,69\%$) varians volume penjualan yang dijelaskan oleh faktor lain, misalnya kualitas barang.

Kasus 3. PENGARUH HARGA JUAL TERHADAP VOLUME PENJUALAN

Untuk mengetahui pengaruh harga jual terhadap volume penjualan (pengaruh X terhadap Y) maka harus dilakukan pembuatan model regresi, yaitu $\bar{Y}_t = a + bX$. Sehingga terlebih dahulu harus diitung nilai dari a dan b dengan menggunakan rumus yang sudah dijelaskan.

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$
$$= \frac{10 (149,3) - 14,4 (1612,8)}{10 (21,56) - 14,4^2}$$
$$= -14,539$$

dan

$$a = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$
$$= \frac{112 (21,56) - 14,4 (149,3)}{10 (21,56) - 14,4^2}$$
$$= 32,136$$

Setelah nilai a dan b diperoleh maka disubstitusikan pada model regresinya, sehingga diperoleh:

$$\bar{Y}_t = a + bX$$
$$= 32,136 - 14,539X$$

Interprestasi dari model regresi.

$$\bar{Y}_t = 32,136 - 14,539X$$

Nilai $a = 32,136$ artinya jika harga sama dengan nol maka rata-rata 32.136 produk akan terjual.

Nilai $b = -14,54$ artinya jika harga naik 1,00 (Rp.1000,00) maka volume penjualan akan turun sebesar 14,54 unit, begitu juga sebaliknya. Jika harga turun sebesar 1 (Rp. 1000,00) maka volume penjualan naik sebesar 14,54 unit. Hal ini sesuai dengan analisis mengenai korelasi antara harga jual dan volume penjualan, yang menyatakan bahwa jika harga jual naik maka volume penjualan akan turun.

Kasus 4. KESALAHAN BAKU ESTIMASI

Selanjutnya, dilakukan perhitungan mengenai kesalahan baku estimasi dengan menggunakan rumus $S_{X,Y} = \sqrt{\frac{\sum(Y-\bar{Y}_t)^2}{n-2}}$. Sebelum data dimasukkan pada rumus, baiknya dilakukan perhitungan dengan menggunakan Tabel 3 untuk mempermudah perhitungan kesalahan baku estimasinya.

| | Y | X | \bar{Y}_t | $Y - \bar{Y}_t$ | $(Y - \bar{Y}_t)^2$ |
|--------|-----|------|-------------|-----------------|---------------------|
| | 10 | 1,3 | 13,24 | -3,24 | 10,5 |
| | 6 | 2 | 3,06 | 2,94 | 8,64 |
| | 5 | 1,7 | 7,42 | -2,42 | 5,86 |
| | 12 | 1,5 | 10,33 | 1,67 | 2,79 |
| | 10 | 1,6 | 8,88 | 1,12 | 1,25 |
| | 15 | 1,2 | 14,69 | 0,31 | 0,096 |
| | 5 | 1,6 | 8,88 | -3,88 | 15,05 |
| | 12 | 1,4 | 11,78 | 0,22 | 0,048 |
| | 17 | 1 | 17,6 | -0,6 | 0,36 |
| | 20 | 1,1 | 16,15 | 3,85 | 14,82 |
| Jumlah | 112 | 14,4 | | | 59,414 |

Tabel 3. Perhitungan data

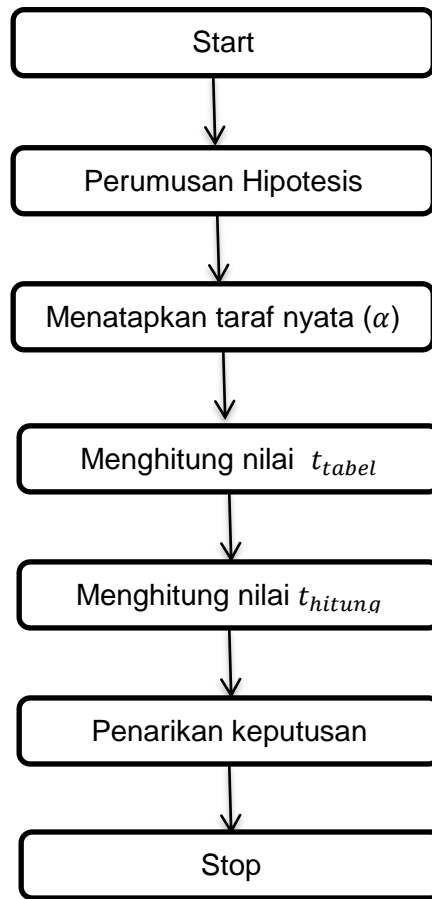
Setelah tabel dibuat, selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus kesalahan baku estimasi yaitu:

$$S_{Y,X} = \sqrt{\frac{\sum(Y - \bar{Y}_t)^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{59,414}{10 - 2}} = 2,73$$

Nilai dari kesalahan baku estimasinya sebesar 2,73. Artinya jauhnya penyimpangan nilai regresi terhadap nilai sebenarnya adalah sebesar 2,73.

3. PENGUJIAN HIPOTESIS

Pengujian hipotesis dilakukan jika terdapat seseorang yang mempunyai pendapat atau argumen dan ingin dibuktikan kebenarannya. Misalnya seseorang beranggapan bahwa lamanya belajar mahasiswa akan mempengaruhi terhadap IP yang diperoleh pada setiap semesternya. Hal ini dapat dibuktikan kebenarannya dengan melakukan pengujian hipotesis. Untuk lebih jelasnya mengenai prosedur pengujian hipotesis tentang korelasi dan regresi linier berganda, dapat diilustrasikan menggunakan skema berikut.



3.1 PENGUJIAN HIPOTESIS TENTANG KOEFISIEN KORELASI

Dalam pengujian hipotesis, yang dibahas pertama dalam modul ini adalah pengujian hipotesis tentang korelasi. Perumusan hipotesis yang digunakan untuk korelasi adalah sebagai berikut.

- $H_0: \rho = 0$, X dan Y tidak ada hubungan
- $H_a: \rho < 0$, X dan Y mempunyai hubungan negatif
- $H_a: \rho > 0$, X dan Y mempunyai hubungan positif
- $H_a: \rho \neq 0$, X dan Y ada hubungan

Langkah-langkah Pengujian Hipotesis :

1. Merumuskan bentuk hipotesis :

- $H_0: \rho = 0$
- $H_a: \rho < 0$ Pengujian satu arah
- $H_a: \rho > 0$ Pengujian satu arah
- $H_a: \rho \neq 0$ Pengujian dua arah

2. Menentukan nilai kesalahan = α , setelah α diketahui kemudian mencari t_α (jika satu arah) atau $t_{\frac{\alpha}{2}}$ (jika dua arah) dari Tabel t (Lampiran 1) dengan $df = n - 2$.
 df = derajat kebebasan

3. Menghitung nilai dari t hitung dengan rumus:

$$t_h = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

dengan

t_h = nilai t_{hitung}

r = koefisien korelasi

n = jumlah sampel

4. Keputusan

Kriteria keputusan dalam pengujian hipotesis korelasi adalah sebagai berikut. Jika nilai dari t_{hitung} lebih besar daripada nilai dari t_{tabel} maka H_0 ditolak (H_a diterima). Jika nilai dari t_{hitung} lebih kecil daripada nilai dari t_{tabel} maka H_0 diterima (H_a ditolak). Ringkasnya dapat dituliskan sebagai berikut.

Jika $t_h > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika $t_h < t_{tabel}$ maka H_0 diterima.

3.2 PENGUJIAN HIPOTESIS TENTANG REGRESI

Pengujian hipotesis selanjutnya yang dibahas adalah pengujian hipotesis tentang regresi. Perumusan hipotesis yang digunakan untuk regresi adalah sebagai berikut.

$H_0: B = 0$, Tidak ada pengaruh X terhadap Y

$H_a: B < 0$, Ada pengaruh negatif X terhadap Y

$H_a: B > 0$, Ada pengaruh positif X terhadap Y

$H_a: B \neq 0$, Ada pengaruh X terhadap Y

Langkah-langkah Pengujian Hipotesis :

1. Merumuskan bentuk hipotesis :

$H_0 : B = 0$

$H_a : B < 0$ Pengujian satu arah

$H_a : B > 0$ Pengujian satu arah

$H_a : B \neq 0$ Pengujian dua arah

2. Menentukan nilai kesalahan = α , setelah α diketahui kemudian mencari t_α (jika satu arah) atau $\frac{t_\alpha}{2}$ (jika dua arah) dari Tabel t (Lampiran 1) dengan $df = n - 2$.

df = derajat kebebasan

3. Menghitung t hitung dengan rumus

$$t_h = \frac{b - 0}{S_b} = \frac{b}{S_b}$$

dengan

$$S_b = \frac{S_{Y,X}}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2}}$$

dimana

S_b = Kesalahan baku b

$S_{Y,X}$ = Kesalahan baku estimasi

4. Keputusan

Kriteria keputusan dalam pengujian hipotesis korelasi adalah sebagai berikut. Jika nilai dari t_{hitung} lebih besar daripada nilai dari t_{tabel} maka H_0 ditolak (H_a diterima). Jika nilai dari t_{hitung} lebih kecil daripada nilai dari t_{tabel} maka H_0 diterima (H_a ditolak). Ringkasnya dapat dituliskan sebagai berikut.

Jika $t_h > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak
Jika $t_h < t_{tabel}$ maka H_0 diterima.

CONTOH 2

Seseorang berpendapat bahwa ada hubungan dan pengaruh yang positif antara besarnya upah mingguan (puluhan ribuan) dengan pengeluaran konsumsi (puluhan ribuan). Untuk itu diambil sampel 5 orang karyawan sehingga diperoleh hasil sebagai berikut :

| Upah mingguan (puluhan ribuan) | Pengeluaran konsumsi (puluhan ribuan) |
|-----------------------------------|--|
| 80 | 74 |
| 110 | 90 |
| 90 | 80 |
| 60 | 53 |
| 60 | 57 |

Ujilah pendapat tersebut dengan $\alpha = 5\%$

Penyelesaian:

Pada contoh 2, kita harus membuktikan bahwa argumen dari seseorang itu benar. Yaitu dengan menggunakan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis yang akan dianalisis meliputi:

Kasus 1. Pengujian hipotesis tentang korelasi.

Kasus 2. Pengujian hipotesis tentang regresi.

Jadi, terdapat 2 kasus yang harus diselesaikan dalam contoh 1. Sebelum menyelesaikan kasus-kasus tersebut, kita harus menentukan siapa yang menjadi variabel X dan variabel Y . Dengan mengingat kembali bahwa X adalah variabel independen dan Y adalah variabel dependen. X adalah variabel yang mempengaruhi Y . Sehingga dapat ditentukan bahwa X adalah upah mingguan dan Y adalah pengeluaran konsumsi.

Selanjutnya dihitung data-data dan dicantumkan dalam Tabel 4.

| | <i>X</i> | <i>Y</i> | <i>XY</i> | <i>X</i> ² | <i>Y</i> ² |
|-----|----------|----------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| | 80 | 74 | 5920 | 6400 | 5476 |
| | 110 | 98 | 10780 | 12100 | 9604 |
| | 90 | 80 | 7200 | 8100 | 6400 |
| | 60 | 53 | 3180 | 3600 | 2809 |
| | 60 | 57 | 3420 | 3600 | 3249 |
| SUM | 400 | 362 | 30500 | 33800 | 27538 |

Tabel 4. Perhitungan data

Kasus 1. Pengujian hipotesis tentang korelasi

1. Perumusan Hipotesis

Dari contoh 2, dapat diketahui bahwa argumen dari seseorang itu adalah ada hubungan yang positif antara besarnya upah mingguan dengan pengeluaran konsumsi. Sehingga untuk hipotesis alternatif yang digunakan adalah $H_a: \rho > 0$ (*X* dan *Y* mempunyai hubungan positif)

Berdasarkan informasi tersebut, kita dapat merumuskan hipotesisnya sebagai berikut.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_a: \rho > 0$$

2. Dari contoh 2 diketahui taraf nyata yang ditentukan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$. Selanjutnya akan ditentukan nilai dari t_{tabel} dengan menggunakan tabel *t* pada Lampiran 1 dengan derajat kebebasannya adalah $n - 2 = 5 - 2 = 3$. Sehingga diperoleh:

$$t_{0,05;3} = 2,35.$$

3. Untuk menghitung nilai t_h , terlebih dahulu dihitung nilai dari koefisien korelasi. Diperoleh nilai *r* sebagai berikut.

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r = \frac{5 (30500) - 400 (362)}{\sqrt{(5 (33800) - 400^2)(5 (27538) - 362^2)}}$$

$$r = \frac{7700}{\sqrt{59814000}}$$

$$r = 0,996$$

Selanjutnya dihitung nilai dari t_h dengan mensubstitusikan semua nilai yang sudah diperoleh. Sehingga

$$t_h = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$= \frac{0,996\sqrt{5-2}}{\sqrt{1-0,996^2}}$$

$$= \frac{1,725}{0,089}$$

$$= 19,382$$

3. Keputusan

Dari perhitungan pada poin 2 dan 3 diperoleh bahwa nilai dari $t_{tabel} = 2,35$ dan nilai dari $t_h = 19,382$. Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis diambil keputusan bahwa H_0 ditolak karena $t_h > t_{\alpha}$.

Artinya ada hubungan yang positif antara tingkat upah dengan pengeluaran konsumsi dengan probabilitas penarikan keputusan bernilai benar sebesar 95%.

Kasus 2. Pengujian hipotesis tentang regresi

1. Dari contoh 2, dapat diketahui bahwa argumen dari seseorang itu adalah ada pengaruh yang positif antara besarnya upah mingguan dengan pengeluaran konsumsi. Sehingga untuk hipotesis alternatif yang digunakan adalah $H_a: B > 0$ (Ada pengaruh positif X terhadap Y). Berdasarkan informasi tersebut, kita dapat merumuskan hipotesisnya sebagai berikut.

$$H_0: B = 0$$

$$H_a: B > 0$$

2. Dari contoh 2 diketahui taraf nyata yang ditentukan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$. Selanjutnya akan ditentukan nilai dari t_{tabel} dengan menggunakan tabel t pada Lampiran 1 dengan derajat kebebasannya adalah $n - 2 = 5 - 2 = 3$. Sehingga diperoleh:

$$t_{0,05;3} = 2,35.$$

3. Untuk menghitung nilai t_h , terlebih dahulu dihitung nilai dari a dan b . Diperoleh nilainya sebagai berikut.

$$\begin{aligned} b &= \frac{5(30500) - 400(362)}{5(33800) - 400^2} \\ &= \frac{7700}{9000} \\ &= 0,856 \end{aligned}$$

dan

$$\begin{aligned} a &= \frac{362(33800) - 400(30500)}{5(33800) - 400^2} \\ &= \frac{35600}{9000} = 3,956 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh model regresinya sebagai berikut.

$$\bar{Y}_t = a + bX = 3,956 + 0,856X$$

Selanjutnya akan dihitung nilai kesalahan baku estimasi. Dengan memasukkan semua data yang ada pada Tabel 5 untuk mempermudah perhitungan.

| | X | Y | \bar{Y}_t | $Y - \bar{Y}_t$ | $(Y - \bar{Y}_t)^2$ |
|-----|-----|-----|-------------|-----------------|---------------------|
| | 80 | 74 | 72,436 | 1,564 | 2,4461 |
| | 110 | 98 | 98,116 | -0,116 | 0,01346 |
| | 90 | 80 | 80,996 | -0,996 | 0,99202 |
| | 60 | 53 | 55,316 | -2,316 | 5,36386 |
| | 60 | 57 | 55,316 | 1,684 | 2,83586 |
| SUM | | | | | 11,6513 |

Tabel 5. Perhitungan data

Semua data yang diperoleh disubstitusikan ke rumus kesalahan baku estimasi, sehingga diperoleh:

$$S_{Y,X} = \sqrt{\frac{\sum(Y - \bar{Y}_t)^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{11,65128}{5 - 2}} = 1,959$$

Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan dari $(X - \bar{X})^2$ yang disajikan dalam Tabel 6.

| | X | $X - \bar{X}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|-----|-----|---------------|-------------------|
| | 80 | 0 | 0 |
| | 110 | 30 | 900 |
| | 90 | 10 | 100 |
| | 60 | -20 | 400 |
| | 60 | -20 | 400 |
| SUM | | | 1800 |

Tabel 6. Perhitungan data

Setelah semua nilai diketahui, maka nilai-nilai tersebut disubstitusikan ke rumus s_b , sehingga diperoleh:

$$s_b = \frac{S_{Y,X}}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2}} = \frac{1,959}{\sqrt{1800}} = 0,046$$

Kemudian dilanjutkan menghitung untuk nilai t_h , yaitu:

$$t_h = \frac{b}{s_b} = \frac{0,856}{0,046} = 18,609$$

4. Keputusan

Dari perhitungan pada poin 2 dan 3 diperoleh bahwa nilai dari $t_{tabel} = 2,35$ dan nilai dari $t_h = 18,609$. Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis diambil keputusan bahwa H_0 ditolak karena $t_h > t_{\alpha}$.

Artinya ada hubungan yang positif antara tingkat upah dengan pengeluaran konsumsi dengan probabilitas penarikan keputusan bernilai benar sebesar 95%.

Latihan soal:

1. Seseorang berpendapat bahwa lamanya belajar berpengaruh terhadap nilai ujian yang diperoleh. Untuk membuktikan pernyataan tersebut diambil sampel sebagai berikut :

| Nilai ujian | Lama belajar (jam) |
|-------------|--------------------|
| 40 | 4 |
| 60 | 6 |
| 50 | 7 |
| 70 | 10 |
| 90 | 13 |

Ujilah pernyataan tersebut dengan tingkat kepercayaan 90%

2. Usia bayi (x) dalam dua bulan pertama diduga mempunyai hubungan linier dengan massa badannya (y) dalam kg. Dari hasil pengamatan terhadap 8 orang bayi diperoleh hasil sbb.:

| Usia (minggu) | Massa (kg) |
|---------------|------------|
| 5 | 5 |
| 2 | 4 |
| 6 | 5 |
| 4 | 4 |
| 5 | 5 |
| 1 | 3 |
| 6 | 6 |
| 3 | 4 |

- Carilah persamaan regresinya
 - Bila usia bayi 4,5 minggu, berapakah massanya
 - Bila massa bayi 5,87 kg, berapakah usianya
 - Carilah koefisien korelasi r . apakah artinya
 - Ujilah pendapat bahwa terdapat hubungan positif antara usia bayi dengan massa bayi dengan taraf nyata 5%
3. Diketahui data sebagai berikut.

| D = Permintaan suatu komoditi (satuan) | P = Harga rata-rata komoditi (satuan) |
|--|---|
| 178 | 105 |
| 224 | 105 |
| 160 | 130 |
| 315 | 130 |
| 229 | 130 |
| 250 | 150 |
| 181 | 150 |
| 306 | 170 |
| 257 | 170 |
| 300 | 180 |

- Dengan menggunakan persamaan garis regresi $D = a + bP$, berapa ramalan nilai D apabila $P = 200$
- Dengan menggunakan interpretasi secara ekonomi, apa arti nilai b dari $D = a + bP$? Apakah nilai b bertentangan dengan teori ekonomi, bahwa apabila harga naik permintaan akan turun, yang berarti harga mempunyai efek negatif terhadap perumusan.

Referensi:

Douglas C. Montgomery, George C. Runger, 2003, Applied Statistic and Probability for Engineer, third edition, John Wiley and Son Inc.

J. Supranto, M.A. ,2001, Statistika Teori dan Aplikasi, Erlangga, Jakarta.

R Johson and D Wichern, *Applied multivariate statistics*, Prentice Hall.

Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers and Keying Ye, *Probabilitiy and Statistics for Engineers and Scientists*, Pearson Prentice Hall, 8th edition, 2007

Singgih Santoso, 2014, Panduan Lengkap SPSSversi 20, Alex Media Komputindo.

Subhash Sharma, *Applied Multivariate Techniques*, , John wiley and son

Lampiran 1. Tabel *t*

***t* Table**

| cum. prob | <i>t</i> _{.50} | <i>t</i> _{.25} | <i>t</i> _{.20} | <i>t</i> _{.15} | <i>t</i> _{.10} | <i>t</i> _{.05} | <i>t</i> _{.025} | <i>t</i> _{.01} | <i>t</i> _{.005} | <i>t</i> _{.001} | <i>t</i> _{.0005} |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| one-tail | 0.50 | 0.25 | 0.20 | 0.15 | 0.10 | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 | 0.001 | 0.0005 |
| two-tails | 1.00 | 0.50 | 0.40 | 0.30 | 0.20 | 0.10 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.002 | 0.001 |
| df | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.000 | 1.000 | 1.376 | 1.963 | 3.078 | 6.314 | 12.71 | 31.82 | 63.66 | 318.31 | 636.62 |
| 2 | 0.000 | 0.816 | 1.061 | 1.386 | 1.886 | 2.920 | 4.303 | 6.965 | 9.925 | 22.327 | 31.599 |
| 3 | 0.000 | 0.765 | 0.978 | 1.250 | 1.638 | 2.353 | 3.182 | 4.541 | 5.841 | 10.215 | 12.924 |
| 4 | 0.000 | 0.741 | 0.941 | 1.190 | 1.533 | 2.132 | 2.776 | 3.747 | 4.604 | 7.173 | 8.610 |
| 5 | 0.000 | 0.727 | 0.920 | 1.156 | 1.476 | 2.015 | 2.571 | 3.365 | 4.032 | 5.893 | 6.869 |
| 6 | 0.000 | 0.718 | 0.906 | 1.134 | 1.440 | 1.943 | 2.447 | 3.143 | 3.707 | 5.208 | 5.959 |
| 7 | 0.000 | 0.711 | 0.896 | 1.119 | 1.415 | 1.895 | 2.365 | 2.998 | 3.499 | 4.785 | 5.408 |
| 8 | 0.000 | 0.706 | 0.889 | 1.108 | 1.397 | 1.860 | 2.306 | 2.896 | 3.355 | 4.501 | 5.041 |
| 9 | 0.000 | 0.703 | 0.883 | 1.100 | 1.383 | 1.833 | 2.262 | 2.821 | 3.250 | 4.297 | 4.781 |
| 10 | 0.000 | 0.700 | 0.879 | 1.093 | 1.372 | 1.812 | 2.228 | 2.764 | 3.169 | 4.144 | 4.587 |
| 11 | 0.000 | 0.697 | 0.876 | 1.088 | 1.363 | 1.796 | 2.201 | 2.718 | 3.106 | 4.025 | 4.437 |
| 12 | 0.000 | 0.695 | 0.873 | 1.083 | 1.356 | 1.782 | 2.179 | 2.681 | 3.055 | 3.930 | 4.318 |
| 13 | 0.000 | 0.694 | 0.870 | 1.079 | 1.350 | 1.771 | 2.160 | 2.660 | 3.012 | 3.852 | 4.221 |
| 14 | 0.000 | 0.692 | 0.868 | 1.076 | 1.345 | 1.761 | 2.145 | 2.624 | 2.977 | 3.787 | 4.140 |
| 15 | 0.000 | 0.691 | 0.866 | 1.074 | 1.341 | 1.753 | 2.131 | 2.602 | 2.947 | 3.733 | 4.073 |
| 16 | 0.000 | 0.690 | 0.865 | 1.071 | 1.337 | 1.746 | 2.120 | 2.583 | 2.921 | 3.686 | 4.015 |
| 17 | 0.000 | 0.689 | 0.863 | 1.069 | 1.333 | 1.740 | 2.110 | 2.567 | 2.898 | 3.646 | 3.965 |
| 18 | 0.000 | 0.688 | 0.862 | 1.067 | 1.330 | 1.734 | 2.101 | 2.552 | 2.878 | 3.610 | 3.922 |
| 19 | 0.000 | 0.688 | 0.861 | 1.066 | 1.328 | 1.729 | 2.093 | 2.539 | 2.861 | 3.579 | 3.883 |
| 20 | 0.000 | 0.687 | 0.860 | 1.064 | 1.325 | 1.725 | 2.086 | 2.528 | 2.845 | 3.552 | 3.850 |
| 21 | 0.000 | 0.686 | 0.859 | 1.063 | 1.323 | 1.721 | 2.080 | 2.518 | 2.831 | 3.527 | 3.819 |
| 22 | 0.000 | 0.686 | 0.858 | 1.061 | 1.321 | 1.717 | 2.074 | 2.508 | 2.819 | 3.505 | 3.792 |
| 23 | 0.000 | 0.685 | 0.858 | 1.060 | 1.319 | 1.714 | 2.069 | 2.500 | 2.807 | 3.485 | 3.768 |
| 24 | 0.000 | 0.685 | 0.857 | 1.059 | 1.318 | 1.711 | 2.064 | 2.492 | 2.797 | 3.467 | 3.745 |
| 25 | 0.000 | 0.684 | 0.856 | 1.058 | 1.316 | 1.708 | 2.060 | 2.485 | 2.787 | 3.450 | 3.725 |
| 26 | 0.000 | 0.684 | 0.856 | 1.058 | 1.315 | 1.706 | 2.056 | 2.479 | 2.779 | 3.435 | 3.707 |
| 27 | 0.000 | 0.684 | 0.855 | 1.057 | 1.314 | 1.703 | 2.052 | 2.473 | 2.771 | 3.421 | 3.690 |
| 28 | 0.000 | 0.683 | 0.855 | 1.056 | 1.313 | 1.701 | 2.048 | 2.467 | 2.763 | 3.408 | 3.674 |
| 29 | 0.000 | 0.683 | 0.854 | 1.055 | 1.311 | 1.699 | 2.045 | 2.462 | 2.756 | 3.396 | 3.659 |
| 30 | 0.000 | 0.683 | 0.854 | 1.055 | 1.310 | 1.697 | 2.042 | 2.457 | 2.750 | 3.385 | 3.646 |
| 40 | 0.000 | 0.681 | 0.851 | 1.050 | 1.303 | 1.684 | 2.021 | 2.423 | 2.704 | 3.307 | 3.551 |
| 60 | 0.000 | 0.679 | 0.848 | 1.045 | 1.296 | 1.671 | 2.000 | 2.390 | 2.660 | 3.232 | 3.460 |
| 80 | 0.000 | 0.678 | 0.846 | 1.043 | 1.292 | 1.664 | 1.990 | 2.374 | 2.639 | 3.195 | 3.416 |
| 100 | 0.000 | 0.677 | 0.845 | 1.042 | 1.290 | 1.660 | 1.984 | 2.364 | 2.626 | 3.174 | 3.390 |
| 1000 | 0.000 | 0.675 | 0.842 | 1.037 | 1.282 | 1.646 | 1.962 | 2.330 | 2.581 | 3.098 | 3.300 |
| Z' | 0.000 | 0.674 | 0.842 | 1.036 | 1.282 | 1.645 | 1.960 | 2.326 | 2.576 | 3.090 | 3.291 |
| | 0% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 95% | 98% | 99% | 99.8% | 99.9% |
| | Confidence Level | | | | | | | | | | |