METODE STATISTIKA

02

Sunu Kun Aziz
211910819
2ST8

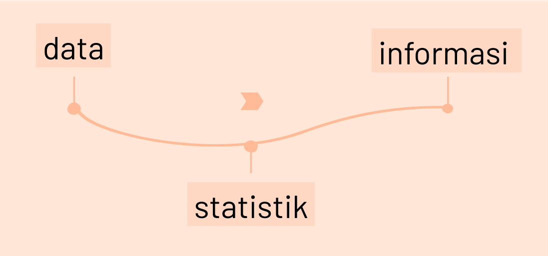
POLITEKNIK STATISTIKA STIS

METODE STATISTIKA II

DAFTAR ISI

disusun oleh:
Sunu Kun Aziz
211910819
2ST8

Pertemuan 1 - Konsep Dasar



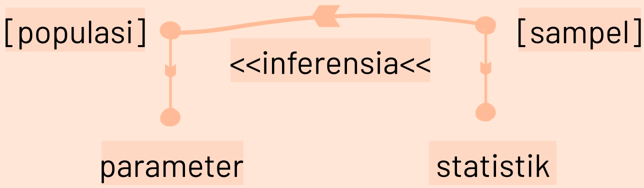
Statistika: Ilmu yang mempelajari cara pengumpulan, pengolahan, penyajian, dan analisis data serta cara pengambilan keputusan secara umum berdasarkan hasil penelitian.

Metode Statistika: prosedur-prosedur yang digunakan dalam pengumpulan, penyajian, analisis, dan penafsiran data.

Klasifikasi Statistika:

[1] statistika deskriptif dan statistika inferensia

#Statistika deskriptif: metode yang berkaitan dengan pengumpulan, peringkasan, penggabungan, dan penyajian data menghasilkan informasi; hanya menyajikan data, tidak bisa ditarik kesimpulan.
#Statistik inferensia: seperangkat metode yang dapat digunakan untuk menarik kesimpulan atau inferensi tentang karakteristik populasi menggunakan statistik untuk membuat kesimpulan atau inferensi tentang parameter, kesimpulan dan estimasi tidak selalu benar



[2] statistika parametrik dan statistika non-parametrik

Statistika Parametrik: statistika yang mempertimbangkan asumsi-asumsi tertentu tentang parameter populasi.
Ciri :
> umumnya data berdistribusi normal
> data berskala interval/ rasio
> ukuran sampel cukup besar (>30 atau 5%-10% dari populasi)

Statistika non-parametrik: statistika yang tidak bergantung pada asumsi tentang shape/ bentuk distribusi peluang dari mana data diambil.
Ciri :
> data tidak berdistribusi normal
> data berskala nominal/ ordinal
> ukuran sampel cukup kecil

#kesimpulan statistika (kesimpulan induksi)

1. induksi (khusus > umum)
   observasi > pattern > tentative hypothesis > theory
2. deduksi (umum > khusus)
   theory > hypothesis > observation > confirmation

Pertemuan 2 - Distribusi Sampling

Distribusi sampling: suatu distribusi dari nilai-nilai statistik yang mungkin dari ukuran sampel tertentu yang terpilih dari suatu populasi.

Distribusi sampling dari rata-rata ($\bar{x}$)

Distribusi peluang dari seluruh kemungkinan nilai-nilai dari rata-rata sampel $\bar{x}$

rata-rata

$$\mu_{\bar{x}} = \mu$$

varians

$$\sigma^2_{\bar{x}} = \frac{\sigma^2}{n}$$

standar eror

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma^2}{\sqrt{n}}$$

central limit theorem

#jika populasi berdistribusi norma:
> $\bar{x}$ berdistribusi normal untuk semua nilai n

#jika populasi berdistribusi tidak normal:
> $\bar{x}$ mendekati normal hanya untuk jumlah n yang besar (min. 30)
> untuk keperluan praktis, ukuran sampel 30 (cukup besar) menggunakan distribusi normal sebagai suatu pendekatan untuk dstribusi sampling dari $\bar{x}$.

faktor koreksi

$\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ finite population correction factor.
bernilai 1 jika populasi cukup besar terhadap sampel

populasi tak hingga:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma^2}{\sqrt{n}}$$

populasi berhingga:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma^2}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

nilai Z (Z-score)

$\bar{x}$: sample mean | μ : population mean | σ : stan dev populasi | n : sample size

populasi tak hingga:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

populasi berhingga & without replacement:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}}$$

Perbedaan dua rata-rata ($\bar{x}_1$- $\bar{x}_1$)

> Bila sampel acak independen diambil dari masing-masing dua populasi normal, maka distribusi sampling dari perbedaan antara dua mean sampel akan normal.
> Jika kedua populasi tidak keduanya normal didistribusikan, tetapi ukuran sampelnya "besar" (> 30), distribusi sampling mendekati normal (Central Limit Theorem).

$$\mu_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \mu_1 - \mu_2$$

standar eror dua rata-rata:

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \frac{\sigma^2}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{{\sigma^2}_1}{n_1} + \frac{{\sigma^2}_2}{n_2}}$$

Pertemuan 2 - Distribusi Sampling

teorema perbedaan dua rata-rata

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_1) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma^2{}_1}{n_1} + \frac{\sigma^2{}_2}{n_2}}}.$$

Jika sampel bebas ukuran n_1 dan n_2 diambil secara acak dari 2 populasi diskret maupun kontinu, masing-masing dengan rata-rata μ_1 dan μ_2; varians σ_1^2 dan σ_2^2, maka sampel dari selisih rata-rata berdistribusi hampir normal .

Distribusi sampling proporsi

#Teorema

Jika x adalah variabel random binomial dengan rata-rata $\mu = n.p$ dan varians $\sigma^2 = n.p.q$ maka bentuk limit dari distribusi $z = \frac{x - n.p}{n.p.q}$ untuk $n \to \infty$ adalah distribusi normal standar.

$$\hat{p} = \frac{X}{n}$$

<< estimator titik dari proporsi>>

X adalah banyaknya sukses dari percobaan.

pendekatan normal ke binomial

kondisi yang harus dipenuhi: $np \geq 5$ | $n(1-p) \geq 5$

$$\sigma^2 = n.p.(1-p)$$
$$\sigma = \sqrt{n.p.(1-p)}$$

$$\mu = n.p$$
$$\mu_{\hat{p}} = E(\hat{p}) = E\left(\frac{x}{n}\right) = \frac{np}{n} = p$$

	populasi tak berhingga	populasi berhingga
varians	$\sigma_{\hat{p}}^2 = \sigma_{x/n}^2 = \frac{\sigma_x^2}{n^2} = \frac{np(1-p)}{n^2} = \frac{p(1-p)}{n}$	$\sigma_{\hat{p}}^2 = \sigma_{x/n}^2 = \frac{p(1-p)}{n}\frac{N-n}{N-1}$
standar deviasi	$\sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$	$\sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}\frac{N-n}{N-1}}$
Z-score	$z = \frac{\hat{P}-p}{\sqrt{p(1-p)/n}}$	$z = \frac{\hat{P}-p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}\frac{N-n}{N-1}}}$

Pertemuan 2 - Distribusi Sampling

teorema perbedaan dua rata-rata

Dengan mengambil dua sampel acak secara independen dari kedua populasi, maka peubah dan akan independen $\hat{p}_1$ dan $\hat{p}_2$ satu sama lain.
Untuk sampel yang sangat besar, distribusi aproksimasi dari $\hat{p}_1 - \hat{p}_2$ adalah distribusi hampir normal.

rata-rata

$$\mu_{\hat{p}_1-\hat{p}_2} = p_1 - p_2$$

varians

$$\sigma^2_{\hat{p}_1-\hat{p}_2} = \frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}$$

standar deviasi

$$\sigma_{\hat{p}_1-\hat{p}_2} = \sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}$$

Z-score

$$z = \frac{(\hat{p}_1-\hat{p}_2)-(p_1-p_2)}{\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1}+\frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}}$$ untuk $n \to \infty$

Distribusi Sampling S^2

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\underline{X})^2}{n-1}$$

$Y = Z_1^2 + Z_2^2 + \ldots + Z_n^2$, maka $Y \approx \chi^2_n$
kasus jika Z~N(0,1), maka $Z^2 \approx \chi^2_1$

Dapat dibuktikan bahwa $\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} = \frac{S^2}{\sigma^2/(n-1)} \approx \chi^2_{n-1}$ atau secara ekuivalen $S^2 \approx \frac{\sigma^2\chi^2_{n-1}}{n-1}$

#teorema
Bila S^2 adalah varians sampel acak ukuran n diambil dari populasi normal dengan varians σ^2, maka statistik:

$$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} = \sum_{i=1}^{n}\frac{(X_i-\underline{X})^2}{\sigma^2}$$

berdistribusi khi-square dengan derajat bebas *v = n - 1*

Nilai peubah acak χ^2 dari tiap sampel dihitung dengan rumus $\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$

rasio varians [teorema]:

$$F = \frac{U/V_1}{V/V_2}$$

U dan V adalah dua peubah acak bebas masing-masing berdistribusi khi-kuadrat dengan derajat bebas v1 dan v2 akan berdistribusi F

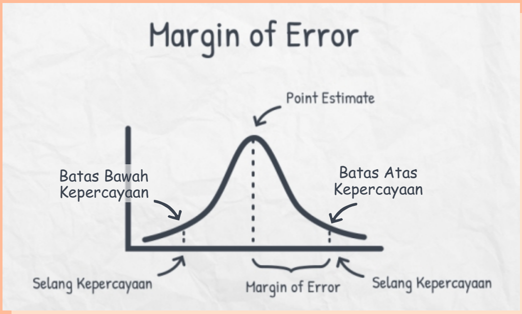
$$F = \frac{S_1^2/\sigma_1^2}{S_2^2/\sigma_2^2} = \frac{S_1^2\sigma_2^2}{S_2^2\sigma_1^2}$$

S_1^2 dan S_2^2 adalah varians acak yang bebas dengan ukuran n1 dan n2 yang diambil dari dua populasi akan berdistribusi F dengan derajat bebas v1 = n1 -1 dan v2 = n2 -1

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Bila random variabel berdistribusi F diambil s1 dan s2 dari populasi yang berdistribusi normal dengan varians yang sama, maka akan mengikuti rumus disamping dengan derajat bebas v1 = n1 -1 dan v2 = n2 -1

Pertemuan 3 - Penduga Parameter [1]



#metode penduga estimasi:

1. Least Square
2. Maximum Likelihood

#jenis estimasi:

1. estimasi titik
2. estimasi interval

#estimasi titik:

> Suatu estimator titik menarik kesimpulan tentang populasi dengan mengestimasi nilai parameter yang tidak diketahui dengan menggunakan suatu nilai tunggal.
> Kekurangan estimator titik adalah bahwa kita tidak dapat mengaitkan pernyataan probabilitas pada estimator titik dan mengatakan seberapa mungkinkah estimator titik akan sama dengan parameternya.
> Peluang dari suatu titik tertentu pada distribusi kontinu sama dengan nol.

	parameter	*estimator titik*
mean	$\boldsymbol{\mu}$	$\overline{\boldsymbol{x}}$
proporsi	p	$\hat{p}$
ragam	$\boldsymbol{\sigma}^2$	s^2

#estimasi interval:

diperkenalkan oleh Prof. J. Neyman

$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}} \approx N(0,1)$$

#formula umum

point estimate
±
(critical value)(standar eror)

#margin of eror
jumlah yang ditambahkan dan dikurangi perkiraan titik untuk membentuk interval kepercayaan.

e = (critical value)(standar eror)

Jika peluang kepercayaan (confident coefficient) 95% atau 0,95 maka nilai Z=1,96.

$$P\left(-1{,}96 < \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}} < 1{,}96\right) = 0{,}95$$

$$P\left(\bar{X} - 1{,}96\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + 1{,}96\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 0{,}95$$

maka dengan tingkat kepercayaan 95% selang kepercayaan rata-rata populasi berada interval:

$\bar{X} - 1{,}96\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ dan $\bar{X} + 1{,}96\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

Tingkat kepercayaan 95% dapat ditulis juga:

$$1 - \alpha = 0{,}95$$

critical value

#menentukan titik kritis

> Katakanlah, tingkat kepercayaannya adalah 0,95%.
> Konversikan persentase menjadi desimal, 0,95 kemudian bagi 2 untuk mendapatkan 0,475.
> Selanjutnya, periksa z table untuk mencari nilai yang sesuai dengan 0,475. Anda akan mengetahui bahwa titik terdekat adalah 1,96, pada persimpangan antara lajur 1,9 dan kolom 0,06.

#menghitung titik kritis

1.Bila confident coefficient 95% maka α = 5% = 0,05
2. $\alpha/2$ = 0,025 dan db = n -1
3.dalam tabel t cari nilai yang bersesuaian dengen nilai $\boldsymbol{t}_{0,025;db}$

Sunu Kun Aziz/211910819/2ST8

Pertemuan 3 - Penduga Parameter [1]

#confidence interval untuk $\boldsymbol{\mu}$ (apabila $\boldsymbol{\sigma^2}$ diketahui):

asumsi: standar deviasi diketahui; populasi berdistribusi normal

margin of eror

$$e = Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

confidence interval

$$P\left(\bar{X} - Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

#confidence interval untuk $\boldsymbol{\mu}$ (apabila $\boldsymbol{\sigma^2}$ tidak diketahui):

stan dev populasi diganti dengan stan dev sampel; penghitungan menggunakan distrib-t

margin of eror

$$e = t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}$$

nilai t dipengaruhi oleh $df = n - 1$

confidence interval

$$P\left(\bar{X} - t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

perkiraan untuk sampel besar (n>29)

apabila sampel besar, digunakan distribusi normal karena nilai t akan mendekati nilai Z

penghitungan ukuran sampel:
(untuk **e** dan σ yang diinginkan)

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2\sigma^2}{e^2} = \left(\frac{Z_{\alpha/2}\sigma}{e}\right)^2$$

#confidence interval untuk proporsi populasi (p):

Perkiraan interval untuk populasi proporsi (p) dapat dihitung dengan menambahkan nilai ketidakpastian ke proporsi sampel ($\hat{p}$). Distribusi sampel proporsinya mendekati normal jika ukuran sampel besar,
dengan deviasi standar $\sigma_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ menggunakan sampel data $s_p = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$

confidence interval: $P\left(\hat{p} - Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} < \mu < \hat{p} + Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right) = 1 - \alpha$

mengubah ukuran sampel:

Menambah ukuran sampel mengurangi selang kepercayaan (*confident interval*).

menentukan margin of eror: $e = Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$; hitung n: $n = \frac{Z_{\alpha/2}\hat{p}(1-\hat{p})}{e^2}$

#estimasi varians

Estimasi interval dari varians dapat dibuat dengan menggunakan statistik

$$X^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$$

Jika sampel diambir dari populasi berdistribusi normal, maka berdistribusi khi-square dengan derajat bebas v = n - 1.

$$P(\chi^2_{1-\alpha/2} < X^2 < \chi^2_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

$$P\left(\chi^2_{1-\alpha/2} < \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} < \chi^2_{\alpha/2}\right) = 1 - \alpha$$

$$P\left(\frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{\alpha/2}} < \sigma^2 < \frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}}\right) = 1 - \alpha$$

Mengestimasi nilai dua populasi

Rata-rata Populasi, Independent samples	Sampel Berpasangan	Proporsi Populasi	Varians Populasi

contoh:

Group 1 vs. independent Group 2	Same group before vs. after treatment	Proportion 1 vs. Proportion 2	Varians 1 vs. Varians 2

#Estimasi Dua Rata-rata

perbedaan dua rata-rata $\mu_1 - \mu_2$:

bertujuan untuk membentuk selang kepercayaan untuk beda diantara dua rata-rata populasi; digunakan untuk sampel dengan populasi berbedayang tidak berelasi dan independen

estimasi titik:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$$

#untuk kedua stan dev populasi diketahui:

asumsi: sampel diambil secara random dan independen; distribusi populasi normal

standar eror:

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

confidence interval:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

#untuk kedua stan dev populasi tidak diketahui:

#jika kedua stan dev sama

asumsi: populasi berdistribusi normal, sampel independen, kedua s-dev sampel sama

df:

$$\text{v} = n_1 + n_2 - 2$$

s-dev gabungan:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

confidence interval:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{\frac{\alpha}{2};v} s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

#jika kedua stan dev berbeda

asumsi: sampel diambil secara random dan independen; distribusi t dengan s-dev sampel

derajat bebas:

$$v = \frac{\left({s_1^2}/{n_1} + {s_2^2}/{n_2}\right)^2}{\frac{\left({s_1^2}/{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left({s_2^2}/{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

confidence interval:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{\frac{\alpha}{2};v} \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

Pertemuan 4 - Penduga Parameter [2]

sampel berpasangan

tes untuk rata-rata dua populasi yang berelasi
asumsi: populasi berdistribusi normal; independen antar pasangan tetapi dependen dengan pasangan.

pembeda antara dua nilai berpasangan:

$d = x_1 - x_2$ $\quad d_i = x_{1i} - x_{2i}$

estimasi titik:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{n}$$

s-dev sampel:

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

confidence interval:

$$\bar{d} \pm t_{\frac{\alpha}{2};v} \frac{s_d}{\sqrt{n}}$$

derajat bebas:

$$v = n - 1$$

selisih dua proporsi $p_1 - p_2$

estimasi titik:

$$\hat{p}_1 - \hat{p}_2$$

confidence interval:

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}$$

sampel berpasangan

rasio varians:

$$\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

$$F = \frac{\sigma_2^2 s_1^2}{\sigma_1^2 s_2^2} \sim F(v_1, v_2)$$

$$v_1 = n_1 - 1 \quad v_2 = n_2 - 1$$

confidence interval:

$$P\left[f_{1-\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2) < F < f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)\right] = 1 - \alpha$$

$$\frac{s_1^2}{s_2^2} \cdot \frac{1}{f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)} < \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} < \frac{s_1^2}{s_2^2} \cdot f_{\frac{\alpha}{2}}(v_1, v_2)$$

Pertemuan 5 - Uji Hipotesis [1]

Hipotesis: Suatu pernyataan (dugaan) yang mungkin benar atau mungkin salah mengenai sesuatu hal dan perlu dibuktikan. Dugaan itu mungkin diterima, mungkin ditolak.

Hipotesis statistik: Suatu pernyataan (dugaan) yang mungkin benar atau mungkin salah tentang parameter dari satu atau lebih populasi yang bisa diuji secara empiris (berdasarkan data).

#jenis hipotesis statistik

hipotesis tunggal

menyatakan distribusi secara lengkap

$$H: \theta = 10$$

hipotesis majemuk

menyatakan distribusi tidak secara lengkap

$$H: \theta \geq 10 \qquad H: \theta \leq 10$$

#jenis kesalahan (ukuran kesalahan)

kesalahan jenis 1

menolak H_0 yang benar

kesalahan jenis 2

menerima H_1 yang salah

taraf signifikansi (α)

besarnya peluang melakukan kesalahan jenis 1.

$$\alpha = P(tolak\ H_0 \mid H_0 \text{ benar})$$

peluang untuk melakukan kesalahan jenis 2 (β)

besarnya peluang melakukan kesalahan jenis 2.

$$\beta = P(terima\ H_0 \mid H_1 \text{ benar})$$

tingkat Kepercayaan/ Taraf Nyata ($1 - \alpha$):

seberapa nyata bisa menolak H_0

kuasa uji ($1-\beta$)

besarnya peluang menolah H_0 jika ia salah

$$KU = P(tolak\ H_0 \mid H_1\ benar)$$

#hubungan α dengan β

$$\alpha \downarrow \Rightarrow \beta \uparrow$$
$$\alpha \uparrow \Rightarrow \beta \downarrow$$

#p-value

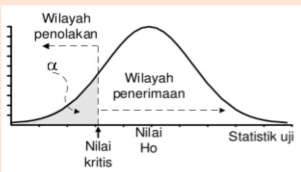
probabilitas mendapatkan tes statistik lebih ekstrim ($\leq$ atau $\geq$) dari nilai sampel yang diberikan H_0 adalah benar.

$$p - value < \alpha, maka\ H_0\ ditolak$$

#jenis pengujian hipotesis

pengujian hipotesis satu arah:

pengujian hipotesis dengan dengan wilayah kritis pada 1 bagian kurva saja yaitu bagian kanan saja atau kiri saja.

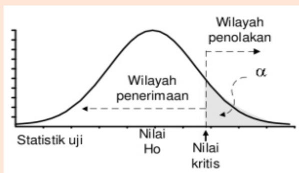


uji satu arah kiri

$$H_0: \theta = \theta_0$$
$$H_1: \theta < \theta_0$$

uji satu arah kanan

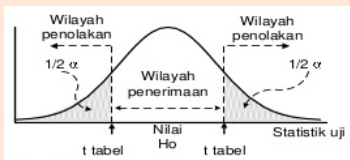
$$H_0: \theta = \theta_0$$
$$H_1: \theta > \theta_0$$



pengujian hipotesis satu arah:

Pengujian hipotesis dengan 2 wilayah kritis pada bagian kurva (yaitu bagian kanan dan kiri).

$$H_0: \theta = \theta_0$$
$$H_1: \theta \neq \theta_0$$



Pertemuan 6 - Uji Hipotesis [2]

tentukan H_0 & H_1

tentukan α

hitung statistik uji

tentukan daerah kritis
(daerah tolak H_0)

ambil kesimpulan

gagal tolak H_0

tolak H_0

#uji hipotesis rata-rata:
hitung statistik uji (p-value)

> jika standar deviasi populasi diketahui:

$$z = \frac{(\bar{x} - \mu)}{\sigma/\sqrt{n}} \sim N(0,1)$$

menentukan titik kritis z

> jika standar deviasi populasi tidak diketahui:

$$\mathrm{t} = \frac{(\bar{x} - \mu)}{s/\sqrt{n}} \sim t_{n-1}$$

menentukan titik kritis t

#uji hipotesis untuk proporsi:

$$\hat{p} = \frac{x}{n} = \frac{banyak\ sukses}{banyak\ sampel}$$

proporsi populasi sukses dinyatakan dengan p; dan gagal dinyatakan dengan (1-p).

p-value
untuk n kecil, gunakan binomial:

$$\sum_{x=0}^{n} \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

p-value
untuk n besar, gunakan uji z

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})/n}}$$

#uji hipotesis varians

<u>varians satu populasi:</u>

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2} \quad \mathrm{df} = \mathrm{n} - 1$$

menggunakan statistik uji khi-square.

uji dua arah

$\chi^2 < \chi^2_{1-\alpha/2}$ atau $\chi^2 > \chi^2_{\alpha/2}$

uji satu arah

$\chi^2 < \chi^2_{1-\alpha/2}$ untuk $H_1: \sigma^2 < \sigma_0^2$

$\chi^2 > \chi^2_{1-\alpha/2}$ untuk $H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$

<u>varians dua populasi:</u>
menggunakan statistik uji F (rasio varians)