

**MODUL AJAR**

**STATISTIK**



**Penulis:**

**M. Rondhi, SP, MP, Ph.D**

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS  
JURUSAN SOSIAL EKONOMI FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
SEMESTER GENAP, 2015/2016**

## **Kata Pengantar**

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan pada Allah SWT yang telah memberikan ridlo-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan modul Statistik ini. Modul statistic ini diperuntukkan bagi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas yang menempuh mata kuliah statistik pada semester genap.

Materi yang ditampilkan pada modul ini adalah materi akhir semester yang meliputi analisis korelasi, analisis regresi, analisis non-parametrik seperti uji-square, uji sign, uji Wilcoxon dan Man-Whitney. Adapun materi yang awal statistic seperti distribusi frekuensi, peluang, pendugaan parameter tidak dimasukkan dalam modul ini.

Modul ini dilengkapi dengan latihan soal yang memberikan kemudahan mahasiswa untuk memahami topik yang sedang dibahas. Selain itu, dalam modul ini juga diberikan soal yang perlu dikerjakan mahasiswa yang memberikan pengayaan untuk mahasiswa. Terakhir, modul ini masih memiliki banyak kekurangan terutama belum memasukkan materi awal statistic. Sekiranya, pada pembahasan mendatang, modul dapat dilengkapi dengan materi-materi tersebut.

Penulis

## DAFTAR ISI

Cover .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	iii
1. Analisis Korelasi .....	1
2. Analisis Regresi .....	10
3. Statistik Non-parametrik .....	23
4. Uji Chi-square .....	26
5. Uji tanda .....	29
6. Uji Wilcoxon dan Mann-Whitney .....	34
Daftar Bacaan	

## 1.

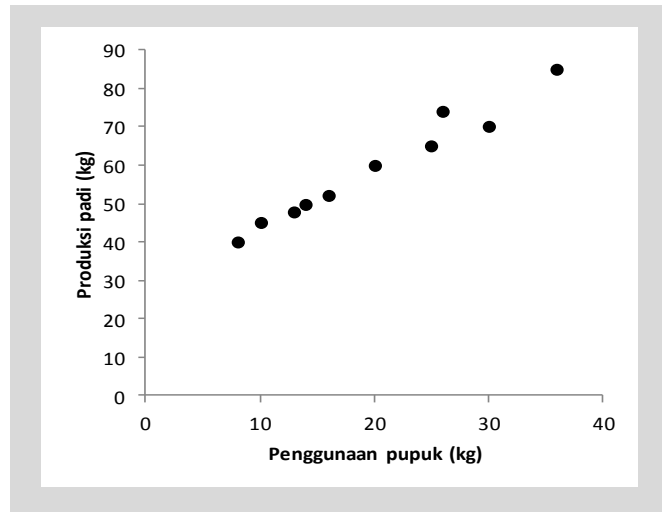
### ANALISIS KORELASI

Standar	: Mahasiswa dapat menjelaskan analisis korelasi.
Kompetensi	
Kompetensi dasar	: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mahasiswa mampu menurunkan rumus-rumus dalam analisis korelasi.</li><li>2. Mahasiswa mampu menjelaskan rumus-rumus dalam analisis korelasi.</li><li>3. Mahasiswa mampu memberikan contoh-contoh dalam analisis korelasi.</li><li>4. Mahasiswa mampu menghitung atau menyelesaikan permasalahan-permasalahan atau contoh dalam analisis korelasi.</li></ol>
Metode Pembelajaran	: <ul style="list-style-type: none"><li>- Metode tutorial</li><li>- <i>Self-directed learning</i> (mahasiswa diberikan contoh kasus, mengerjakan di depan kelas, dan dikoreksi bersama).</li></ul>

### Korelasi

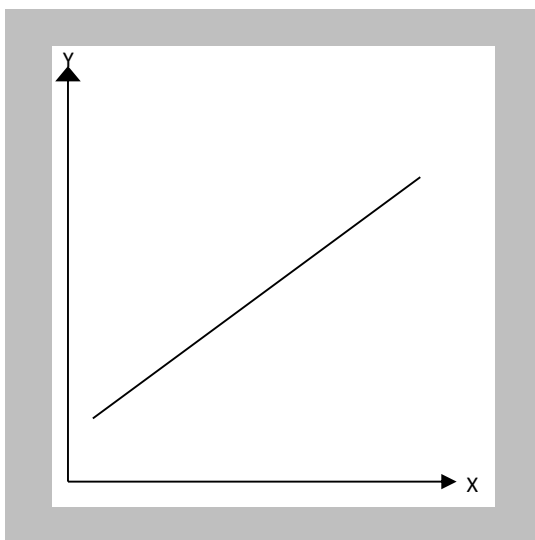
Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara satu variabel dengan variabel lain. Berbeda dengan analisis regresi, (di mana hubungan variabel X terhadap variabel Y bersifat serah), dalam analisis korelasi hubungan variabel bersifat dua arah. Misalkan hubungan antara tingkat pendapatan dan pengeluaran. Semakin tinggi pendapatan, maka pengeluaran semakin tinggi. Sebaliknya, semakin tinggi pengeluaran, maka pendapatan akan semakin tinggi.

Berikut merupakan contoh hubungan antara penggunaan pupuk dan produksi padi yang digambarkan dalam sebuah kurva.

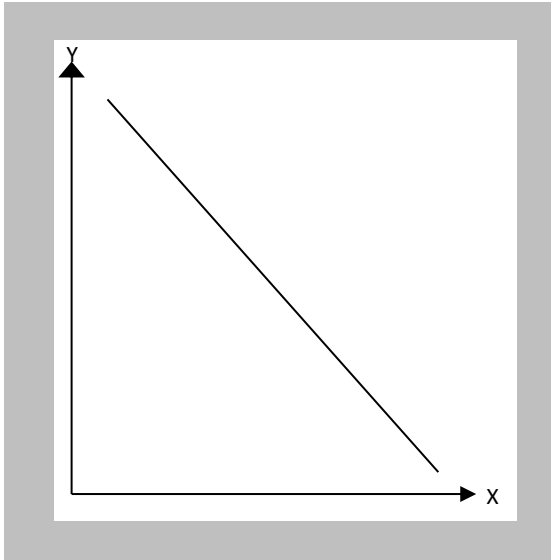


Secara umum terdapat tiga arah hubungan dalam analisis korelasi yaitu hubungan positif, hubungan negative dan tidak berhubungan. Hubungan positif menjelaskan bahwa semakin tinggi variabel X maka variabel Y juga semakin tinggi. Sebaliknya, hubungan negative menjelaskan bahwa semakin tinggi variabel X maka variabel Y semakin rendah. Sedangkan tidak berhubungan artinya tidak ada hubungan antara variabel X dan variabel Y. Secara diagram dapat digambarkan sebagai berikut.

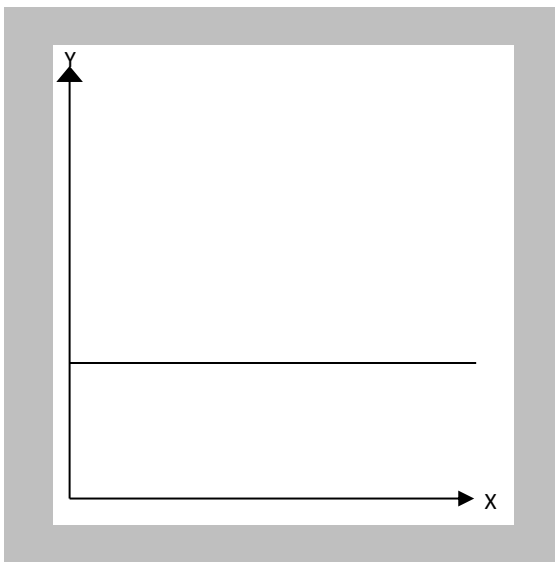
Hubungan bersifat positif



Hubungan bersifat negatif



Hubungan bersifat netral (tidak ada hubungan)



### **Korelasi Product Moment (r)**

Korelasi yang menghubungkan antara dua variabel yang bersifat rasio disebut dengan korelasi product moment atau sering disebut dengan *Pearson product moment*.

Formulasi yang digunakan untuk menghitung korelasi adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}\right] \left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}\right]}}$$

Berdasarkan rumus tersebut akan didapatkan bahwa nilai r antara 0 hingga 1. Nilai tersebut memiliki arti sebagai berikut.

Tabel arti nilai korelasi

Nilai korelasi	Kekuatan korelasi
< 0,20	Korelasi sangat lemah
0,21-0,40	Korelasi lemah
0,41-0,70	Korelasi sedang
0,71-0,90	Korelasi kuat
> 0,90	Korelasi sangat kuat

Untuk mengujia signifikan tidaknya korelasi digunakan formulasi sebagai berikut.

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

Di mana

r = koefisien korelasi

$\rho$  = hipotesis 0 (tidak ada korelasi)  $\rightarrow$  nilainya sama dengan nol

n = jumlah sampel

### Langkah-langkah dalam analisis korelasi

1. Mengumpulkan data dengan bantuan tabel (menentukan jumlah n, membuat tabel, menghitung  $\sum X, \sum Y, \sum X^2, \sum Y^2, \sum XY$ )
2. Menghitung nilai korelasi dengan formulasi

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}\right]\left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}\right]}}$$

3. Menyatakan hipotesis

$H_0 = \rho =$  tidak ada hubungan antara variabel X dan variabel Y.

$H_1 =$  terdapat hubungan antara variabel X dan variabel Y.

4. Menghitung nilai t-hitung

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

5. Mencocokkan nilai t-tabel

Temukan nilai t-tabel pada bagia buku akhir statistic dengan derajat bebas n-2.

6. Membuat keputusan apakah menerima atau menolak hipotesis.

Jika nilai t-hitung > t-tabel pada tingkat signifikansi tertentu, maka disimpulkan bahwa variabel X berhubungan terhadap variabel Y. Sebaliknya, jika nilai t-hitung < t-tabel pada tingkat signifikansi tertentu, maka disimpulkan bahwa variabel X tidak berhubungan dengan variabel Y.



### Contoh

Untuk mempermudah pembahasan diberikan contoh hubungan pendapatan dan impor pada 10 perusahaan yang disurvei yang diringkas dalam tabel berikut.

No	Pendapatan (juta) X	Impor Juta Y
1	1	1,5
2	1.5	1.8
3	2.4	2.5
4	3.0	3.0
5	3.6	3.2
6	3.8	3.5
7	4	3.9
8	5	4.0
9	6	4.2
10	6.5	4.8

### Pertanyaan

1. Tentukan koefisien korelasi
2. Apakah terdapat hubungan antara variabel X dan Y?

### Jawab

#### Langkah-langkah

1. Membuat tabel

X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	1.5	1.0	2.3	1.5
1.5	1.8	2.3	3.2	2.7
2.4	2.5	5.8	6.3	6.0
3	3	9.0	9.0	9.0
3.6	3.2	13.0	10.2	11.5
3.8	3.5	14.4	12.3	13.3
4	3.9	16.0	15.2	15.6
5	4	25.0	16.0	20.0
6	4.2	36.0	17.6	25.2
6.5	4.8	42.3	23.0	31.2
36.8	32.4	164.7	115.1	136.0

## 2. Koefisien korelasi

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}\right] \left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}\right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{136 - \frac{36.8 \times 32.4}{10}}{\sqrt{164.7 - \frac{(36.8)^2}{10} \times 115.1 - \frac{(32.4)^2}{10}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.8}{17.22}$$

$$r_{xy} = 0.97$$

## 3. Membuat hipotesis

H1 = terdapat hubungan antara variabel X dan variabel Y.

## 4. Nilai t-hitung

$$t = \frac{0.97}{\sqrt{\frac{1 - 0.97^2}{10 - 2}}}$$

$$t = 32.8$$

## 5. Mencocokkan nilai t-tabel

Pada tingkat signifikansi 5% dan derajat bebas 8, didapatkan nilai t-tabel sebesar 2,306.

## 6. Kesimpulan

Karena nilai t-hitung (32.8) > t-tabel (2.306) disimpulkan bahwa variabel X berhubungan dengan variabel Y di mana variabel pendapatan berhubungan dengan impor.

### **Istilah-istilah Penting**

- Analisis korelasi
- Koefesien korelasi
- Signifikansi
- T-hitung

## Soal-soal

1. Apa yang dimaksud
  - a. analisis korelasi.
  - b. Diagram scatter
  - c. Koefesien korelasi.
2. Berikut diberikan data survei dari 10 orang terkait harga (Rp) dan konsumsi ikan.

No	Pendapatan (X)	Konsumsi (Y)
1	2	2
2	2.5	2.25
3	3	2.5
4	3.5	2.75
5	4	3
6	4.5	3.75
7	5	4
8	5.5	4.75
9	6	4.9
10	6.5	5

Jawab pertanyaan berikut.

- a. Berapa nilai korelasi
- b. Apakah ada hubungan antara pendapatan dan konsumsi

## 2.

### ANALISIS REGRESI

Standar	: Mahasiswa dapat menjelaskan analisis regresi.
Kompetensi	
Kompetensi dasar	: 1. Mahasiswa mampu menurunkan rumus-rumus dalam analisis regresi dan korelasi. 2. Mahasiswa mampu menjelaskan rumus-rumus dalam analisis regresi dan korelasi. 3. Mahasiswa mampu memberikan contoh-contoh dalam analisis regresi dan korelasi. 4. Mahasiswa mampu menghitung atau menyelesaikan permasalahan-permasalahan atau contoh dalam analisis regresi dan korelasi.
Metode	: - Metode tutorial
Pembelajaran	- <i>Self-directed learning</i> (mahasiswa diberikan contoh kasus, mengerjakan di depan kelas, dan dikoreksi bersama)

#### Materi

Analisis regresi linear merupakan sebuah analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh perubahan variabel X (independen) terhadap perubahan variabel Y (dependen). Analisis regresi juga dapat digunakan untuk mengetahui prediksi dari variabel dependen. Berikut diberikan contoh analisis regresi dalam bentuk persamaan linear.

$$Y_i = b_0 + b_1X_i \dots\dots\dots 1$$

Dimana  $Y_i$  merupakan variabel dependen dan  $X_i$  merupakan variabel independen dari sampel ke-i, maka variabel Y dipengaruhi oleh variabel X dengan parameter  $b_1$ . Selain itu ada juga konstanta  $b_0$  besarnya Y jika variabel X dikatakan nol. Tentu persamaan tersebut sudah mempertimbangkan teori, namun demikian ada hal-hal lain yang tidak

dikontrol dalam model. Sehingga persamaan di atas perlu ditambah variabel lain yang ada di luar model yang disebut dengan error.

$$Y_i = b_0 + b_1X_i + u_i \dots\dots\dots 2$$

Dengan penambahan  $u_i$ , maka model tersebut berbentuk stochastic. Dengan demikian disimpulkan bahwa bentuk stochastic merupakan bentuk model dengan menambahkan error ke model.

Error tersebut diasumsikan sebagai berikut.

1. Berdistribusi normal
2. Memiliki nilai ekspektasi sama dengan 0,
3. Memiliki variance yang konstan
4. Error tidak memiliki korelasi dengan yang lain
5.  $X_i$  dan  $u_i$  tidak berkorelasi.

**1. Metode Kuadrat Terkecil (Ordinary least square)**

Metode kuadrat terkecil digunakan untuk mengetahui ketepatan model sesuai dengan linieritas sebaran data riil pada garis prediksi. Karenanya model ini dikatakan metode kuadrat terkecil.

Rumus yang digunakan adalah

$$\text{Min } \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Di mana  $Y_i$  merupakan  $Y$  pengamatan (data riil) dan  $\hat{Y}_i$  merupakan prediksi dari  $Y$  dengan predictor (variabel independen).  $(Y_i - \hat{Y}_i)$  merupakan error, sehingga dikatakan bahwa metode kuadrat terkecil adalah untuk meminimalkan *error*.

$$\sum e^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

$$\sum e_i^2 = \sum (Y_i - \hat{b}_0 - \hat{b}_1X_i)^2$$

Untuk meminimkan error, maka dilakukan turunan pertama terhadap variabel-variabel yang ada di dalamnya, yaitu variabel  $\hat{b}_0$  dan  $\hat{b}_1$ .

- Turunan pertama terhadap  $\hat{b}_0$

$$\frac{\delta \sum e_i^2}{\delta \hat{b}_0} = \frac{\delta \sum (Y_i - \hat{b}_0 - \hat{b}_1X_i)^2}{\delta \hat{b}_0} \text{ (cara penurunan lihat lampiran 1)}$$

$$2 \sum (Y_i - \hat{b}_0 - \hat{b}_1 X_i)(-1) = 0$$

$$\sum (Y_i - \hat{b}_0 - \hat{b}_1 X_i) = 0$$

$$\sum Y_i = n\hat{b}_0 + \hat{b}_1 \sum X_i \quad \dots\dots\dots 4$$

Di mana n adalah jumlah pengamatan dan besarnya  $\hat{b}_0$  dan  $\hat{b}_1$  adalah estimator dari parameter  $b_0$  dan  $b_1$ .

- Turunan pertama terhadap  $\hat{b}_1$

$$\frac{\delta \sum e_i^2}{\delta \hat{b}_1} = \frac{\delta \sum (Y_i - \hat{b}_0 - \hat{b}_1 X_i)^2}{\delta \hat{b}_1}$$

$$2 \sum (Y_i - \hat{b}_0 - \hat{b}_1 X_i)(-X_i) = 0$$

$$\sum (Y_i X_i - \hat{b}_0 X_i - \hat{b}_1 X_i^2) = 0$$

$$\sum Y_i X_i = \hat{b}_0 \sum X_i + \hat{b}_1 \sum X_i^2 \quad \dots\dots\dots 5$$

Dengan cara substitusi persamaan 4 dan 5, maka kita dapat menemukan besarnya  $\hat{b}_0$  dan  $\hat{b}_1$ . Cara yang dilakukan adalah dengan mengalikan persamaan 4 dengan  $\sum X_i$  dan dengan mengalikan persamaan 5 dengan n.

$$\sum X_i \sum Y_i = n\hat{b}_0 \sum X_i + \hat{b}_1 (\sum X_i)^2 \quad \text{persamaan 4 dikalikan } \sum X_i$$

$$n \sum Y_i X_i = n\hat{b}_0 \sum X_i + n\hat{b}_1 \sum X_i^2 \quad \text{persamaan 5 dikalikan n}$$


---

$$\sum X_i \sum Y_i - n \sum X_i Y_i = \hat{b}_1 (\sum X_i)^2 - n\hat{b}_1 \sum X_i^2$$

$$\sum X_i \sum Y_i - n \sum X_i Y_i = \hat{b}_1 ((\sum X_i)^2 - n \sum X_i^2), \text{ sehingga}$$

$$\hat{b}_1 = \frac{\sum X_i \sum Y_i - n \sum X_i Y_i}{(\sum X_i)^2 - n \sum X_i^2} \quad \dots\dots\dots 6$$

Jika  $\hat{b}_1$  sudah didapatkan, maka  $\hat{b}_0$  dengan mudah didapatkan. Caranya dengan menggunakan persamaan 4.

$$\sum Y_i = n\hat{b}_0 + \hat{b}_1 \sum X_i$$

$$n\hat{b}_0 = \sum Y_i - \hat{b}_1 \sum X_i$$

$$\hat{b}_0 = \frac{\sum Y_i}{n} - \frac{\hat{b}_1 \sum X_i}{n}$$

$$\hat{b}_0 = \bar{Y} - \hat{b}_1 \bar{X} \dots\dots\dots 7$$

Karenanya estimasi regresi metode kuadrat terkecil (OLS) sama dengan

$$\hat{Y}_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 X_i \dots\dots\dots 8$$

## 2. Tes Signifikansi

Tes signifikansi digunakan untuk mengetahui tingkat signifikansi (pengaruh) parameter dalam model (persamaan). Berdasarkan persamaan 8, maka terdapat dua parameter yang perlu dicari tingkat signifikansinya yaitu  $\hat{b}_0$  dan  $\hat{b}_1$ .

Untuk mengetahui tingkat signifikansi dari masing-masing parameter tersebut digunakan uji-t. Adapun formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut (penurunan formula uji-t dapat dilihat di lampiran 2).

$$t_0 = \frac{\hat{b}_0 - b_0}{S_{\hat{b}_0}}$$

$$S_{\hat{b}_0} = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n-k} \frac{\sum X_i^2}{n \sum (X_i - \bar{X})^2}}$$

$$t_1 = \frac{\hat{b}_1 - b_1}{S_{\hat{b}_1}}$$

$$S_{\hat{b}_1} = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n-k} \frac{1}{\sum (X_i - \bar{X})^2}}$$

Di mana  $t_0$  adalah nilai t-hitung untuk parameter 0 (konstanta), nilai  $\hat{b}_0$  adalah konstanta dari hasil perhitungan formula 7,  $b_0$  adalah nilai parameter konstanta pada kondisi awal (dalam hal ini adalah 0). Sedangkan  $S_{\hat{b}_0}$  adalah varian  $b_0$ . e merupakan selisih antara Y observasi dengan Y predicted.



Jika nilai t-hitung > t-tabel pada tingkat signifikansi tertentu (1%, 5%, dan 10%) maka dikatakan bahwa koefisien regresi tersebut berpengaruh nyata terhadap variabel Y (dependen).

### 3. Uji Ketepatan Model

Model yang baik adalah nilai estimasi yang mendekati kesamaan dengan pengamatan (observasi). Ukuran yang digunakan untuk mengetahui ketepatan model adalah koefisien determinasi, disimbolkan dengan  $R^2$ . Adapun koefisien determinasi dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}$$

Nilai  $R^2$  antara 0 dan 1, semakin mendekati 1 maka model akan semakin baik, dan sebaliknya.

Contoh.

Untuk mengetahui pengaruh variabel X terhadap variabel Y, perhatikan contoh sebagai berikut. Survei terhadap 10 petani tentang produksi padi dan penggunaan pupuk (tabel 1).

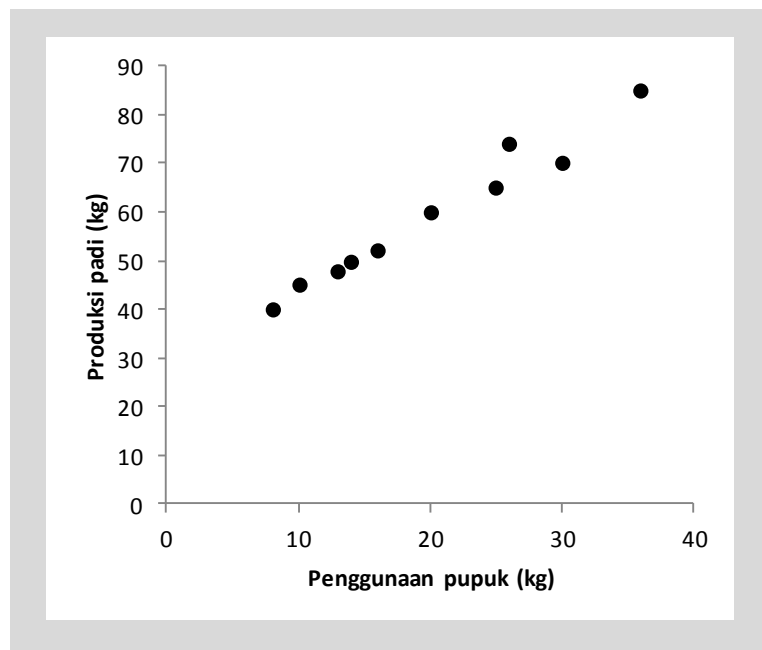
No	Produksi padi (Y)	Penggunaan pupuk (X)
	Kg	kg
1	40	8
2	45	10
3	50	14
4	48	13
5	52	16
6	60	20
7	65	25
8	70	30
9	74	26
10	85	60

### Pertanyaan

1. Buatlah scatter plot data produksi padi dan penggunaan pupuk tersebut.
2. Tentukan nilai  $\hat{b}_0$  dan  $\hat{b}_1$  dan bentuk persamaan.
3. Buatlah grafik yang menunjukkan Y prediksi
4. Tentukan nilai  $R^2$

Jawab.

1. Berikut gambar produksi beras dan penggunaan pupuk tersebut.



2. Untuk menentukan nilai  $\hat{b}_0$  dan  $\hat{b}_1$  terlebih dahulu dicari nilai  $\sum Y$ ,  $\sum X$ ,  $\sum X_i Y_i$ ,  $\sum X_i^2$ . Untuk mempermudah dibuatlah tabel sebagai berikut.

No	Yi	Xi	Xi <sup>2</sup>	Xi.Yi
1	40	8	64	320
2	45	10	100	450
3	50	14	196	700
4	48	13	169	624
5	52	16	256	832
6	60	20	400	1.200
7	65	25	625	1.625
8	70	30	900	2.100
9	74	26	676	1.924
10	85	36	1.296	3.060
$\Sigma$	589	198	4.682	12.835
	58,9	19,8	468,2	1.283,5

Dengan memasukkan angka-angka yang didapatkan pada formulasi 6, maka akan didapatkan nilai b sebagai berikut.

$$\hat{b}_1 = \frac{589 \times 198 - 10 \times 12.835}{(198)^2 - 10 \times 4.682}$$

$$\hat{b}_1 = \frac{-11.782}{-7.616}$$

$$\hat{b}_1 = 1,539$$

Setelah itu masukkan nilai  $\hat{b}_1$  pada persamaan 6.

$$\hat{b}_0 = \bar{Y} - \hat{b}_1 \bar{X}$$

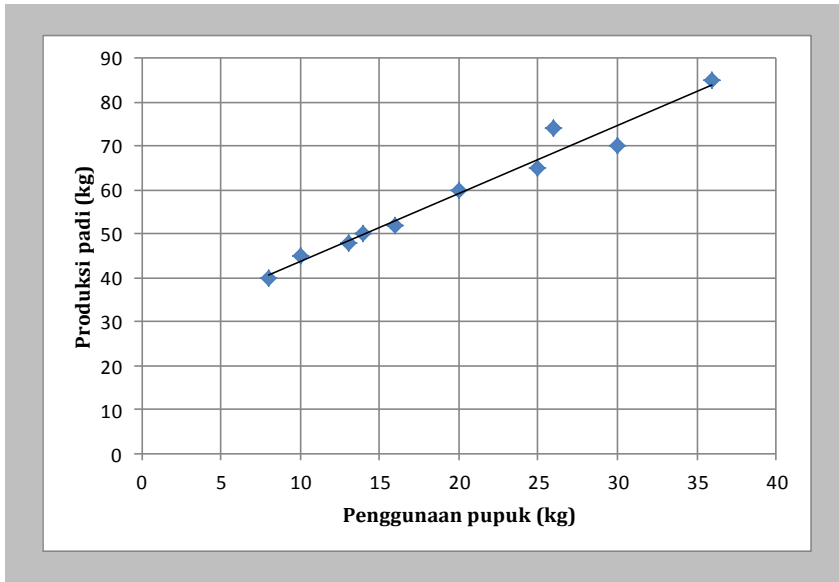
$$\hat{b}_0 = 58,9 - 1,539 \times 19,8$$

$$\hat{b}_0 = 28,4$$

3. Untuk memudahkan penggambaran nilai  $\hat{Y}$  (Y prediksi) diperlukan tabel berikut.

No	Yi	Xi	$\hat{Y}_i$	$(Y_i - \hat{Y}_i)^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$
1	40	8	40.72	0.52	357
2	45	10	43.80	1.44	193
3	50	14	49.96	0.00	79
4	48	13	48.42	0.17	119
5	52	16	53.03	1.07	48
6	60	20	59.19	0.66	1
7	65	25	66.89	3.55	37
8	70	30	74.58	20.98	123
9	74	26	68.42	31.09	228
10	85	36	83.81	1.41	681
$\Sigma$	589	198	588.82	61	1866.9
rata-rata	59				

Dari tabel di atas, maka  $\hat{Y}$  dapat digambarkan sebagai berikut.



4. Nilai  $R^2$  dapat dicari dengan formulasi sebagai berikut.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum(Y_i - \bar{Y}_i)^2}$$

$$R^2 = 1 - \frac{61}{1866}$$

$$R^2 = 1 - 0,03$$

$$R^2 = 0,97$$

Artinya besarnya perubahan produksi padi ditentukan oleh besarnya perubahan pupuk dengan persentase sebesar 97%.

Selanjutnya untuk menguji signifikansi koefisien determinasi tersebut digunakan uji t dengan formulasi.

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

Nilai-hitung tersebut dibandingkan dengan t-tabel. Jika t-hitung lebih besar t-tabel, maka secara statistik korelasi tersebut bersifat signifikan.

### Contoh

Untuk mempermudah pembahasan diberikan contoh pendapatan dan pengeluaran pada 10 orang yang disurvei yang diringkas dalam tabel berikut.

No	Pendapatan	Pengeluaran
	(juta)	Juta
	X	Y
1	1	1
2	2	1.9
3	3	2.9
4	3.5	3.2
5	3.6	3.7
6	3.8	3.7
7	4	3.8
8	5	4.5
9	6	5.5
10	6.5	6
$\Sigma$	38.4	36.2
Rata-rata	3.84	3.62

### Pertanyaan

1. Tentukan koefisien korelasi
2. Tentukan nilai uji-t dari koefisien korelasi tersebut

### Jawab

Untuk mempermudah digunakan tabel berikut.

No	Pendapatan (juta)	Pengeluaran Juta	$(X_i - \bar{X}_i)$	$(Y_i - \bar{Y}_i)$	$(X_i - \bar{X}_i) \times (Y_i - \bar{Y}_i)$	$(X_i - \bar{X}_i)^2$	$(Y_i - \bar{Y}_i)^2$
	X	Y					
1	1	1	-2.84	-2.62	7.44	8.07	6.86
2	2	1.9	-1.84	-1.72	3.16	3.39	2.96
3	3	2.9	-0.84	-0.72	0.60	0.71	0.52
4	3.5	3.2	-0.34	-0.42	0.14	0.12	0.18
5	3.6	3.7	-0.24	0.08	-0.02	0.06	0.01
6	3.8	3.7	-0.04	0.08	0.00	0.00	0.01
7	4	3.8	0.16	0.18	0.03	0.03	0.03
8	5	4.5	1.16	0.88	1.02	1.35	0.77
9	6	5.5	2.16	1.88	4.06	4.67	3.53
10	6.5	6	2.66	2.38	6.33	7.08	5.66
$\Sigma$	38.4	36.2	0	0	22.77	25.4	20.5
Rata-rata	3.84	3.62					

5. Koefesien korelasi

$$r_{xy} = \frac{\Sigma(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\Sigma(X_i - \bar{X})^2 \Sigma(Y_i - \bar{Y})^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{22,7}{\sqrt{25,4 \times 20,5}}$$

$$r_{xy} = 0,99$$

6. Nilai t-hitung

$$t = \frac{0,99\sqrt{10-2}}{\sqrt{1-0,99^2}}$$

$$= \frac{2,8}{0,14}$$

$$= 19.84$$

### Istilah-istilah Penting

- Analisis Regresi
- Variabel dependen
- Variabel independen
- Konstanta
- Koefisien regresi
- Error term
- Y prediksi ( $\hat{Y}$ )
- $R^2$  (koefisien determinasi)
- Uji-t
- Bentuk stochastic
- Analisis korelasi

## Soal-soal

2. Apa yang dimaksud
  - d. analisis regresi.
  - e. Diagram scatter
  - f. *Error term*
  - g. Bentuk stochastic.
2. Berikut diberikan data survei dari 10 orang terkait harga (Rp) dan konsumsi ikan.

No	Harga (X)	Konsumsi (Y)
1	3	20
2	4	20
3	6	16
4	10	14
5	12	12
6	13	10
7	15	9
8	15	8
9	16	7
10	16	5

Jawab pertanyaan berikut.

- c. Buatlah scatter plot hubungan X dan Y
- d. Tentukan nilai  $\hat{b}_0$  dan  $\hat{b}_1$
- e. Tentukan nilai Y prediksi ( $\hat{Y}$ ) dan buatlah grafiknya
- f. Tentukan koefisien determinasinya ( $R^2$ )

Lampiran

1. Untuk menurunkan persamaan tersebut, ingat kembali turunan pertama persamaan dalam lampiran

$y = (4x^2 - 6)^2$  maka turunan pertamanya adalah

$$\frac{\delta y}{\delta x} = \frac{\delta y}{\delta u} \frac{\delta u}{\delta x}$$

Misalkan  $u = 4x^2 - 6$ , maka

$$y = u^2$$

$$\frac{\delta y}{\delta u} = 2u$$

$$\frac{\delta u}{\delta x} = 8x$$

Karenanya

$$\frac{\delta y}{\delta x} = \frac{\delta y}{\delta u} \frac{\delta u}{\delta x}$$



$$\frac{\delta y}{\delta x} = 2u \cdot 8x$$

$$\frac{\delta y}{\delta x} = 2(4x^2 - 6)8x$$

$$\frac{\delta y}{\delta x} = 8x^2 - 12)8x$$

$$\frac{\delta y}{\delta x} = 64x^3 - 16x$$

### 3.

## STATISTIK NON PARAMETRIK

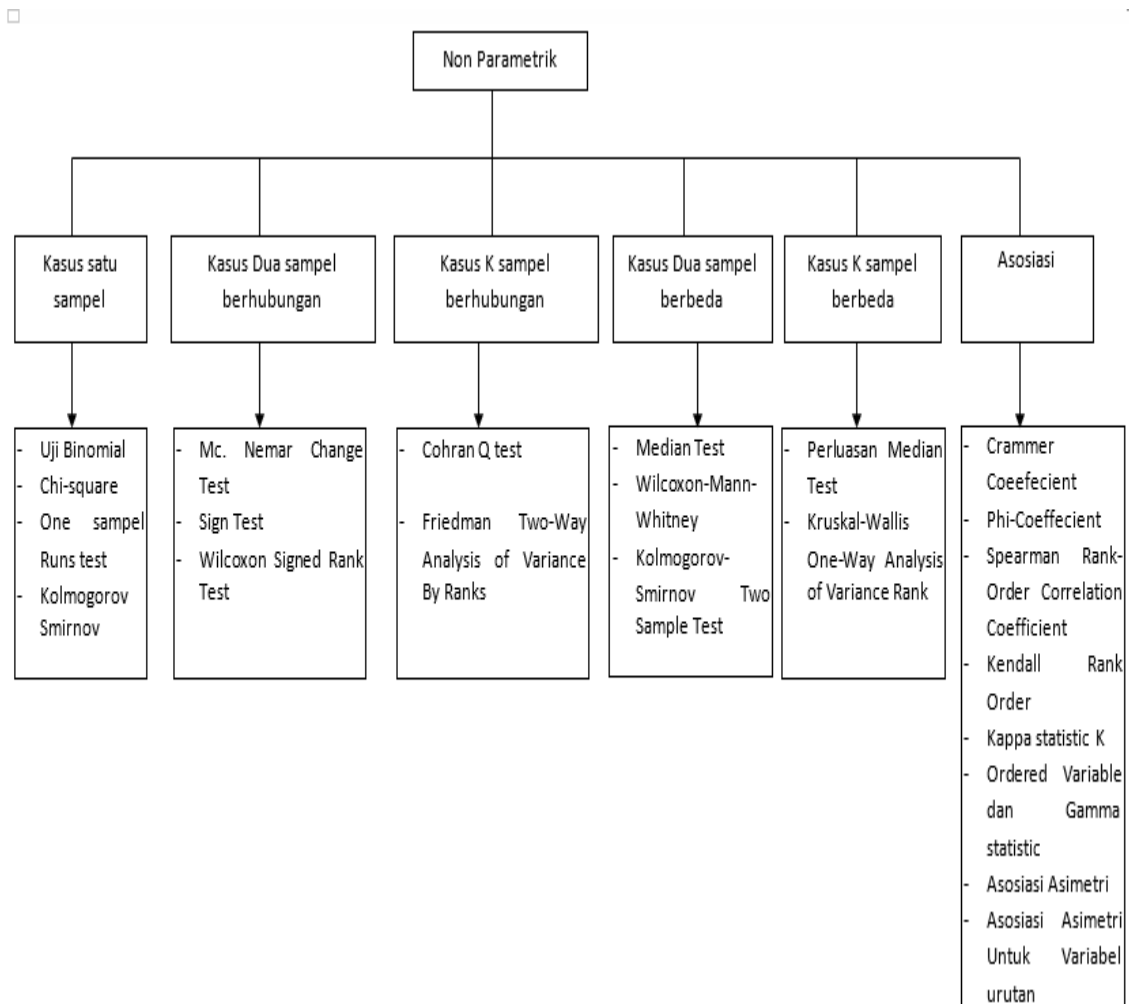
- Standar Kompetensi : Mahasiswa dapat menjelaskan analisis-analisis dalam statistic non-parametrik.
- Kompetensi dasar : 1. Mahasiswa mampu menyebutkan analisis dalam statistic non parametrik.  
2. Mahasiswa mampu menyebutkan kegunaan masing-masing analisis dalam statistic non-parametrik.
- Metode Pembelajaran : - Metode tutorial  
- *Self-directed learning* (mahasiswa diberikan contoh kasus, mengerjakan di depan kelas, dan dikoreksi bersama)

### Materi

Alasan utama penggunaan statistic nonparametric adalah karena data tidak berdistribusi normal. Hal ini dapat terjadi karena beberapa hal antara lain:

1. Jumlah sampel ( $n$ ) kecil,  $< 30$ , sehingga terlalu kecil untuk dianalisis secara parametrik.
2. Meskipun  $n \geq 30$ , ada kemungkinan data tidak memiliki distribusi normal. Hal ini karena hasil pengujian normalitas data menunjukkan bahwa penyimpangan dari asumsi normal.
3. Jenis data yang berbentuk diskrit (bukan kontinyu).

Beberapa analisis dalam statistic nonparametric antara lain Analisis Chi-square ( $X^2$ ), Analisis Rank-spearman, Analisis Mann-Whitney, Analisis Kruskal Wallis, Analisis Sign, Analisis Wilcoxon. Secara diagram, statistic non-parametrik dapat digambarkan sebagai berikut.



#### 4.

### UJI CHI-SQUARE

Standar	: Mahasiswa dapat menjelaskan analisis Chi-square.
Kompetensi	
Kompetensi dasar	: 1. Mahasiswa mampu menyebutkan kegunaan analisis chi-square. 2. Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan dengan pendekatan chi-square.
Metode	: - Metode tutorial
Pembelajaran	- <i>Self-directed learning</i> (mahasiswa diberikan contoh kasus, mengerjakan di depan kelas, dan dikoreksi bersama)

#### Materi

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara hasil pengamatan dengan standar tertentu. Contoh, tingkat kepuasan karena mengonsumsi suatu produk "A" yang dinilai dengan kategori sangat puas, puas, tidak puas dan sangat tidak puas. Tujuan dari analisis ini bukan untuk mengetahui perbedaan antar tingkat kepuasan, akan tetapi perbedaan tingkat kepuasan tersebut dengan standar tertentu.

#### Ciri-ciri umum

1. Data yang dibutuhkan berupa data diskrit: ordinal dan nominal
2. Tidak mengikuti distribusi normal
3. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Di mana

$X^2$  = nilai chi-square

$O_i$  = Frekuensi kemunculan kategori tertentu

$E_i$  = rata-rata yang diharapkan.

Kriteria yang digunakan adalah jika nilai Chi-square hitung  $>$  chi-square table, maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara tingkat kepuasan dengan kepuasan yang diharapkan.

Contoh.

Sebuah penelitian ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan tingkat kepuasan konsumen dalam mengkonsumsi produk buah A. Sampel yang diambil sebanyak 50. Tingkat Kepuasan yang diharapkan adalah rata-rata dari tingkat kepuasan masyarakat tersebut.

Tabel tingkat kepuasan konsumen mengkonsumsi buah A.

No	Kepuasan	No	Kepuasan
1	5	26	2
2	5	27	2
3	5	28	2
4	4	29	3
5	3	30	4
6	4	31	5
7	5	32	4
8	3	33	3
9	4	34	4
10	4	35	4
11	4	36	4
12	4	37	3
13	4	38	5
14	4	39	3
15	3	40	3
16	4	41	2
17	3	42	2
18	4	43	1
19	4	44	1
20	4	45	5
21	3	46	5
22	2	47	5
23	1	48	5
24	1	49	5
25	1	50	3

Keterangan:

1. sangat tidak puas
2. Tidak puas
3. Moderate
4. Puas
5. Sangat Puas

Jawab.

1. Hipotesis: Terdapat perbedaan tingkat kepuasan dalam mengkonsumsi buah dengan kepuasan rata-rata.
2. Distribusi yang digunakan adalah chi-square
3. Tingkat signifikansi 0,05
4. Pengambilan keputusan : jika nilai Chi-square hitung > chi-square table, maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara tingkat kepuasan dengan kepuasan yang diharapkan.
5. Penghitungan.

Tingkat kepuasan	Frekuensi	( $O_i - E_i$ )	( $O_i - E_i$ ) <sup>2</sup>	( $O_i - E_i$ ) <sup>2</sup> / $E_i$
1	3	-2	4	0.8
2	1	-4	16	3.2
3	5	0	0	0
4	12	7	49	9.8
5	4	-1	1	0.2
Rata-rata	5			
Jumlah				14,00

$$X^2\text{-hitung} = 14,00$$

$$X^2\text{-tabel} = db = (\text{jumlah baris}-1) \times (\text{jumlah kolom}-1)$$

$$= (5-1) \times (1-1)$$

$$= 4 \times 0 \text{ (karena jumlah kolom hanya satu, maka tidak digunakan dalam perkalian)}$$

$$= 4$$

$$X^2\text{-tabel} = 9,49$$

## 6. Keputusan

Karena  $X^2$ -hitung sebesar 14,00 lebih besar dibandingkan dengan  $X^2$  -tabel sebesar 9,49, maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan tingkat kepuasan konsumen buah dengan tingkat kepuasan rata-rata.

## TUGAS

Sebuah penelitian tingkat Adopsi inovasi pada alat perontok jagung. Terdapat 25 petani yang diambil sampelnya. Dari petani tersebut terdapat tingkat adopsi sebagaimana berikut.

No	Tingkat adopsi	No	Tingkat adopsi
1	5	14	2
2	1	15	2
3	5	16	2
4	1	17	3
5	3	18	4
6	1	19	5
7	5	20	4
8	1	21	3
9	4	22	4
10	4	23	4
11	4	24	4
12	4	25	3
13	4		

Pertanyaan: Apakah terdapat perbedaan tingkat adopsi dengan adopsi yang diharapkan (adopsi rata-rata)?

## 5.

### UJI SIGN (UJI TANDA)

- Standar : Mahasiswa dapat menjelaskan analisis Sign (uji-tanda).
- Kompetensi
- Kompetensi dasar : 1. Mahasiswa mampu menyebutkan kegunaan analisis tanda.  
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan dengan pendekatan uji-tanda.
- Metode : - Metode tutorial
- Pembelajaran - *Self-directed learning* (mahasiswa diberikan contoh kasus, mengerjakan di depan kelas, dan dikoreksi bersama)

#### Materi

- Uji sign digunakan untuk mengetahui perbedaan **antar dua sampel** yang dibandingkan jika sampelnya **berhubungan**. Contoh: suami dan istri
- Bentuk data : data diskrit
- Tidak memungkinkan ukuran kuantitatif.
- Sampel dapat berupa sampel kecil ( $< 30$ ) atau sampel besar ( $\geq 30$ ).
- Formulasi dan cara menganalisis tergantung dari besar kecilnya sampel tersebut.

#### 1. Sampel Kecil ( $< 30$ )

- Uji ini dilakukan jika sampel kurang dari 30.
- Uji ini mengukur kejadian yang bertanda positif (+) dan juga bertanda negative (-)
- ditentukan dengan uji binomial.  $P = q = \frac{1}{2}$ ,
- Uji ini langsung dibandingkan dengan binomial tabel. dimana  $N =$  jumlah pasangan. Selanjutnya, pasangan yang tidak memiliki perbedaan, maka pasangan ini



didrop(dihilangkan), maka N berkurang sebesar yang didrop. Selanjutnya nilai  $x$  merupakan nilai terkecil dari tanda.

Contoh.

Penelitian untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara suami dan istri dalam pilihannya menggunakan jasa layanan perbankan. Jumlah pasangan yang dijadikan sampel sebanyak 15 orang. Dari lima belas pasangan tersebut, 10 diantaranya menunjukkan perbedaan positif (+), 3 diantaranya menunjukkan perbedaan negative. Dan dua diantaranya tidak menunjukkan adanya perbedaan.

Pertanyaan: Apakah terdapat perbedaan antar pasangan tersebut?

Langkah analisis:

- Menentukan hipotesis :  
Ha : Terdapat perbedaan antar pasangan dalam pilihannya menggunakan jasa perbankan.
- Uji statistic: Skala yang digunakan adalah skala nominal yaitu + dan - (1 atau nol)
- Tingkat signifikansi : 0,05
- Distribusi sampling: menggunakan distribusi probabilitas binomial  $p=q=1/2$ .  
Probabilitas terjadinya nilai sebesar  $x$
- Daerah penolakan. Karena hipotesis hanya mengatakan terdapat perbedaan, maka daerah penolakannya terdiri dua arah, oleh kaerena itu Ha diterima jika probabilitas  $< 0,05$
- Keputusan.  
 $n=15$  orang  
 $+ = 10$  orang  
 $- = 3$  orang  $\rightarrow$  selanjutnya jumlah N (jumlah yang berubah)= 13, (10 + 3)  
0 (tidak berubah) = 2

Lihat tabel binomial dengan  $N = 13$  dan  $k = 3$ , maka didapatkan probabilitas sebesar 0,0047.

Karena probabilitas keputusan pasangan suami istri sebesar  $0,0047 < 0,05$ , maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan suami istri dalam mengambil keputusan untuk menentukan pilihan jasa perbankan.

**Soal. (dikumpulkan)**

Suatu penelitian ingin mengetahui apakah suami memiliki persepsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan istri dalam hal memilih kendaraan. Sampel diambil sebanyak 20 Orang. 15 diantaranya menyatakan bahwa suami memiliki persepsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan istri (bertanda +), dan 5 sisanya memiliki persepsi terbalik (istri lebih tinggi dibandingkan suami bertanda -).

Pertanyaan: Apakah persepsi suami lebih tinggi dibandingkan persepsi istri?

**2. Sampel Besar ( $N \geq 30$ )**

Jika  $N$  lebih besar dari 30, maka aproksimasi normal pada distribusi binomial dapat digunakan. Distribusinya memiliki formulasi sebagai berikut.

$$\text{Mean} = \mu \cdot x = N \cdot p = \frac{N}{2}$$

$$\text{Variance} = \sigma^2 \cdot x = N \cdot p \cdot q = \frac{N}{4}$$

Besarnya nilai  $Z$  dapat dihiung dengan rumus:

$$z = \frac{(X \pm 0,5) - N/2}{0,5\sqrt{N}}$$

Digunakan  $x + 0,5$  jika  $x < N/2$  dan digunakan  $x - 0,5$  jika  $n > N/2$ .

## Contoh

Suatu penelitian ingin mengetahui apakah ada perubahan persepsi masyarakat terhadap terorisme sesudah menonton tayangan film berjudul "TERORIS". Persepsi tersebut dikategorikan menjadi dua yaitu simpati dan antipati terhadap teroris. Sampel diambil sebanyak 80 orang. Setelah melihat film tersebut 60 orang menyatakan bahwa mereka antipati terhadap teroris, sedangkan 15 yang lain menyatakan simpati terhadap teroris dan 5 yang lain tidak berubah pendapatnya.

Langkah.

- Hipotesis:

Ha: Film "TEROSRIS" mempunyai pengaruh terhadap perilaku masyarakat

- Uji statistik: Uji SIGN karena menggunakan ukuran nominal yang dapat digambarkan dengan tanda (+) dan (-)
- Tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan N sebanyak 80 orang.
- Sampling distribution: Jika  $H_0$  benar, nilai z-hitung mengikuti distribusi normal untuk  $N > 35$  dan sebaliknya.
- Daerah penolakan. Nilai Z begitu ekstrim dan probabilitas  $< 0,05$

- Keputusan.

$$N = 80$$

$$+ = 60 \text{ orang}$$

$$- = 15 \text{ orang}$$

$$\text{Maka } N = 60 + 15 = 75$$

$$0 \text{ (tidak berubah)} = 5$$

$$\text{Nilai tengah} = 75/2 = 37,5$$

Yang digunakan adalah  $x - 0,5$  karena  $x$  sebesar  $60 > 37,5$

maka

$$z = \frac{(60 - 0,5) - 37,5}{0,5\sqrt{75}}$$

$$z = 22/(0,5 \times 8,6)$$

$$z = 22/4,3$$

$$z = 5,11$$

Probabilitas = 0,000

Oleh karena Probabilitas  $0,000 < 0,05$ , maka  $H_a$  diterima artinya terdapat perbedaan persepsi masyarakat setelah menonton film "TERORIS"

Soal:

Persepsi mahasiswa tentang mata kuliah statistika selama ini adanya memandang bahwa mata kuliah statistika sosial merupakan mata kuliah yang sulit. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui apakah metode tersebut menyenangkan atau menyebalkan. Mahasiswa Sosial Ekonomi yang mengambil matakuliah statistika sosial sebanyak 60 orang dengan metode belajar bersama. Setelah mengikuti belajar bersama tersebut mahasiswa tersebut ditanya satu persatu. Hasil analisis menyebutkan bahwa 40 orang menyatakan bahwa metode tersebut menyenangkan, 13 orang menyatakan bahwa metode tersebut menyebalkan sedangkan 7 orang menyatakan bahwa tidak ada perubahan setelah mengikuti program tersebut.

Pertanyaan: Apakah program belajar bersama tersebut dapat merubah persepsi mahasiswa yang mengambil statistika?

## 6.

### Wilcoxon – Mann – Whitney Test

Standar Kompetensi : Mahasiswa dapat menjelaskan analisis Wilcoxon dan Mann-Whitney.

Kompetensi dasar : 1. Mahasiswa mampu menyebutkan kegunaan analisis Wilcoxon dan Mann-Whitney.  
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan dengan pendekatan Wilcoxon dan Mann-Whitney.

Metode Pembelajaran : - Metode tutorial  
- *Self-directed learning* (mahasiswa diberikan contoh kasus, mengerjakan di depan kelas, dan dikoreksi bersama)

#### Materi

- Untuk mengetahui perbedaan dua sampel yang berbeda
- Ukuran data: ordinal dan nominal
- Data memiliki distribusi tidak normal
- Data memiliki varian yang besar

#### 1. Sampel Kecil

- Misal  $m$  adalah jumlah sampel dalam sampel dari grup  $x$ , dan  $n$  adalah jumlah kasus dalam sampel grup  $Y$  dan dua sampel ini adalah independen.
- Menggabungkan observasi atau skor dari kedua grup dan merangking dari urutan terkecil hingga terbesar.
- Menghitung nilai  $W_x$  dan  $W_y$ . Dimana  $W_x$  adalah jumlah rangking dari variabel  $X$  dan  $W_y$  adalah jumlah rangking variabel  $y$ .
- Jika  $m$  dan  $n < 10$ .  $m$  : ukuran terkecil dari grup dan  $n$  : ukuran terbesar dari grup dan  $w_x$  adalah jumlah rangking dari variabel  $X$ .

- Membandingkan nilai hitung dengan nilai tabel wilcoxon.
- Jika nilai probabilitas  $< 0,05$ , maka dikatakan terdapat perbedaan antara variabel x dan variabel y.

Contoh.

Sebuah penelitian perilaku petani dalam kelompok tani menggunakan benih jagung bantuan dari pemerintah. Karena kelompok tani baru berdiri maka jumlah anggotanya hanya 7 orang. Dari 7 orang tersebut, tiga diantaranya mendapatkan bantuan bibit unggul dari pemerintah, sedangkan empat lainnya tidak mendapatkannya. Pada musim panen, benih jagung bantuan tersebut dinilai dari besarnya tongkol, jumlah pipilan dalam tongkol dan panjangnya tongkol yang kesemuanya dengan menggunakan skala ordinal. Hasil skor eksperimen didapatkan hasil berikut.

Skor eksperimen:        X : 9    11    15

Skor kontrol            y : 6    8    10    13

Pertanyaan:

Apakah terdapat perbedaan panen x dan y?

Langkah analisis:

1. Merumuskan hipotesis.  $H_1$  : terdapat perbedaan panen petani x dan y?
2. Menentukan uji statistic. Uji Wilcoxon – Mann – Whitney.
3. Menentukan tingkat signifikansi. Tingkat signifikansi yang digunakan pada  $\alpha = 0,05$  jumlah x = 3 dan y = 4
4. Menentukan distribusi sampling. Probabilitas distribusi wilcoxon dapat dilihat dalam tabel wilcoxon,
5. Menentukan daerah penolakan. Jika probabilitas  $< 0,05$  maka, maka  $H_0$  diterima
6. Mengambil keputusan.

Petani x = 9    11    15

Petani y = 6    8    10    13

Langkah menghitung nilai  $W_x$ :

- Memberikan ranking

Skor	6	8	9	10	11	13	15
Grup	Y	Y	x	y	X	Y	x
Ranking	1	2	3	4	5	6	7

- Menjumlah nilai ranking

$$W_x = 3 + 5 + 7 = 15$$

$$W_y = 1 + 2 + 4 + 6 = 13$$

- Membandingkan dengan tabel.

$$m = 3$$

$$n = 4$$

$$W_x = 15$$

Hasil dari tabel =  $0,2 > 0,05$ , tidak terdapat perbedaan antara petani x dan petani y.

Soal.

Penelitian perilaku pasar tentang keinginan konsumen dalam memilih jenis kopi bubuk. Terdapat 2 jenis kopi yaitu kopi A dan kopi B. Dari 10 konsumen diketahui bahwa 6 konsumen menyatakan bahwa kopi A adalah kopi dengan rasa yang sesuai dengan pilihan konsumen sedangkan 4 konsumen lainnya menyatakan kopi B sesuai dengan selera. Berikut ini penilaian masing-masing konsumen terhadap kopi A dan B.

Skor kopi A:            X : 7    9        8        8        7        7

Skor kopi B:            y : 6    8        7        7

## 2. Sampel Besar

- Dengan meningkatkannya nilai m dan n akan mengakibatkan sampling distribusi  $w_x$  mendekati distribusi normal.
- Jika m dan  $n > 10$  maka tabel wilcoxon tidak dapat digunakan.
- Mean  $\mu W_x = \frac{m(N+1)}{2}$  dan variance  $= \sigma^2 W_x = \frac{mn(N+1)}{12}$
- Menentukan signifikansi observasi  $W_x$  dengan rumus:

$$Z = \frac{Wx \pm 0,5 - \mu Wx}{\sigma^2 Wx}$$

$$Z = \frac{Wx \pm 0,5 - m(N + 1)/2}{\sqrt{mn(N + 1)/12}}$$

Nilai Z terdistribusi normal dengan mean nol dan variance satu. Probabilitas dapat diperoleh dari tabel Z. Nilai + 0,5 perlu ditambahkan jika kita ingin probabilitas pada sisi kiri dan -0,5 perlu ditambahkan jika kita ingin probabilitas sisi kanan dari distribusi.

Contoh.

Penelitian terhadap 39 petani yang mendapatkan bantuan alat “power trasher” dalam memanen jagung. Dari masyarakat tersebut 16 diantaranya tidak mendapatkan penjelasan tentang cara menggunakan dan 23 diantaranya mendapatkan cara untuk menggunakan. Setelah menggunakan alat tersebut, semua petani dinilai tingkat penggunaannya berdasarkan rating tertentu. Hasil tersebut adalah sebagai berikut.

Pertanyaan.

Apakah terdapat perbedaan penggunaan alat antar petani tersebut?

Langkah analisis:

1. Merumuskan hipotesis. H1 : Apakah terdapat perbedaan panen petani x dan y?
2. Menentukan uji statistic. Uji Wilcoxon – Mann – Whitney.
3. Menentukan tingkat signifikansi. Tingkat signifikansi yang digunakan pada  $\alpha = 0,05$
4. Menentukan distribusi sampling. Probabilitas distribusi Z,
5. Menentukan daerah penolakan. Jika probabilitas < 0,05 maka, maka ha diterima
6. Mengambil keputusan.



Lihat data di ms. excell

$$z = \frac{Wx \pm 0,5 - m(N + 1)/2}{\sqrt{mn(N + 1)/12}}$$
$$z = \frac{200 + 0,5 - 16(39 + 1)/2}{\sqrt{16.23(39 + 1)/12}}$$

Z = -3,41

Probabilitas = 0,0001

Sig = 0,05

Kesimpulan.

Terdapat perbedaan penggunaan dari yang tahu menggunakan power trasher dan yang tidak tahu menggunakan power trasher.

### Soal.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui efektifitas penyuluhan dalam kelompok tani. Oleh karena dilakukan pengujian pengaplikasian pupuk organik pada 30 petani di sebuah desa. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa 20 petani mendapatkan penyuluhan, sedangkan 10 lainnya tidak mendapatkan penyuluhan. Berikut ini data pengaplikasian pupuk organik.

No	Skor petani yang mendapat penyuluhan	Skor petani yang tidak mendapat penyuluhan
1	7	5
2	7	5
3	7	6
4	7	7
5	7	7
6	8	8
7	8	7
8	8	7
9	7	8
10	9	7
11	7	
12	8	
13	8	
14	9	
15	7	
16	6	
17	6	
18	7	
19	7	
20	8	

Pertanyaan: Apakah terdapat perbedaan cara pengaplikasian pupuk organik tersebut?

## DAFTAR BACAAN

Samah, B.A. dan Suandi T., 1999, *Statistic for Social Research:with computer application*, Universitas Putra Malaysia, Kuala Lumpur.

Ghozali, I., 2002, *Statistik Non-Parametrik: Teori dan Aplikasi dengan Program SPSS*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.