

## PENGUJIAN HIPOTESIS

### 1. Pendahuluan

- Hipotesis Statistik : **pernyataan** atau **dugaan** mengenai satu atau lebih populasi.
- Pengujian hipotesis berhubungan dengan penerimaan atau penolakan suatu hipotesis.
- Kebenaran (benar atau salahnya) suatu hipotesis tidak akan pernah diketahui dengan pasti, kecuali kita memeriksa **seluruh populasi**.
- Lalu apa yang kita lakukan, jika kita tidak mungkin memeriksa seluruh populasi untuk memastikan kebenaran suatu hipotesis?
- Kita dapat mengambil sampel acak, dan menggunakan informasi (atau bukti) dari sampel itu untuk menerima atau menolak suatu hipotesis.

Penerimaan suatu hipotesis terjadi karena TIDAK CUKUP BUKTI untuk MENOLAK hipotesis tersebut dan BUKAN karena HIPOTESIS ITU BENAR
---

dan

Penolakan suatu hipotesis terjadi karena TIDAK CUKUP BUKTI untuk MENERIMA hipotesis tersebut dan BUKAN karena HIPOTESIS ITU SALAH.
--

- Landasan penerimaan dan penolakan hipotesis seperti ini, yang menyebabkan para statistikawan atau peneliti mengawali pekerjaan dengan terlebih dahulu membuat hipotesis yang diharapkan ditolak, tetapi dapat membuktikan bahwa pendapatnya dapat diterima.
- Hipotesis Awal yang diharap akan ditolak disebut : **Hipotesis Nol** ( $H_0$ )  
Hipotesis Nol juga sering menyatakan kondisi yang menjadi dasar perbandingan.
- Penolakan  $H_0$  membawa kita pada penerimaan **Hipotesis Alternatif** ( $H_1$ ) (beberapa buku menuliskan sebagai  $H_A$ )
- Nilai Hipotesis Nol ( $H_0$ ) harus menyatakan dengan pasti nilai parameter.  
 $H_0 \rightarrow$  ditulis dalam bentuk persamaan (=)
- Sedangkan Nilai Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ) dapat memiliki beberapa kemungkinan.  
 $H_1 \rightarrow$  ditulis dalam bentuk pertidaksamaan (< ; > ;  $\neq$ )

#### Contoh 1.

Sebelum tahun 1993, pembuatan KRS mahasiswa Universitas GD dilakukan dengan pengisian formulir secara manual. Rata-rata waktu pembuatan KRS dengan sistem manual = 50 menit. Pada tahun 1993, PSA Universitas GD memperkenalkan sistem pembuatan KRS "ON-LINE". Jika ingin dibuktikan "bahwa rata-rata waktu pembuatan KRS dengan sistem ON-LINE akan lebih cepat dibanding dengan sistem yang lama" maka Hipotesis awal dan Alternatif yang dapat kita buat :

- $H_0$  :  $\mu = 50$  menit (sistem baru sama dengan sistem lama)  
 $H_1$  :  $\mu < 50$  menit (sistem baru lebih cepat)  
 atau  
 $H_0$  :  $\mu = 50$  menit (sistem baru dan sistem lama tidak berbeda)  
 $H_1$  :  $\mu \neq 50$  menit (sistem baru tidak sama dengan sistem lama)

Contoh 2:

Manajemen KA Indonesia mulai tahun 1992, melakukan pemeriksaan karcis KRL lebih intensif dibanding tahun-tahun sebelumnya, pemeriksaan karcis yang intensif berpengaruh positif terhadap penerimaan PERUMKA. Jika sebelum tahun 1992 pendapatan KRL = Rp. 3 juta/minggu maka setelah pemeriksaan karcis intensif diharapkan ada peningkatan pendapatan sehingga Hipotesis awal dan Alternatif yang dapat kita buat :

- $H_0$  :  $\mu = 3$  juta (sistem baru dan sistem lama tidak berbeda)  
 $H_1$  :  $\mu > 3$  juta (sistem baru menyebabkan penerimaan lebih besar dibanding sistem lama)  
 atau  
 $H_0$  :  $\mu = 3$  juta (sistem baru dan sistem lama tidak berbeda)  
 $H_1$  :  $\mu \neq 3$  juta (sistem baru tidak sama dengan sistem lama)

- Penolakan atau Penerimaan Hipotesis dapat membawa kita pada 2 jenis kesalahan (kesalahan= error = galat), yaitu :

1. Galat Jenis 1  $\rightarrow$  Penolakan Hipotesis Nol ( $H_0$ ) yang benar  
Galat Jenis 1 dinotasikan sebagai  $\alpha$   
 $\alpha$  juga disebut  $\rightarrow$  **taraf nyata** uji

Catatan : konsep  $\alpha$  dalam Pengujian Hipotesis sama dengan konsep  $\alpha$  pada Selang Kepercayaan

2. Galat Jenis 2  $\rightarrow$  Penerimaan Hipotesis Nol ( $H_0$ ) yang salah  
Galat Jenis 2 dinotasikan sebagai  $\beta$

- Prinsip pengujian hipotesis yang baik adalah meminimalkan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$
- Dalam perhitungan, nilai  $\alpha$  dapat dihitung sedangkan nilai  $\beta$  hanya bisa dihitung jika nilai hipotesis alternatif sangat spesifik.
- Pada pengujian hipotesis, kita lebih sering berhubungan dengan nilai  $\alpha$ . Dengan asumsi, nilai  $\alpha$  yang kecil juga mencerminkan nilai  $\beta$  yang juga kecil.
- Prinsip pengujian hipotesa adalah perbandingan nilai statistik uji (z hitung atau t hitung) dengan nilai titik kritis (Nilai z tabel atau t Tabel)

- Titik Kritis adalah nilai yang menjadi batas daerah penerimaan dan penolakan hipotesis.
- Nilai  $\alpha$  pada z atau t tergantung dari arah pengujian yang dilakukan.

## 2. Arah Pengujian Hipotesis

- Pengujian Hipotesis dapat dilakukan secara :
  1. Uji Satu Arah
  2. Uji Dua Arah

### 2.1 $\Rightarrow$ Uji Satu Arah $\Leftarrow$

- Pengujian  $H_0$  dan  $H_1$  dalam uji satu arah adalah sebagai berikut:

$H_0$  : ditulis dalam bentuk persamaan (menggunakan tanda =)

$H_1$  : ditulis dalam bentuk lebih besar (>) atau lebih kecil (<)

- Nilai  $\alpha$  **tidak dibagi** dua, karena seluruh  $\alpha$  diletakkan hanya di salah satu sisi selang

### Contoh Uji Satu Arah

a.  $H_0$  :  $\mu = 50$  menit  
 $H_1$  :  $\mu < 50$  menit

b.  $H_0$  :  $\mu = 3$  juta  
 $H_1$  :  $\mu > 3$  juta

Misalkan :

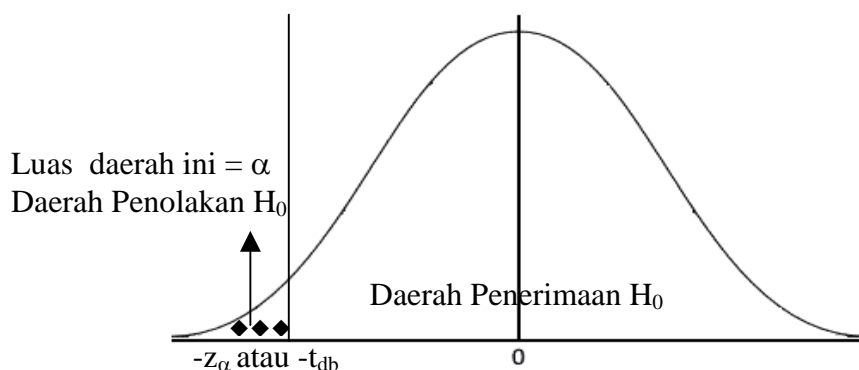
$H_0$  :  $\mu = \mu_0$  \*)

$H_1$  :  $\mu < \mu_0$

Daerah Penolakan  $H_0$  \*\*:  $z < -z_\alpha$  atau  $t < -t_{(db;\alpha)}$

\*)  $\mu_0$  adalah suatu rata-rata yang diajukan dalam  $H_0$

\*\*\*) Penggunaan z atau t tergantung ukuran sampel  
 sampel besar menggunakan z; sampel kecil menggunakan t.



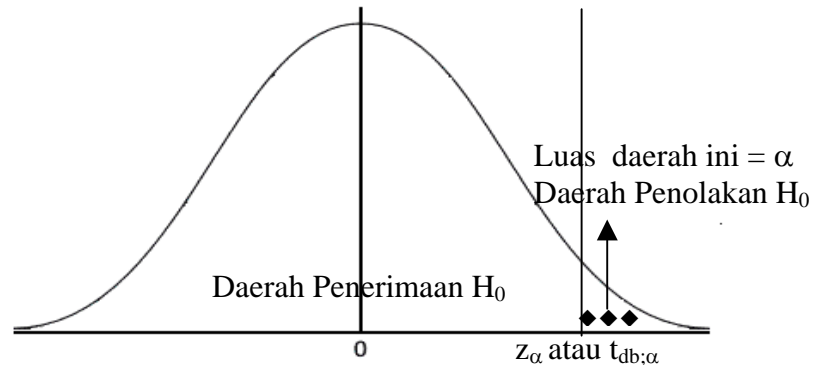
- ◆ daerah yang diarsir → daerah penolakan  $H_0$  dan daerah penerimaan  $H_1$
- daerah tak diarsir → daerah penerimaan hipotesis  $H_0$

Misalkan :

$$H_0 : \mu = \mu_0^*)$$

$$H_1 : \mu > \mu_0$$

$$\text{Daerah Penolakan } H_0^{**): z > z_\alpha \quad \text{atau} \quad t > t_{(db,\alpha)}$$



- ◆ daerah yang diarsir → daerah penolakan  $H_0$  dan daerah penerimaan  $H_1$
- daerah tak diarsir → daerah penerimaan hipotesis  $H_0$

## 2.2 ⇔ Uji Dua Arah ⇔

☛ Pengajuan  $H_0$  dan  $H_1$  dalam uji dua arah adalah sebagai berikut :

$H_0$  : ditulis dalam bentuk persamaan (menggunakan tanda =)

$H_1$  : ditulis dengan menggunakan tanda  $\neq$

### Contoh Uji Dua Arah

a.  $H_0 : \mu = 50 \text{ menit}$   
 $H_1 : \mu \neq 50 \text{ menit}$

b.  $H_0 : \mu = 3 \text{ juta}$   
 $H_1 : \mu \neq 3 \text{ juta}$

☛ Nilai  $\alpha$  **dibagi** dua, karena  $\alpha$  diletakkan di kedua sisi selang

Misalkan :

$$H_0 : \mu = \mu_0^*)$$

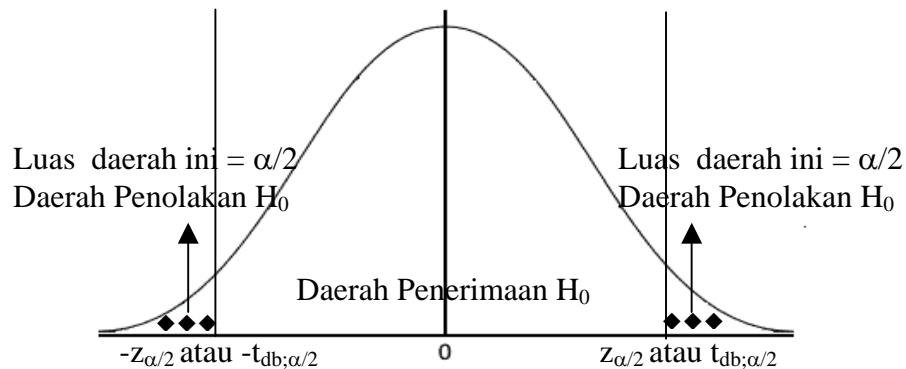
$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

$$\text{Daerah Penolakan } H_0^{**): z < -z_{\alpha/2} \text{ dan } z > z_{\alpha/2} \text{ atau}$$

$$t < -t_{(db,\alpha/2)} \text{ dan } t > t_{(db,\alpha/2)}$$

\*)  $\mu_0$  adalah suatu rata-rata yang diajukan dalam  $H_0$

- \*\*\*) Penggunaan z atau t tergantung ukuran sampel  
 sampel besar menggunakan z; sampel kecil menggunakan t.



- ◆ daerah yang diarsir → daerah penolakan  $H_0$  dan daerah penerimaan  $H_1$
- daerah tak diarsir → daerah penerimaan hipotesis  $H_0$

### 2.3 Interpretasi Output Pengujian Hipotesis dengan SPSS

- Pada SPSS penerimaan/penolakan  $H_0$  dilakukan dengan membandingkan nilai probabilitas (p.) atau significance (sig.) dengan nilai  $\alpha$
- Jika  $\text{sig} < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima
- Jika  $\text{sig} > \alpha$  maka  $H_0$  diterima

Misal: Ditetapkan nilai  $\alpha = 5\% = 0.05$

- Didapat  $\text{sig} = 0.003$  berarti  $\text{sig} < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima
- Didapat  $\text{sig} = 0.465$  berarti  $\text{sig} > \alpha$  maka  $H_0$  diterima

## 3 Pengerjaan Uji Hipotesis

Tujuh Langkah Pengerjaan Uji Hipotesis

1. Tentukan  $H_0$  dan  $H_1$
- 2\* Tentukan statistik uji [ z atau t ]
- 3\* Tentukan arah pengujian [ 1 atau 2 ]
- 4\* Taraf Nyata Pengujian [  $\alpha$  atau  $\alpha/2$  ]
5. Tentukan daerah penolakan  $H_0$
6. Hitung nilai Statistik Hitung [gunakan rumus]
7. Tentukan Kesimpulan [terima atau tolak  $H_0$ ]

\*) Urutan pengerjaan langkah ke2, 3 dan 4 dapat saling dipertukarkan!

● Beberapa Nilai z yang penting

$$z_{0.5\%} = z_{0.005} = 2.575 \qquad z_{1\%} = z_{0.01} = 2.33$$

$$z_{2.5\%} = z_{0.025} = 1.96 \qquad z_{5\%} = z_{0.05} = 1.645$$

### 3.1 Uji Hipotesis 1 Nilai Rata-Rata dari Sampel Besar

$H_0$ :	Nilai Uji Statistik	$H_1$ :	Daerah Penolakan $H_0$
$\mu = \mu_0$ sampel besar $n \geq 30$	$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$ $\sigma$ dapat diganti dengan $s$	$\mu < \mu_0$ $\rightarrow$ $\mu > \mu_0$ $\rightarrow$ $\mu \neq \mu_0 \quad \rightarrow$	$z < -z_\alpha$  $z > z_\alpha$  $z < -z_{\alpha/2}$ dan $z > z_{\alpha/2}$

Contoh 3 :

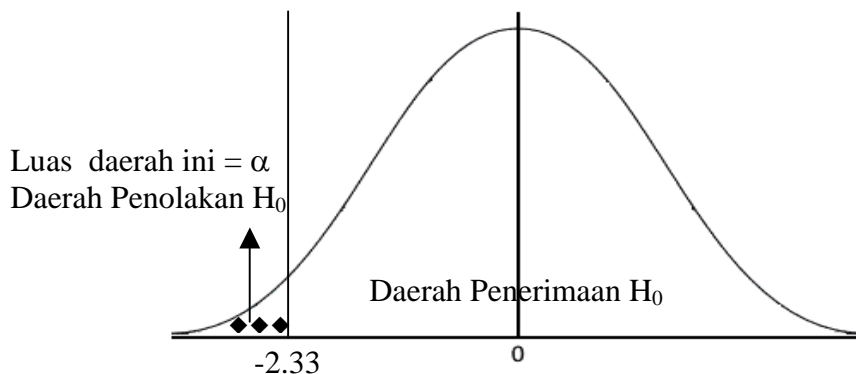
Dari 100 nasabah bank rata-rata melakukan penarikan \$495 per bulan melalui ATM, dengan simpangan baku = \$45. Dengan taraf nyata 1% , ujilah :

- apakah rata-rata nasabah menarik melalui ATM kurang dari \$500 per bulan ?
- apakah rata-rata nasabah menarik melalui ATM tidak sama dengan \$500 per bulan ?  
(Uji 2 arah,  $\alpha/2 = 0.5\%$ , statistik uji= $z$ )

Jawab :

Diketahui:  $\bar{x} = 495$                        $s = 45$                        $n=100$                        $\mu_0=500$                        $\alpha=1\%$

- $H_0 : \mu = 500$                        $H_1 : \mu < 500$
  - Statistik uji :  $z \rightarrow$  karena sampel besar
  - Arah pengujian : 1 arah
  - Taraf Nyata Pengujian =  $\alpha = 1\% = 0.01$
  - Daerah Penolakan  $H_0 \rightarrow z < -z_{0.01} \rightarrow z < -2.33$



6. Statistik Hitung

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{495 - 500}{45 / \sqrt{100}} = \frac{-5}{4.5} = -1.11$$

7. Kesimpulan : z hitung = -1.11 ada di daerah penerimaan  $H_0$   
 $H_0$  diterima, rata-rata pengambilan uang di ATM masih = \$ 500

b) Ditinggalkan sebagai latihan ( $H_1 : \mu \neq 500$ ; Uji 2 arah,  $\alpha/2 = 0.5\%$ , statistik uji = z)

### 3.2. Uji Hipotesis 1 Nilai Rata-Rata dari Sampel Kecil

$H_0 :$	Nilai Uji Statistik	$H_1 :$	Daerah Penolakan $H_0$
$\mu = \mu_0$  sampel kecil $n < 30$	$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$	$\mu < \mu_0 \rightarrow$	$t < -t_{(db;\alpha)}$
		$\mu > \mu_0 \rightarrow$	$t > t_{(db;\alpha)}$
		$\mu \neq \mu_0 \rightarrow$	$t < -t_{(db;\alpha/2)}$ dan $t > t_{(db;\alpha/2)}$
			db = n-1

Contoh 4 :

Seorang ahli Sumber Daya Manusia menguji 25 karyawan dan mendapatkan bahwa rata-rata penguasaan pekerjaan kesekretarian adalah 22 bulan dengan simpangan baku = 4 bulan. Dengan taraf nyata 5% , ujlilah :

- a) Apakah rata-rata penguasaan kerja kesekretarian lebih dari 20 bulan?  
 b) Apakah rata-rata penguasaan kerja kesekretarian tidak sama dengan 20 bulan?

Jawab:

Diketahui :  $\bar{x} = 22$        $s = 4$                        $n = 25$                        $\mu_0 = 20$                        $\alpha = 5\%$

a) Ditinggalkan sebagai latihan ( $H_1 : \mu > 20$ ; uji 1 arah,  $\alpha=5\%$ , statistik uji = t, db = 24)

b) 1.  $H_0 : \mu = 20$      $H_1 : \mu \neq 20$

2 Statistik uji : t  $\rightarrow$  karena sampel kecil

3 Arah pengujian : 2 arah

4 Taraf Nyata Pengujian =  $\alpha = 5\% = 0.05$

$$\alpha/2 = 2.5\% = 0.025$$

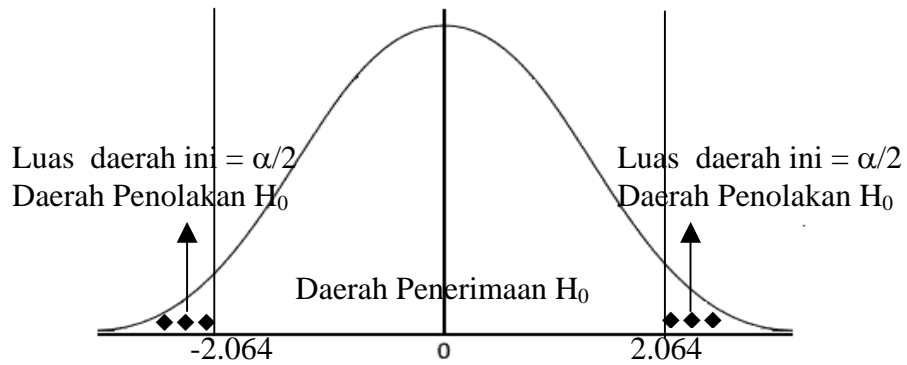
5. Daerah Penolakan  $H_0$

$$t < -t_{(db,\alpha/2)} \quad \text{dan} \quad t > t_{(db,\alpha/2)}$$

$$db = n-1 = 25-1 = 24$$

$$t < -t(24; 2.5\%) \rightarrow t < -2.064 \quad \text{dan}$$

$$t > t(24; 2.5\%) \rightarrow t > 2.064$$



6. Statistik Hitung

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}} = \frac{22 - 20}{4 / \sqrt{25}} = \frac{2}{0.8} = 2.5$$

7. Kesimpulan : t hitung = 2.5 ada di daerah penolakan  $H_0$   
 $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima, rata-rata penguasaan pekerjaan kesekretarisan  $\neq$  20 bulan

### 3.3. Uji Hipotesis Beda 2 Nilai Rata-Rata dari Sampel Besar

$H_0$ :	Nilai Statistik Uji	$H_1$ :	Daerah Penolakan $H_0$
$ \mu_1 - \mu_2  = d_0$	$z = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2  - d_0}{\sqrt{(\sigma_1^2 / n_1) + (\sigma_2^2 / n_2)}}$	$ \mu_1 - \mu_2  < d_0 \rightarrow$	$z < -z_\alpha$
		$ \mu_1 - \mu_2  > d_0 \rightarrow$	$z > z_\alpha$
Sampel- Sampel Besar $n_1 \geq 30$ $n_2 \geq 30$	Jika $\sigma_1^2$ dan $\sigma_2^2$ tidak diketahui $\rightarrow$ gunakan $s_1^2$ dan $s_2^2$  $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$	$ \mu_1 - \mu_2  \neq d_0 \rightarrow$	$z < -z_{\alpha/2}$ dan $z > z_{\alpha/2}$

Contoh 5:

Berikut adalah data nilai prestasi kerja karyawan yang mendapat training dengan yang tidak mendapat training

	DGN TRAINING	TANPA TRAINING
rata-rata nilai prestasi	$\bar{x}_1 = 302$	$\bar{x}_2 = 300$
ragam	$s_1^2 = 4.5$	$s_2^2 = 4$
ukuran sampel	$n_1 = 30$	$n_2 = 40$

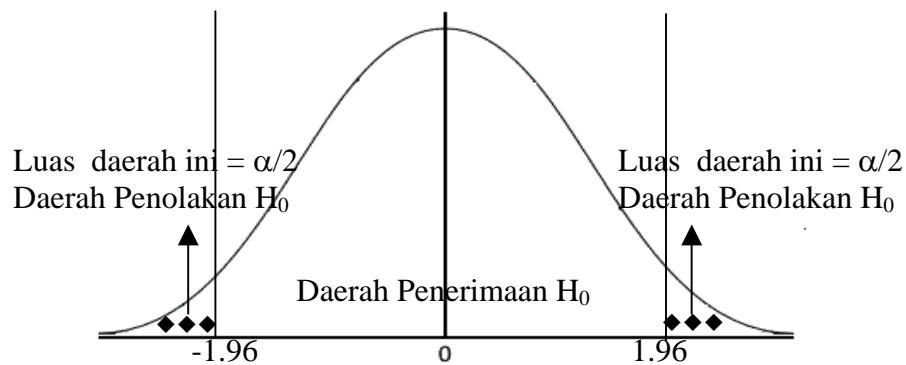


Dengan taraf nyata 5 % ujilah apakah ada perbedaan rata-rata prestasi kerja di kedua kelompok karyawan?

Catatan: Ada perbedaan menyatakan  $|\mu_1 - \mu_2| \neq 0$  sehingga  $d_0 = 0$

Jawab :  $\alpha = 5 \%$   $d_0 = 0$

1.  $H_0 : |\mu_1 - \mu_2| = 0$   $H_1 : |\mu_1 - \mu_2| \neq 0$
2. Statistik uji :  $z$  → karena sampel besar
3. Arah pengujian : 2 arah
4. Taraf Nyata Pengujian =  $\alpha = 5\% = 0.05$  dan  $\alpha/2 = 2.5\% = 0.025$
5. Daerah Penolakan →  $z < -z_{\alpha/2}$  dan  $z > z_{\alpha/2}$   
 $z < -z_{0.025}$   $z > z_{0.025}$   
 $z < -1.96$   $z > 1.96$



#### 6. Statistik Hitung

$$z = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| - d_0}{\sqrt{(s_1^2 / n_1) + (s_2^2 / n_2)}} = \frac{|300 - 302| - 0}{\sqrt{(4 / 40) + (4.5 / 30)}} = \frac{2}{\sqrt{0.1 + 0.15}} = \frac{2}{\sqrt{0.25}} = \frac{2}{0.5} = 4$$

#### 7. Kesimpulan :

$z$  hitung = 4 ada di daerah penolakan  $H_0$

$H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima → beda rata-rata prestasi kerja  $\neq 0$

### 3.4 Uji Hipotesis Beda 2 Rata-Rata dari Sampel-Sampel Kecil

Asumsi: Ragam kedua populasi **tidak sama** ( $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ) dan nilainya tidak diketahui

$H_0$ :	Nilai Uji Statistik	$H_1$ :	Daerah Penolakan $H_0$
$ \mu_1 - \mu_2  = d_0$ sampel -sampel kecil $n_1 < 30$ $n_2 < 30$	$t = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2  - d_0}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}}$ $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$	$ \mu_1 - \mu_2  < d_0 \rightarrow$ $ \mu_1 - \mu_2  > d_0 \rightarrow$ $ \mu_1 - \mu_2  \neq d_0 \rightarrow$	$t < -t_{(db;\alpha)}$ $t > t_{(db;\alpha)}$ $t < -t_{(db;\alpha/2)}$ dan $t > t_{(db;\alpha/2)}$

$$\text{derajat bebas (db)} = \left[ \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{\left[ (s_1^2/n_1)^2 / (n_1 - 1) \right] + \left[ (s_2^2/n_2)^2 / (n_2 - 1) \right]} \right]$$

(lihat Selang Kepercayaan 4, Pendugaan Parameter)

Contoh 6:

Berikut adalah data rata-rata banyak hari membolos karyawan (hari/tahun) di dua divisi yang berbeda.

	Divisi Administrasi	Divisi Produksi
rata-rata banyak membolos (hari/tahun)	$\bar{x}_1 = 17$	$\bar{x}_2 = 10$
ragam	$s_1^2 = 1.54$	$s_2^2 = 1.35$
ukuran sampel	$n_1 = 7$	$n_2 = 5$

Diasumsikan kedua sampel diambil dari dua populasi yang nilai ragamnya tidak sama dan nilainya tidak diketahui. Dengan Taraf Nyata 5% Apakah perbedaan rata-rata banyak membolos di kedua divisi  $|\mu_1 - \mu_2|$  lebih dari 5 hari per tahun?

Gunakan derajat bebas (db) = 10

Jawab :  $\alpha = 5\%$                        $d_0 = 5$

1.  $H_0 : |\mu_1 - \mu_2| = 5$                        $H_1 : |\mu_1 - \mu_2| > 5$
2. Statistik Uji : t → karena sampel kecil
3. arah pengujian : 1 arah

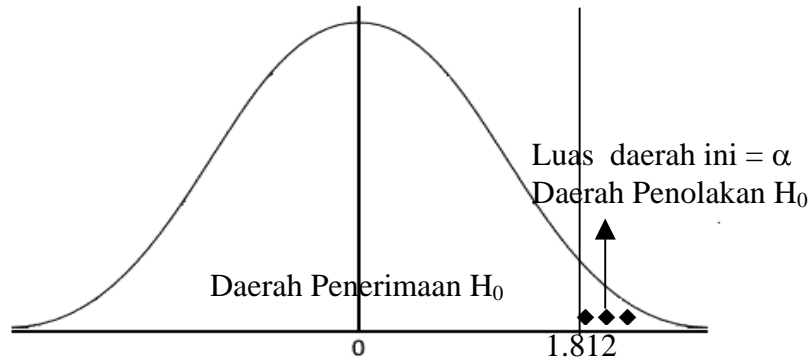
4. Taraf Nyata Pengujian =  $\alpha = 5\% = 0.05$

5. Daerah Penolakan  $H_0 \rightarrow t > t_{(db; \alpha/2)}$

db = 10

$t > t_{(db = 10; \alpha = 5\%)}$

$t > 1.812$



6. Statistik Hitung

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| - d_0}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}} = \frac{|17 - 10| - 5}{\sqrt{(1.54/7) + (1.35/5)}} = \frac{7 - 5}{\sqrt{0.22 + 0.27}} = \frac{2}{\sqrt{0.49}} = \frac{2}{0.70}$$

$t = 2.857 \dots$

7. Kesimpulan :  $t$  hitung = 2.857 ada di daerah penolakan  $H_0$

$H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima, perbedaan rata-rata membolos di kedua divisi ternyata lebih dari 5 hari.

### 3.5 Uji Hipotesis Beda 2 Rata-Rata dari Sampel-Sampel Kecil

Asumsi: Ragam kedua populasi sama ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ) dan nilainya tidak diketahui

$H_0$ :	Nilai Uji Statistik	$H_1$ :	Daerah Penolakan $H_0$
$ \mu_1 - \mu_2  = d_0$ sampel - sampel kecil $n_1 < 30$ $n_2 < 30$	$t = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2  - d_0}{s_{gab} \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$ $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$	$ \mu_1 - \mu_2  < d_0 \rightarrow$ $ \mu_1 - \mu_2  > d_0 \rightarrow$ $ \mu_1 - \mu_2  \neq d_0 \rightarrow$	$t < -t_{(db; \alpha)}$ $t > t_{(db; \alpha)}$ $t < -t_{(db; \alpha/2)}$ dan $t > t_{(db; \alpha/2)}$

$$s_{gab}^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad \text{dan} \quad s_{gab} = \sqrt{s_{gab}^2}$$

derajat bebas (db) =  $n_1 + n_2 - 2$

(Lihat kembali Selang Kepercayaan 5, Pendugaan Parameter)

### 3.6 Uji Hipotesis Beda 2 Rata-Rata dari Sampel-Sampel Kecil Berpasangan

$H_0:$	Nilai Uji Statistik	$H_1:$	Daerah Penolakan $H_0$
$ \mu_1 - \mu_2  = d_0$ sampel -sampel kecil $n_1 < 30$ $n_2 < 30$	$t = \frac{\bar{d} - d_0}{s_d / \sqrt{n}}$	$ \mu_1 - \mu_2  < d_0 \rightarrow$ $ \mu_1 - \mu_2  > d_0 \rightarrow$ $ \mu_1 - \mu_2  \neq d_0 \rightarrow$	$t < -t_{(db;\alpha)}$ $t > t_{(db;\alpha)}$ $t < -t_{(db,\alpha/2)}$ dan $t > t_{(db,\alpha/2)}$

- $n$  : banyak pasangan data  
 $d_i$  :  $|x_{1i} - x_{2i}|$  : selisih pasangan data ke-i untuk  $i = 1, 2, 3, \dots, n$   
 $\bar{d}$  : rata-rata  $d_i$

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n}$$

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

$$s_d = \sqrt{s_d^2}$$

derajat bebas(db) =  $n - 1$   
 (Seperti pada Selang Kepercayaan 6, Pendugaan Parameter)

### 3.7 Uji Hipotesis 1 Nilai Proporsi dari Sampel Besar

$H_0:$	Nilai Uji Statistik	$H_1:$	Daerah Penolakan $H_0$
$\pi = p_0$ sampel besar $n \geq 30$	$z = \frac{x - (n \times p_0)}{\sqrt{n \times p_0 \times q_0}}$	$\pi < p_0 \rightarrow$ $\pi > p_0 \rightarrow$ $\pi \neq p_0 \rightarrow$	$z < -z_\alpha$ $z > z_\alpha$ $z < -z_{\alpha/2}$ dan $z > z_{\alpha/2}$

SUKSES adalah kejadian yang ditanyakan/diujikan.

$x$  : banyak anggota SUKSES dalam sampel

$n$  : ukuran sampel

$p_0$  : proporsi SUKSES dalam  $H_0$  dan

$q_0 : 1 - p_0$

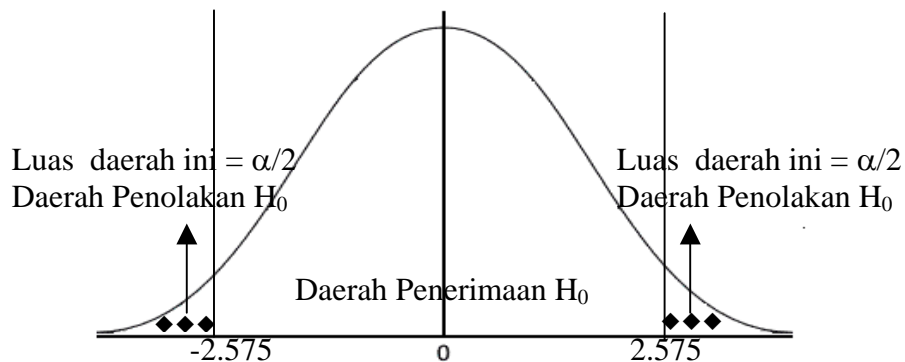
Contoh 7:

Dari 330 mahasiswa yang dijadikan sampel, hanya 30 orang yang setuju kenaikan SPP. Dengan taraf nyata 1%, ujudlah apakah proporsi mahasiswa yang setuju kenaikan tidak sama dengan 10%?

$x = 30$        $n = 330$        $\alpha = 1\%$        $p_0 = 0.10$        $q_0 = 0.90$

1.  $H_0: \pi = 0.10$        $H_1: \pi \neq 0.10$
2. Statistik Uji :  $z$
3. Uji 1 Arah
4. Taraf Nyata Pengujian =  $\alpha = 1\% \rightarrow \alpha/2 = 0.5\% = 0.005$
5. Daerah Penolakan  $H_0$

$$z < -z_{0.005} \rightarrow z < -2.575 \quad \text{dan} \quad z > z_{0.005} \rightarrow z > 2.575$$



6. Nilai statistik Uji :
 
$$z = \frac{x - (n \times p_0)}{\sqrt{n \times p_0 \times q_0}} = \frac{30 - (330 \times 0.10)}{\sqrt{330 \times 0.10 \times 0.90}} = \frac{30 - 33}{\sqrt{29.7}} = \frac{-3}{5.4497\dots} = -0.550\dots$$
7. Kesimpulan:  $z = -0.55$  ada di daerah penerimaan  $H_0$   
Proporsi mahasiswa yang setuju kenaikan SPP masih = 0.10

### 3.8 Uji Hipotesis beda 2 Proporsi dari Sampel-Sampel Besar

$H_0:$	Nilai Uji Statistik	$H_1:$	Daerah Penolakan $H_0$
$ \pi_1 - \pi_2  = d_0$ sampel -sampel besar $n_1 \geq 30$ $n_2 \geq 30$	$z = \frac{ \bar{p}_1 - \bar{p}_2  - d_0}{\sqrt{\frac{\bar{p}_1 \times \bar{q}_1}{n_1} + \frac{\bar{p}_2 \times \bar{q}_2}{n_2}}}$ $\bar{p}_1 > \bar{p}_2$	$ \bar{\pi}_1 - \bar{\pi}_2  < d_0 \rightarrow$ $ \bar{\pi}_1 - \bar{\pi}_2  > d_0 \rightarrow$ $ \bar{\pi}_1 - \bar{\pi}_2  \neq d_0 \rightarrow$	$z < -z_\alpha$ $z > z_\alpha$ $z < -z_{\alpha/2}$ dan $z > z_{\alpha/2}$

$\bar{p}_1$  = proporsi SUKSES dalam sampel 1  
 $n_1$  = ukuran sampel 1

$$\bar{q}_1 = 1 - \bar{p}_1$$

$\bar{p}_2$  = proporsi SUKSES dalam sampel 2  
 $n_2$  = ukuran sampel 2

$$\bar{q}_2 = 1 - \bar{p}_2$$

Contoh 8:

Berikut adalah data banyak mahasiswa yang aktif berorganisasi di dua Fakultas.

	Fakultas Ekonomi	Fakultas Ilmu Komputer
Banyak Mhs yang <b>aktif</b> berorganisasi	325	240
Banyak Mahasiswa (Ukuran Sampel)	500	600

Dengan taraf nyata 5 %, ujudah apakah perbedaan proporsi mahasiswa yang **aktif** berorganisasi di kedua fakultas kurang dari 30% ?

$$\bar{p}_1 = \frac{325}{500} = 0.65$$

$$\bar{q}_1 = 1 - \bar{p}_1 = 1 - 0.65 = 0.35$$

$$n_1 = 500$$

$$\bar{p}_2 = \frac{240}{600} = 0.40$$

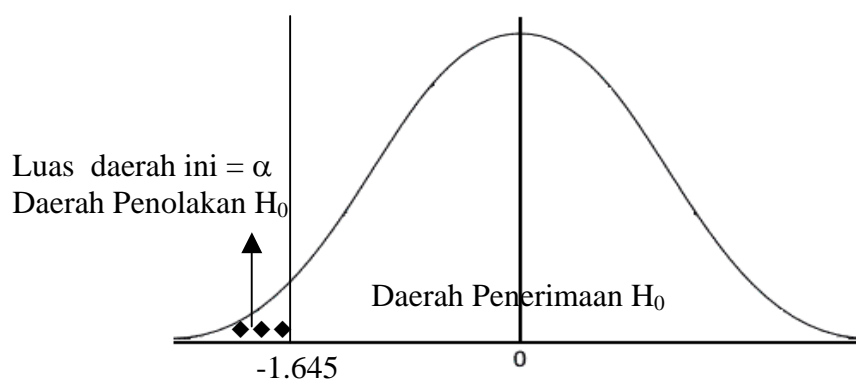
$$\bar{q}_2 = 1 - \bar{p}_2 = 1 - 0.40 = 0.60$$

$$n_2 = 600$$

$$d_0 = 30\% = 0.30$$

1.  $H_0: |\pi_1 - \pi_2| = 0.30$                        $H_1: |\pi_1 - \pi_2| < 0.30$
2. Statistik Uji : z
3. Uji 1 Arah
4. Taraf Nyata  $\alpha = 5\% = 0.05$
5. Daerah Penolakan  $H_0$ :

$$z < -z_{0.05} \rightarrow z < -1.645$$



6. Nilai statistik Uji :

$$z = \frac{|\bar{p}_1 - \bar{p}_2| - d_0}{\sqrt{\frac{\bar{p}_1 \times \bar{q}_1}{n_1} + \frac{\bar{p}_2 \times \bar{q}_2}{n_2}}} = \frac{|0.65 - 0.40| - 0.30}{\sqrt{\frac{0.65 \times 0.35}{500} + \frac{0.4 \times 0.60}{600}}} = \frac{0.25 - 0.30}{\sqrt{0.000855}} = \frac{-0.05}{0.0292...} = -1.709...$$

7. Kesimpulan:  $z = -1.709$  ada di daerah penolakan  $H_0$   
 $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima: Beda proporsi populasi mahasiswa yang aktif berorganisasi di kedua Fakultas ternyata kurang dari 30%.

➤ selesai ◀