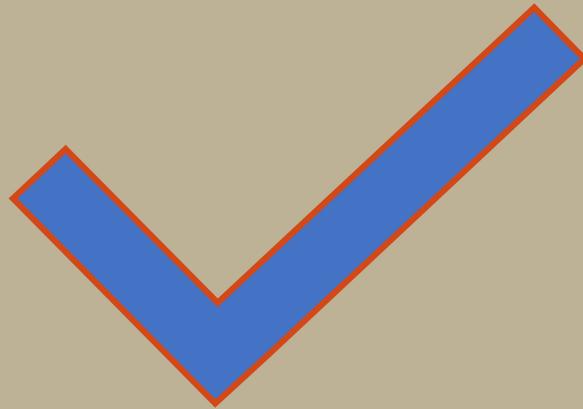


# Hypothesis Testing



Erna Septyaningrum  
Departemen Teknik Fisika ITS  
2020



# Capaian Pembelajaran

**Mahasiswa mampu melakukan uji hipotesa**

# Overview

Hipotesa

Uji satu sisi dan dua sisi

Uji untuk Single Mean dan 2 Mean

Uji Variasi

Uji Kesesuaian

Uji Kebebasan

# 4. Uji Variance

- Dilakukan untuk menguji suatu variance  $\sigma^2$  terhadap  $\sigma_0^2$  dengan alternatif :

$$\sigma^2 < \sigma_0^2, \sigma^2 > \sigma_0^2, \text{ or } \sigma^2 \neq \sigma_0^2.$$

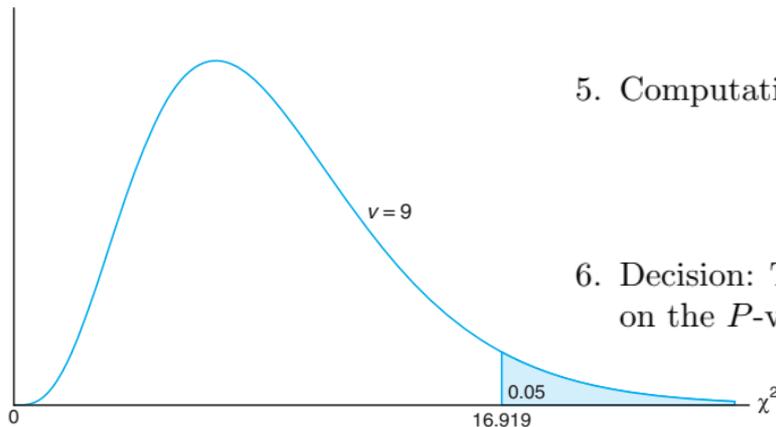
- Dalam melakukan pengujian variance ini digunakan Chi-Square Statistic (Table Chi Square)
- Proses pengujian yang dilakukan sama seperti melakukan pengujian hipotesis dg mean

$$\chi^2 = \frac{(n - 1)s^2}{\sigma_0^2},$$

# Contoh soal

- A manufacturer of car batteries claims that the life of the company's batteries is approximately normally distributed with a standard deviation equal to 0.9 year. If a random sample of 10 of these batteries has a standard deviation of 1.2 years, do you think that  $\sigma > 0.9$  year? Use a 0.05 level of significance.

- $H_0: \sigma^2 = 0.81$ .
- $H_1: \sigma^2 > 0.81$ .
- $\alpha = 0.05$ .
- Critical region: From Figure 10.19 we see that the null hypothesis is rejected when  $\chi^2 > 16.919$ , where  $\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$ , with  $v = 9$  degrees of freedom.



- Computations:  $s^2 = 1.44$ ,  $n = 10$ , and

$$\chi^2 = \frac{(9)(1.44)}{0.81} = 16.0, \quad P \approx 0.07.$$

- Decision: The  $\chi^2$ -statistic is not significant at the 0.05 level. However, based on the  $P$ -value 0.07, there is evidence that  $\sigma > 0.9$ .

## 5. Uji Kesesuaian

- Uji kesesuaian ini dilakukan untuk menentukan apakah distribusi yang sudah kita tentukan sesuai untuk menggambarkan populasi tersebut.
- Biasanya dilakukan dengan membandingkan ekspektasi dengan hasil observasi

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i},$$

# Contoh

- Dalam kasus melampar dadu. Peluang kemunculan satu mata dadu adalah :

$$f(x) = \frac{1}{6}, \quad x = 1, 2, \dots, 6.$$

- Jika dilakukan 120 kali melempar, maka setiap mata dadi punya peluang 20 kali muncul. Namun hasil observasi berbeda

<b>Face:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Observed	20	22	17	18	19	24
Expected	20	20	20	20	20	20

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i},$$

$$\begin{aligned} \chi^2 = & \frac{(20 - 20)^2}{20} + \frac{(22 - 20)^2}{20} + \frac{(17 - 20)^2}{20} \\ & + \frac{(18 - 20)^2}{20} + \frac{(19 - 20)^2}{20} + \frac{(24 - 20)^2}{20} = 1.7. \end{aligned}$$

$$\chi_{0.05}^2 = 11.070$$

- Karena  $\chi^2 < \chi_{0.05}^2$  maka kita tidak punya alasan untuk menolak  $H_0$

# 6. Uji Kebebasan

- Chi-Squared Test juga digunakan untuk melakukan uji kebebasan.

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i},$$

- Misalkan:

Dilakukan voting untuk menilai kebijakan pemerintah. Voting dilakukan terhadap 100 orang. Pemerintah mengklasifikasikan voter ke dalam tiga kategori berdasarkan level pendapatan seperti ditunjukkan pada tabel dibawah:

Tax Reform	Income Level			Total
	Low	Medium	High	
For	182	213	203	598
Against	154	138	110	402
Total	336	351	313	1000

Tax Reform	Income Level			Total
	Low	Medium	High	
For	182	213	203	598
Against	154	138	110	402
Total	336	351	313	1000

$L$ : A person selected is in the low-income level.

$M$ : A person selected is in the medium-income level.

$H$ : A person selected is in the high-income level.

$F$ : A person selected is for the tax reform.

$A$ : A person selected is against the tax reform.

$$P(L) = \frac{336}{1000}, \quad P(M) = \frac{351}{1000}, \quad P(H) = \frac{313}{1000},$$

$$P(F) = \frac{598}{1000}, \quad P(A) = \frac{402}{1000}.$$

$$P(L \cap F) = P(L)P(F) = \left(\frac{336}{1000}\right) \left(\frac{598}{1000}\right),$$

$$P(L \cap A) = P(L)P(A) = \left(\frac{336}{1000}\right) \left(\frac{402}{1000}\right),$$

$$P(M \cap F) = P(M)P(F) = \left(\frac{351}{1000}\right) \left(\frac{598}{1000}\right),$$

$$P(M \cap A) = P(M)P(A) = \left(\frac{351}{1000}\right) \left(\frac{402}{1000}\right),$$

$$P(H \cap F) = P(H)P(F) = \left(\frac{313}{1000}\right) \left(\frac{598}{1000}\right),$$

$$P(H \cap A) = P(H)P(A) = \left(\frac{313}{1000}\right) \left(\frac{402}{1000}\right).$$

Table 10.7: Observed and Expected Frequencies

Tax Reform	Income Level			Total
	Low	Medium	High	
For	182 (200.9)	213 (209.9)	203 (187.2)	598
Against	154 (135.1)	138 (141.1)	110 (125.8)	402
Total	336	351	313	1000

Table 10.7: Observed and Expected Frequencies

Tax Reform	Income Level			Total
	Low	Medium	High	
For	182 (200.9)	213 (209.9)	203 (187.2)	598
Against	154 (135.1)	138 (141.1)	110 (125.8)	402
Total	336	351	313	1000

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i},$$

$$\begin{aligned} \chi^2 = & \frac{(182 - 200.9)^2}{200.9} + \frac{(213 - 209.9)^2}{209.9} + \frac{(203 - 187.2)^2}{187.2} \\ & + \frac{(154 - 135.1)^2}{135.1} + \frac{(138 - 141.1)^2}{141.1} + \frac{(110 - 125.8)^2}{125.8} = 7.85, \end{aligned}$$

$$; \chi_{0.05}^2 = 5.991 \text{ for } v = (2 - 1)(3 - 1) = 2$$

Karena  $\chi^2 > \chi_{0.05}^2$  maka  $H_0$  di tolak

## Latihan Soal – Rabu 2 Desember 2020, Pukul 23.59

1. Pengalaman menunjukkan bahwa siswa data lama siswa dapat menyelesaikan pengujian memiliki variansi 6 menit. Lakukan pengujian untuk  $H_0 \sigma = 6$  terhadap hipotesa alternatif  $\sigma < 6$  dari sample acak yang berjumlah 20 siswa dan memiliki standard deviasi  $s=4.51$ . Gunakan tingkat kepercayaan 0.05
2. Percobaan melempar dadu sebanyak 180 kali diperoleh hasil sebagai berikut:

<b><math>x</math></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b><math>f</math></b>	26	37	35	28	26	25

Lakukan uji kesesuaian untuk percobaan tersebut. Gunakan tingkat kepercayaan 0.01