Pengujian Hipotesis

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

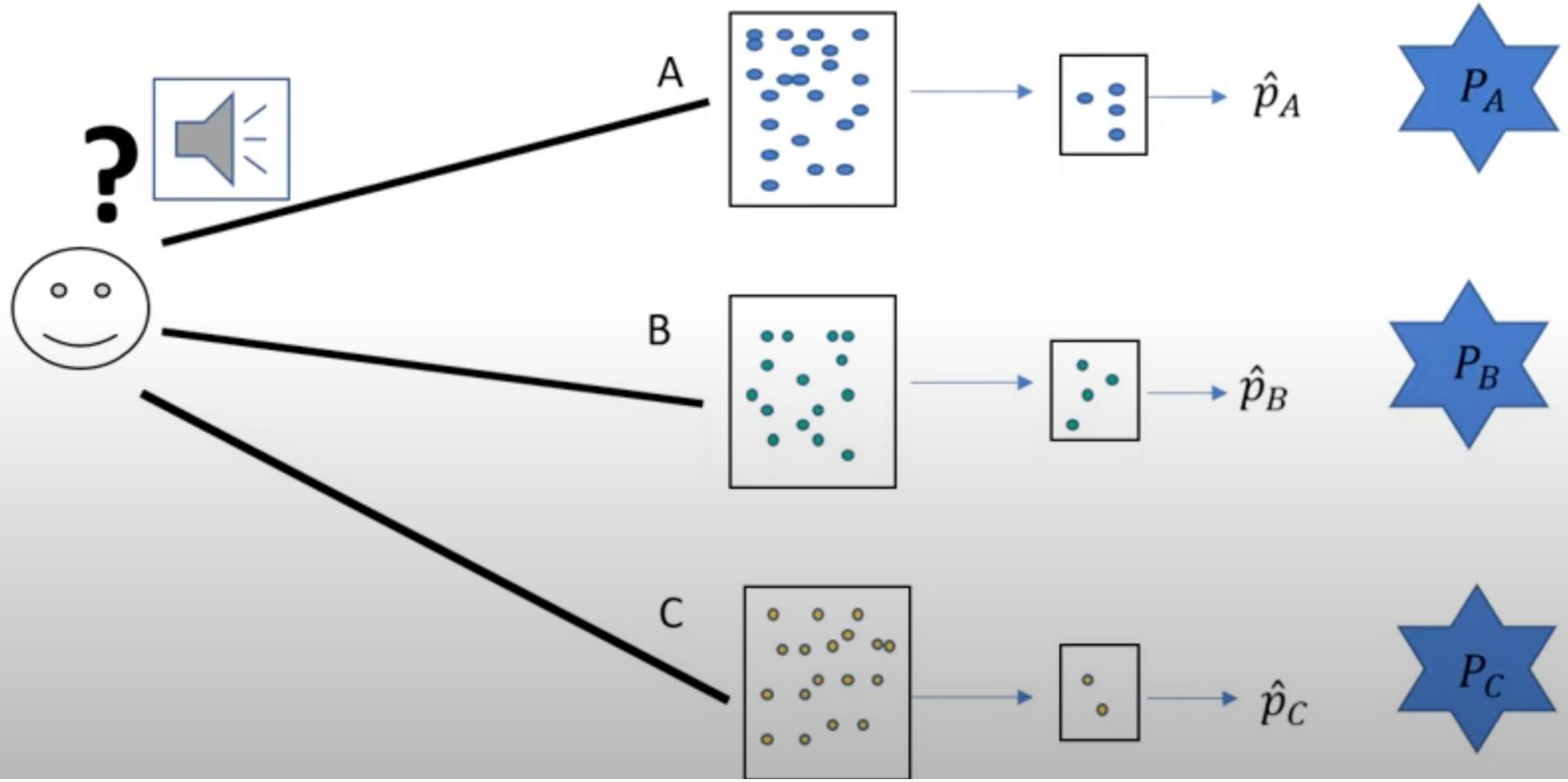
- Definisi Hipotesis, Hipotesis Statistik, Uji Hipotesis
- Manfaat Uji Hipotesis
- Jenis –Jenis Pengujian Hipotesis
- Cara menentukan Ho dan H_1
- Contoh Pentuan Ho dan H_1

- Dalam penelitian terkadang dibutuhkan suatu analisis variabel data yang diukur. Analisis yang dimaksud dengan menggunakan suatu analisis tertentu dengan tujuan antara lain :
  - Apakah ada pengaruh/perbedaan yang signifikan
  - Seberapa besar pengaruh/ perbedaan yang diukur
- Dua pertanyaan di atas dapat dijawab dengan menyusun suatu uji hipotesis.
- Hipotesis statistik ialah suatu anggapan atau pernyataan, yang mungkin benar atau tidak, mengenai satu populasi atau lebih.

Manfaat Uji Hipotesis

- Membantu Pengambilan Keputusan

Contoh:



HIPOTESIS NOL dan HIPOTESIS TANDINGAN

- Hipotesis juga merupakan jawaban sementara atas dugaan eksperimenter tentang parameter dari suatu populasi.
- Uji hipotesis merupakan suatu prosedur yang dilakukan untuk membuat inferensi tentang populasi dari suatu sampel. Hipotesis terbagi menjadi dua, yaitu :
  a) Hipotesis nol, adalah hipotesis yang menyatakan tidak ada efek, tidak ada pengaruh atau tidak ada perbedaan. Hipotesis nol biasanya dinotasikan dengan H_0
  b) Hipotesis tandingan, adalah hipotesis yang menyatakan ada efek, ada pengaruh atau adanya perbedaan. Hipotesis tandingan biasanya dinotasikan dengan H_1

Jenis Pengujian Hipotesis

Uji Hipotesis Satu Arah		Uji Hipotesis Dua Arah
Uji Hipotosis sisi kiri	Uji Hipotesis sisi kanan	
$H_o: \theta \geq \theta_0$ $H_1: \theta < \theta_0$ **Ho: isi susu ≥ 250 ml** **H1 : isi susu < 250 ml**	$H_o: \theta \leq \theta_0$ $H_1: \theta > \theta_0$ **Ho: isi susu ≤ 250 ml** **H_1 : isi susu > 250 ml**	$H_0: \theta = \theta_0$ $H_1: \theta \neq \theta_0$ **Ho: isi susu = 250 ml** **H1 : isi susu ≠ 250 ml**

Contoh kasus: **Uji Hipotesis mengenai isi susu**

Ciri Ho mengandung ‘sama dengan’

Contoh Penentuan Ho dan H_1 pada Pengujian Hipotesis:

- Menurut Kepala Sekolah rata-rata nilai UAN siswa nya minimal 80. Apakah itu benar?

H_0 : $\mu \geq 80$

H_1 : $\mu < 80$

Pengujian satu arah-kiri

- Sebuah minuman kaleng bertuliskan berisi 200 ml. Namun Andi tidak percaya dan mengatakan bahwa isinya kurang dari itu.

H_0 : $\mu \geq 200$ ml

H_1 : $\mu < 200$ ml

Pengujian satu arah-kiri

- Seorang Dosen mengatakan bahwa rata-rata nilai yang diperoleh mahasiswa di ujian mata kuliah nya tidak ada yang lebih dari 70. Apakah itu benar?

H_0 : $\mu \leq 70$

H_1 : $\mu > 70$

Pengujian satu arah-kanan

Contoh Penentuan Ho dan H_1 pada Pengujian Hipotesis:

- Menurut Seorang Ahli Sosial Kependudukan rata-rata pengeluaran penduduk desa per bulan kurang dari Rp. 3 Juta. Apakah hal itu benar?.

- Menurut Seorang Dokter Paru-Paru proporsi orang yang kanker paru-paru akibat merokok lebih dari 30 persen. Apakah hal itu benar?

- Menurut sebuah artikel rata-rata jantung berdetak sebanyak 60 kali per menit. Apakah itu benar?

Tingkat Signifikansi

- Jika H_0 ditolak, maka H_1 diterima, atau dengan kata lain terdapat perbedaan yang signifikan terhadap variabel terikat yang diukur.
- Dalam menentukan diterima atau ditolaknya suatu hipotesis, dibutuhkan pilihan tingkat signifikansi.
- Tingkat signifikansi dinotasikan dengan α, merupakan kemungkinan menolak H_0 yang seharusnya diterima.
- Atau dengan kata lain, α adalah kemungkinan menolak H_0 yang benar.
- α juga disebut dengan kesalahan tipe 1.
- Inversi dari α adalah probabilitas menerima H_0 yang salah, dinotasikan dengan β.
- Misalkan dari uji dua sisi dipilih $\alpha = 0{,}05$, maka dapat dikatakan bahwa kemungkinan sebanyak 5% dari seluruh sampel acak yang diambil akan menolak H_0 yang benar.

KESALAHAN PADA PENGUJIAN HIPOTESIS

- **Kesalah Jenis Pertama** disimbolkan α
  Yaitu menolak H0 padahal H0 benar
- **Kesalahan Jenis Kedua** disimbolkan β
  Yaitu menerima H0 padahal H0 salah

KEPUTUSAN	KEADAAN SEBENARNYA	
	Ho BENAR	Ho SALAH
MENERIMA H0	BENAR	SALAH JENIS II
MENOLAK H0	SALAH JENIS I	BENAR

KEPUTUSAN	KEADAAN SEBENARNYA (TIDAK DIKETAHUI)	
	Ho BENAR CACAT	Ho SALAH TIDAK CACAT
MENERIMA Ho TIDAK DIBELI KONSUMEN	√	X
MENOLAK Ho DIBELI KONSUMEN	X	√

P-value
(*observed signivicance level*)

- P-value adalah taraf keberartian terkecil sehingga nilai uji statistik yang diamati masih berarti
- Bandingkan **p** –value hasil uji statistik dengan **α**

Jika : $P < \alpha \rightarrow$ Tolak H_0

Dan jika : $P \geq \alpha \rightarrow$ Gagal tolak H_0

Prosedur pengujian hipotesis

- Anggap hipotesis berbentuk $\boldsymbol{H_0 = \theta = \theta_0}$
  1. Tuliskan hipotesis nol $H_0 : \theta = \theta_0$
  2. Pilih hipotesis tandingan H_1 yang sesuai dari salah satu $\theta < \theta_0, \theta > \theta_0$ atau $\theta \neq \theta_0$
  3. Pilih taraf signifikansi berukuran α
  4. Pilih uji statistik yang sesuai dan tentukan daerah kritisnya.
  5. Hitunglah nilai uji statistik dari data sampel
  6. Keputusan : tolak H_0 bila uji statistik tersebut mempunyai nilai dalam daerah kritis (bila p-value lebih kecil atau sama degan taraf keberartian α yang ditentukan), sebaliknya terima H_0.

Uji untuk Satu Rataan

H_0	Nilai uji statistika	H_1	Curah kritis
$\mu = \mu_0$	$z = \dfrac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$; σ diketahui	$\mu < \mu_0$ $\mu > \mu_0$ $\mu \neq \mu_0$	$z < -z_\alpha$ $z > z_\alpha$ $z < -z_{\alpha/2}$ dan $z > z_{\alpha/2}$
$\mu = \mu_0$	$t = \dfrac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}; v = n - 1,$ σ tidak diketahui	$\mu < \mu_0$ $\mu > \mu_0$ $\mu \neq \mu_0$	$t < -t_\alpha$ $t > t_\alpha$ $t < -t_{\alpha/2}$ dan $t > t_{\alpha/2}$

Uji untuk Dua Rataan

H_0	Nilai uji statistika	H_1	Curah kritis
$\mu_1 - \mu_2 = d_0$	$z = \dfrac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}}$; σ_1 dan σ_2 diketahui	$\mu_1 - \mu_2 < d_0$ $\mu_1 - \mu_2 > d_0$ $\mu_1 - \mu_2 \neq d_0$	$z < -z_\alpha$ $z > z_\alpha$ $z < -z_{\alpha/2}$ dan $z > z_{\alpha/2}$
$\mu_1 - \mu_2 = d_0$	$t = \dfrac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{s_p\sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$; $v = n_1 + n_2 - 2$, $\sigma_1 = \sigma_2$ tetapi tidak diketahui $s_p^2 = \dfrac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$	$\mu_1 - \mu_2 < d_0$ $\mu_1 - \mu_2 > d_0$ $\mu_1 - \mu_2 \neq d_0$	$t < -t_\alpha$ $t > t_\alpha$ $t < -t_{\alpha/2}$ dan $t > t_{\alpha/2}$
$\mu_1 - \mu_2 = d_0$	$t' = \dfrac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}}$; $v = \dfrac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{\dfrac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \dfrac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$; $\sigma_1 \neq \sigma_2$ dan tidak diketahui	$\mu_1 - \mu_2 < d_0$ $\mu_1 - \mu_2 > d_0$ $\mu_1 - \mu_2 \neq d_0$	$t' < -t_\alpha$ $t' > t_\alpha$ $t' < -t_{\alpha/2}$ dan $t' > t_{\alpha/2}$

Uji untuk Rataan Pengamatan Berpasangan

H_0	Nilai uji statistika	H_1	Curah kritis
$\mu_D = d_0$	$t = \dfrac{\bar{d} - d_0}{s_d \sqrt{n}}$; $v = n - 1$, pengamatan berpasangan	$\mu_D < d_0$ $\mu_D > d_0$ $\mu_D \neq d_0$	$t < -t_\alpha$ $t > t_\alpha$ $t < -t_{\alpha/2}$ dan $t > t_{\alpha/2}$

Nilai z-tabel

- Zα → Nilai z tabel pada α tertentu

❑ $Z_{5\%} = Z_{0,05} = 1,645$
❑ $Z_{10\%} = Z_{0,10} = 2,33$
❑ $Z_{2,5\%} = Z_{0,025} = 1,96$
❑ $Z_{0,5\%} = Z_{0,005} = 2,575$

Nilai t-tabel

- $t_{db;\alpha}$ → Nilai t tabel pada α dan derajat bebas (db)

❑ db = derajat bebas = *degree of freedom* (df)

satu populasi → db = n – 1

dua populasi → db = $(n_1 - 1) + (n_2 - 1)$

$= n_1 + n_2 - 2$

Contoh

Berdasarkan 100 laporan kematian di AS yang diambil secara acak, diperoleh bahwa rata-rata usia saat meninggal adalah 71.8 tahun dengan simpangan baku populasi 8.9 tahun. Hal ini memberikan dugaan bahwa rata-rata usia meninggal di AS lebih dari 70 tahun.

a. Nyatakan dugaan tersebut dalam pernyataan hipotesis statistik

b. Untuk tingkat signifikansi 5% , benarkah dugaan tersebut?

Solusi:

Diketahui : μ = 70, $\bar{x}$=71.8, σ=8.9 dan α = 0,05

Ditanya:

a. Hipotesis statistik

b. Kesimpulan uji hipotesis

Jawab:

a. Parameter yang akan diuji : μ

Rumusan hipotesis :

$$H_0 \leq 70$$
$$H_1 > 70$$

b. α = 5%=0.05, maka titik kritis $Z_{0.05,(99)}$ = 1.645

$$Z = \frac{\overline{X} - \mu_O}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{71.8 - 70}{8.9/\sqrt{100}} = 2.02$$

Karena $Z > Z_{0.05}$, maka Z berada pada daerah penolakan sehingga keputusannya H0 ditolak. Jadi dugaan tersebut benar bahwa rata-rata usia meninggal di AS lebih dari 70 tahun.

Contoh (Varian Populasi Diketahui):

Suatu sampel acak berukuran 25 diambil dari populasi normal dengan simpangan baku 5,2, mempunyai rataan 81. Sampel kedua berukuran 36,diambil dari populasi normal yang lain dengan simpangan baku 3,4, mempunyai rataan 76. Ujilah hipotesis bahwa kedua rataan sama dengan taraf kerpercayaan 95%. Dan berapa nilai-P?

Solusi

Hipotesis: $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Karena varian populasi diketahui maka yang digunakan adalah statistik uji Z, α yang digunakan 5%

Hipotesis alternatif ≠ dua arah (two sided)
Tolak H_0 jika $|Z_{\alpha/2}| > 1{,}96$
Statistik uji

$$|Z_{hit}| = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| - |\mu_1 - \mu_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{|81 - 76| - (0)}{\sqrt{\frac{5{,}2^2}{25} + \frac{3{,}4^2}{36}}} = 4{,}221$$

Karena |Zhit|> 1,96 maka H_0 ditolak
Sehingga dapat disimpulkan: Dengan tingkat kepercayaan 95% sudah cukup bukti untuk menyatakan bahwa kedua rata-rata tidak sama
Dengan menggunakan Tabel , diperoleh
P-value = 2P(Z > 4.2) = 2(1-P(Z < 4.2))=2(1-0.9999)=0.000

P-value < α sehingga tolak H_0

Contoh (Varian Populasi Sama dan Tidak Diketahui):

Suatu percobaan dilakukan untuk membandingkan keausan karena gesekan dua bahan yang diberikan lapisan. 8 potong bahan I diuji dengan memasukkan tiap potong bahan ke dalam mesin pengukur aus. Sepuluh potong bahan II diuji dengan cara yang sama. Sampel bahan I rata-ratanya 85 satuan dan simpangan bakunya 4, sedangkan bahan II rata-ratanya 81 satuan dan simpangan bakunya 5. Dengan informasi dari pengujian variansi sebelumnya bahwa variansi keduanya tidak berbeda nyata, tentukan apakah keausan bahan I melampaui bahan II sebanyak lebih dari 2 satuan.

Solusi

Hipotesis: H_0 : $\mu_1 - \mu_2 <= 2$ lawan H_1: $\mu_1 - \mu_2 > 2$

Karena ragam populasi tidak diketahui, yang diketahui adalah ragam sampel, maka yang digunakan adalah statistik uji t dengan sesuai petunjuk soal ragam dianggap sama.

Karena tidak disebutkan, α yang digunakan 5%

Hipotesis alternatif > satu arah (one sided)
Tolak H_0 jika $|t_{\alpha=0.05;v=8+10-2=16}| > 1{,}746$
Statistik uji:...

Karena ... maka H_0 ...
Sehingga dapat disimpulkan: Dengan tingkat kepercayaan 95% sudah cukup bukti untuk menyatakan bahwa rata-rata keausan bahan I .... Bahan II lebih dari 2
Dengan menggunakan Tabel , diperoleh
P-value = ...

Maka, ...

Uji untuk Rataan Pengamatan Berpasangan

Dari penelitian 'Comparison of Sorbic Acid in Country Ham Before and After Storage' yang dilakukan di Virginia Polytechnic Institute and State University di tahun 1983, diperoleh data berikut yang menyangkut perbandingan sisa asam sorbat dinyatakan dalam bagian per sejuta, dalam daging ham segera setelah dicelupkan dalam larutan sorbat dan setelah disimpan 60 hari dicatat dalam Tabel 1. Bila dianggap kedua populasinya berdistribusi normal, apakah terdapat kenyataan yang cukup, pada taraf keberartian 0,05, untuk menyatakan bahwa lamanya penyimpanan memperngaruhi konsentrasi sisa asam sorbat?

Tabel 1

Potongan	Sisa asam sorbat dalam ham	
	Sebelum disimpan (1)	Setelah disimpan (2)
1	224	116
2	270	96
3	400	239
4	444	329
5	590	437
6	660	597
7	1400	689
8	680	576

Solusi

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$
$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Karena ragam populasi tidak diketahui, yang diketahui adalah ragam sampel, dan pengamatanya berpasangan maka yang digunakan adalah statistik uji t berpasangan (paired).

$\bar{d}$ = (108+174+161+115+153+63+711+104) / 8
= 1589 / 8 = 198.62

ά = 0.05

v = n – 1 = 8 – 1 = 7

Daerah kritis

$t_{0.025}$ < -2.365 dan t < 2.365

Solusi

$$\mathrm{Sd}^2 = \frac{n\left(\sum di\right)^2 - \left(\sum di\right)^2}{n(n-1)} = \frac{8(624801)(2524921)}{8(8-1)} = 44169.4$$

Sd = √44169.4 = 210.165

$$t = \frac{\bar{d} - d_0}{s_d / \sqrt{n}} = \frac{198.62 - 0}{210.65/\sqrt{8}} = 2.673$$

P-value = 2P (| t | > 2.67) = 2(0.016)   [dengan Ms. Excel: tdist(x,degree of freedom, tails]

= 0.032

P-value < 0.05

Kesimpulan : tolak $H_{0.}$

Output SPSS

Statistik Deskriptif:

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Awal	583.5000	8	370.81647	131.10342
	Setelah 60 hari	384.8750	8	225.79348	79.83005

Korelasi dan Pengujian Korelasi antar Sampel

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Awal & Setelah 60 hari	8	.862	.006

Hasil Uji Mean Berpasangan:

Paired Samples Test

Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference: Lower	95% Confidence Interval of the Difference: Upper			
198.62500	210.16520	74.30462	22.92250	374.32750	2.673	7	.032
d bar	**Sd**	**SE**	**batas bawah CI**	**batas atas CI**	**Stat uji (t hit)**	**derajat bebas**	**P-value**

SPSS Statistics Processor is