

MODUL 6

Pengujian Hipotesis

Pertemuan	: 8,9
Peralatan & Perlengkapan	: Modul dan Komputer
Tujuan Pembelajaran Praktikum	: Mahasiswa dapat melakukan pengujian hipotesis rata-rata untuk membuktikan kebenaran suatu dugaan sementara

6.1 Konsep Pengujian Hipotesis

6.1.1 Pendahuluan

Uji Hipotesis berbicara mengenai kebenaran informasi parameter populasi berdasarkan data sampel. Pada bab ini, terdapat uji hipotesis rata-rata populasi dan uji hipotesis proporsi populasi. Misalkan kita ingin mengetahui apakah rata-rata jam belajar per minggu mahasiswa Universitas Bunda Mulia adalah 20 jam per minggu?, apakah proporsi jam belajar mahasiswa Universitas Bunda Mulia kurang dari 20 jam per minggu sebesar 15%?. Untuk melakukan perhitungan tersebut, kita sulit memiliki seluruh informasi data populasi. Oleh karena itu, kita akan mengambil sampel untuk mengambil informasi mengenai jam belajar kemudian dilakukan pengujian untuk menjawab pertanyaan diatas.

Uji hipotesis juga digunakan dalam melakukan pembuktian suatu pernyataan populasi. Masih ingatkah anda dengan pemilihan salah satu calon gubernur Jakarta, berdasarkan hasil sementara simulasi polling pemilihan gubernur DKI Jakarta 2017 sebesar 88,55% masyarakat memilih gubernur A. Saat anda tidak percaya mengenai informasi tersebut, anda dapat membuktikan kebenaran dari informasi tersebut dengan menggunakan uji hipotesis.

Dalam uji hipotesis terkenal dengan istilah hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a). H_0 adalah rumusan hipotesis kondisi populasi sedangkan H_a adalah rumusan hipotesis sementara untuk membuktikan bahwa H_0 salah. Hipotesis nol (H_0) memuat tanda $=$, \leq , dan \geq sebaliknya hipotesis alternatif (H_a) memuat tanda \neq , $>$, dan $<$.

Dalam melakukan penelitian terdapat error atau dikenal dengan tingkat signifikan (α). Biasanya tingkat signifikan yang diijinkan dalam penelitian kurang dari 10%. Misalnya anda percaya dengan teman anda sebesar 95% maka ketidakpercayaan anda pada teman anda adalah sebesar 5%. Ketidakpercayaan inilah yang disebut dengan tingkat signifikan/tingkat kesalahan/error.

6.1.2 Uji Hipotesis Satu Rata- Rata

Langkah-langkah

- Rumusan Hipotesis

Uji Hipotesis	Dua Arah	Satu Arah Kanan	Satu Arah Kiri
Satu rata-rata	$H_0 : \mu = c$	$H_0 : \mu \leq c$	$H_0 : \mu \geq c$
	$H_a : \mu \neq c$	$H_a : \mu > c$	$H_a : \mu < c$

Catatan: μ = rata-rata populasi

- Tingkat Signifikan (α)

Satu sampel atau satu rata-rata

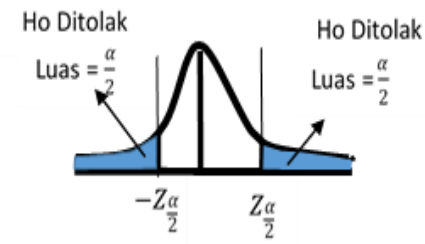
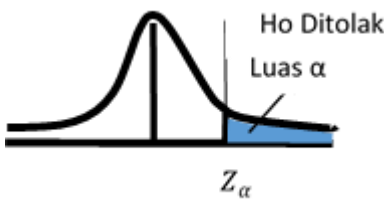
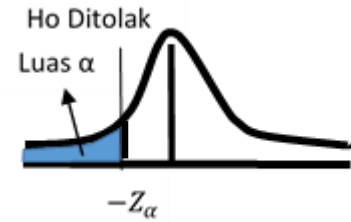
Jika sampel	Satu Arah	Dua Arah
$n > 30$	$Z_{\text{tab}} = 0,5 - \alpha$	$Z_{\text{tab}} = 0,5 - \alpha/2$
$n \leq 30$	$t_{\text{tab}} = \alpha; (n-1)$	$t_{\text{tab}} = \alpha/2 ; (n-1)$

- Statistik uji

Jika $n > 30$	Jika $n \leq 30$
$Z_0 = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma_{\bar{x}}}$ <p>Dimana</p> $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$t_0 = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_{\bar{x}}}$ <p>Dimana</p> $S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$

- Aturan keputusan

Uji Hipotesis	Daerah Penolakan/Kritis	Aturan Keputusan
---------------	-------------------------	------------------

Dua arah		<p>Tolak H_0 jika z_{obs} atau t_{obs} terletak di daerah kritis</p> <p>atau</p> <p>Tolak H_0 jika $-Z_{\alpha/2} < -Z_{obs}$ atau $Z_{\alpha/2} > Z_{obs}$</p> <p>atau</p> <p>Tolak H_0 jika $-t_{\alpha/2} < -t_{obs}$ atau $t_{\alpha/2} > t_{obs}$</p>
Satu arah kanan		<p>Tolak H_0 jika z_{obs} atau t_{obs} terletak di daerah kritis</p> <p>atau</p> <p>Tolak H_0 jika $Z_{\alpha} > Z_{obs}$</p> <p>atau</p> <p>Tolak H_0 jika $t_{\alpha} > t_{obs}$</p>
Satu arah kiri		<p>Tolak H_0 jika z_{obs} atau t_{obs} terletak di daerah kritis</p> <p>atau</p> <p>Tolak H_0 jika $-Z_{\alpha} < -Z_{obs}$</p> <p>atau</p> <p>Tolak H_0 jika $-t_{\alpha} < -t_{obs}$</p>

▪ Kesimpulan

Jika H_0 ditolak maka H_a diterima

Jika H_0 diterima maka H_a di tolak

(miu) = rata-rata populasi
 n = sample
 H_0 = pernyataan
 H_a = pertanyaan
(tow) = standard deviation
(alpha) = significant
 x = nominal sample

6.1.3 Uji Hipotesis Satu Dua Rata-Rata

Langkah-langkah

▪ Rumusan hipotesis

Uji Hipotesis	Dua Arah	Satu Arah Kanan	Satu Arah Kiri
Dua rata-rata	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
	$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$	$H_a : \mu_1 > \mu_2$	$H_a : \mu_1 < \mu_2$

▪ Tingkat signifikan

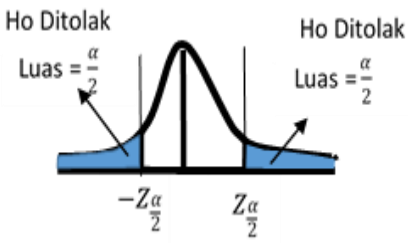
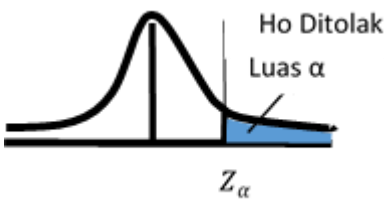
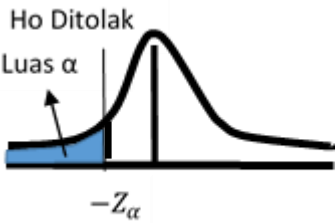
Jika sampel	Satu Arah	Dua Arah
-------------	-----------	----------

$n > 30$	$Z_{\text{tab}} = 0,5 - \alpha$	$Z_{\text{tab}} = 0,5 - \alpha/2$
$n \leq 30$	$t_{\text{tab}} = \alpha; (n_1 + n_2 - 2)$	$t_{\text{tab}} = \alpha/2; (n_1 + n_2 - 2)$

▪ Statistik Uji

Jika $df = n_1 + n_2 - 2 > 30$	Jika $df = n_1 + n_2 - 2 \leq 30$
$Z_{\text{obs}} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}\right)}}$	$t_{\text{obs}} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$ <p>Dimana</p> $S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$

▪ Aturan keputusan

Uji Hipotesis	Daerah Penolakan/Kritis	Aturan Keputusan
Dua arah		<p>Tolak H_0 jika z_{obs} atau t_{obs} terletak di daerah kritis atau Tolak H_0 jika $-Z_{\alpha/2} < -Z_{\text{obs}}$ atau $Z_{\alpha/2} > Z_{\text{obs}}$ atau Tolak H_0 jika $-t_{\alpha/2} < -t_{\text{obs}}$ atau $t_{\alpha/2} > t_{\text{obs}}$</p>
Satu arah kanan		<p>Tolak H_0 jika z_{obs} atau t_{obs} terletak di daerah kritis atau Tolak H_0 jika $Z_{\alpha} > Z_{\text{obs}}$ atau Tolak H_0 jika $t_{\alpha} > t_{\text{obs}}$</p>
Satu arah kiri		<p>Tolak H_0 jika z_{obs} atau t_{obs} terletak di daerah kritis atau Tolak H_0 jika $-Z_{\alpha} < -Z_{\text{obs}}$ atau Tolak H_0 jika $-t_{\alpha} < -t_{\text{obs}}$</p>

- Kesimpulan

Jika H_0 ditolak maka H_a diterima

Jika H_0 diterima maka H_a di tolak

6.2 Contoh Soal dan Penyelesaian

SOAL 1

Manajer Indonesian Cinema Network di salah satu mall Jakarta tidak ingin pelanggannya mengantre terlalu lama sebelum melakukan pembelian tiket. Secara khusus, dia bersedia menambahkan seorang karyawan jika rata-rata waktu tunggu pelanggan lebih dari lima menit. Manajer melakukan pengamatan pada 7 orang yang diambil secara acak untuk diberikan pertanyaan mengenai lama waktu tunggu pembelian tiket. Berikut adalah hasil dari jawaban responden (dalam menit):

3,5 5,8 7,2 1,9 6,8 8,1 5,4

Oleh karena itu, bantulah manajer untuk mengambil keputusan menggunakan uji hipotesis dengan alternatif jawaban waktu tunggu lebih dari 5 menit dengan tingkat keyakinan 95%.

Jawaban:

Diketahui $\bar{x} = 5,53$; $s = 2,18$ $\mu = 5$ $\alpha = 0,05$ $n = 7$

- Rumusan Hipotesis

$H_0 : \mu \leq 5$

$H_a : \mu > 5$

- Tingkat signifikan

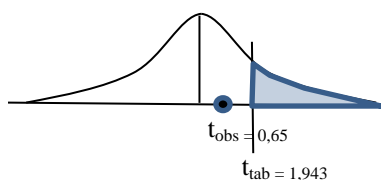
$t_{\text{tab}} = 0,05 ; (6) = 1,943$ (satu arah kanan)

- Statistik Uji

$$t_{\text{obs}} = \frac{5,53 - 5}{\frac{2,18}{\sqrt{7}}} = \frac{0,53}{0,82} = 0,65$$

- Aturan keputusan

Tolak H_0 jika t_{obs} terletak di daerah kritis



- Kesimpulan

H_0 diterima (rata-rata waktu tunggu kurang dari sama dengan 5 menit) maka manajer tidak perlu melakukan penambahan karyawan.

SOAL 2

Sebuah mesin yang diprogram untuk mengemas 1,20 gram sereal di setiap kotak sereal sedang diuji keakuratannya. Dalam sampel 36 kotak sereal, rata-rata dan standar deviasi masing masing adalah 1,22 gram dan 0,96 gram. Ujilah apakah mesin bekerja benar atau tidak dengan menggunakan tingkat signifikan 5%!

Jawaban:

Diketahui $\bar{x} = 1,22$; $\sigma = 0,96$ $\mu = 1,20$ $\alpha = 0,05$ $n = 36$

- Rumusan Hipotesis

$H_0 : \mu = 1,20$

$H_a : \mu \neq 1,20$

- Tingkat signifikan

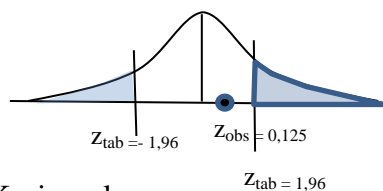
$z_{\text{tab}} = 0,5 - 0,05/2 = 0,475 = 1,96$ (dua arah)

- Statistik Uji

$$Z_{\text{obs}} = \frac{1,22 - 1,20}{\frac{0,96}{\sqrt{36}}} = \frac{0,02}{0,16} = 0,125$$

- Aturan keputusan

Tolak H_0 jika Z_{obs} terletak di daerah kritis



- Kesimpulan

H_0 diterima (rata-rata berat sereal sebesar 1,20 gram) maka mesin pengisian sereal dapat dikatakan bekerja dengan benar.

SOAL 4

Seorang entrepreneur memiliki beberapa lahan yang akan dikembangkan. Dia mengidentifikasi dua opsi pengembangan yaitu membangun kondominium atau membangun gedung apartement. Untuk mengambil keputusan, dia meriview catatan publik dan memperoleh ringkasan mengenai catatan profitabilitas tahunan. Diketahui bahwa standar deviasi profitabilitas kondominium \$22.500 dan profitabilitas apartement sebesar \$20.000.

Kondominium	Apartement
$\bar{x} = \$244.200$	$\bar{x} = \$235.800$
$n = 30$	$n = 30$

Dengan menggunakan tingkat signifikan 5%, anda diminta untuk menentukan apakah ada perbedaan rata-rata profitabilitas untuk kondominium dan apartemen.

Jawaban:

- Rumusan Hipotesis

$$H_0 : \mu_{\text{kodominium}} = \mu_{\text{apartemen}}$$

$$H_a : \mu_{\text{kodominium}} \neq \mu_{\text{apartemen}}$$

- Tingkat signifikan

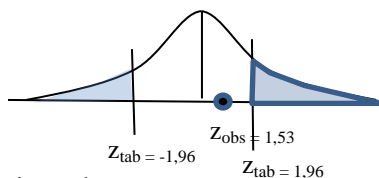
$$z_{\text{tab}} = 0,5 - 0,05/2 = 1,96 \text{ (dua arah)}$$

- Statistik Uji

$$z_{\text{obs}} = \frac{(244.200 - 235.800) - (0)}{\sqrt{\left(\frac{22.500^2}{30} + \frac{20.000^2}{30}\right)}} = \frac{8400}{5496,21} = 1,53$$

- Aturan keputusan

Tolak H_0 jika Z_{obs} terletak di daerah kritis



- Kesimpulan

H_0 diterima (rata-rata profitabilitas antara kondominimum dan apartemen adalah sama)

6.3 Latihan Soal

SOAL 1

Sebuah studi baru-baru ini menegaskan bahwa selama lima dekade terakhir jumlah jam belajar mahasiswa setiap minggu mengalami penurunan (*The Boston Globe*, July 4, 2010). Pada tahun 1961, rata-rata jam belajar mahasiswa adalah 24 jam per minggu. Saat ini rata-rata jam belajar mahasiswa sebanyak 14 jam per minggu. Susan Kight adalah dekan di Universitas besar California, mempertanyakan apakah jam belajar mahasiswanya merefleksikan informasi tersebut. Susan mengambil 35 sampel secara acak memilih mahasiswa di Universitasnya untuk dimintai keterangan rata-rata jumlah jam belajar per minggu. Tanggapan mahasiswa pada tabel berikut ini:

25	17	8	14	17	7	11
19	16	9	15	12	17	19
26	14	22	17	14	35	24
11	21	6	20	27	17	6
29	10	10	4	25	13	16

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, Susan ingin menggunakan informasi sampel diatas untuk dilakukan pengujian mengetahui:

- Apakah waktu belajar mahasiswa di Universitasnya sama atau berbeda dengan 24 jam per minggu!
- Apakah waktu belajar mahasiswa di Universitasnya sama atau berbeda dengan 14 jam per minggu!

SOAL 2

Produsen mobil mencoba untuk mengembangkan mobil sport baru, Insinyur berharap bahwa rata-rata kecepatan mobil 4,5 mil per jam. Perusahaan mobil tersebut menguji 24 mobil dengan rata rata kecepatan 4,8 mil per jam dan standar deviasi 0,8 mil per jam. Dengan menggunakan tingkat signifikan 5%, anda diminta untuk:

- Ujilah apakah kecepatan mobil lebih dari 4,5 mil per jam
- Ujilah apakah kecepatan mobil tidak sama dengan 4,5 mil per jam

SOAL 3

Agen pemasaran “ *Look at Me*” ingin menentukan apakah waktu penayangan iklan televisi mempengaruhi pencarian disitus produk tertentu. Mereka telah mengekstrak jumlah pencarian situs web yang terjadi selama satu jam setelah iklan ditayangkan. Diambil sampel acak 5 hari dan 5 malam. Sebagaian data ditunjukkan pada tabel terlampir (dalam ratusan pencari situs)

Pencarian siang hari	Pencarian malam hari
9,72	11,84
9,81	11,1
9,51	11,47
9,87	10,24
8,75	17,68

Dengan menggunakan tingkat signifikan 5%, ada diminta untuk menguji apakah ada perbedaan pencarian situs produk tertentu pada siang hari dan pada malam setelah waktu penayangan iklan hari!

SOAL 4

(Newsweek, 18-25 Agustus, 2008). Universitas Harvard memberikan beasiswa bagi calon mahasiswa yang berasal dari pada keluarga menengah atas dan menengah bawah. Kebijakan ini disebabkan menurunnya jumlah calon mahasiswa di Universitas tersebut dan persaingan antar Universitas yang semakin ketat. Seorang juru bicara mengklaim bahwa keluarga berpenghasilan \$40.000 mengeluarkan biaya pendidikan kurang dari \$6.500, keluarga berpenghasilan \$80.000 dan \$ 120.000 masing-masing mengeluarkan biaya pendidikan kurang dari \$20.000 dan \$35.000. Meskipun biaya pendidikan untuk keluarga menengah atas dan bawah memiliki perbedaan biaya kuliah. Berikut tabel yang menunjukkan informasi mengenai biaya pendidikan di 10 Universitas Bergengsi.

Perguruan Tinggi	Pendapatan		
	\$40.000	\$80.000	\$120.000
Amherst College	\$5.302	\$19.731	\$37.558
Bowdoin College	5.502	19.931	37.758

Perguruan Tinggi	Pendapatan		
	\$40.000	\$80.000	\$120.000
Columbia Univesity	4.500	12.800	36.845
Davidson college	5.702	20.131	37.958
Harvard University	3.700	8.000	16.000
Northwestern University	6.311	26.120	44.146
Pomona College	5.516	19.655	37.283
Princeton University	3.887	11.055	17.792
Univ. Of Callifornia System	10.306	19.828	25.039
Yale Univrsity	4.300	6.048	13.946

Dengan menggunakan tingkat signifikan 5%. Anda diminta untuk:

- a. Menguji klaim juru bicara mengenai keluarga berpendapatan \$40.000!
- b. Apakah ada perbedaan rata-rata biaya pendidikan pada keluarga yang berpendapatan \$80.000 dan \$120.000!