

STATISTIK INFERENSIAL

- DADANG JUANDI
 - Hery Sutarto
 - Hapi Maizon
 - Yanti Mulyanti
 - M. Sholeh
- Tenang Sembiring





Pengantar

Dalam suatu majalah olah raga, dilaporkan bahwa dari penyelidikan terhadap 300 orang olahragawan diperoleh M dan SD tinggi lompatan tanpa galah masing-masing 160 cm dan 13 cm.

Informasi apa yang bisa kita peroleh?





Bagaimana dengan pertanyaan ini?

1. Berapa banyaknya orang yang tidak dapat meloncat setinggi 180 cm?
2. Berapa proporsi orang yang tidak dapat meloncat setinggi 140 cm?
3. Mereka yang dikwalifikasi dalam golongan 10% peloncat yang tertinggi, dapat meloncat berapa cm tingginya?
4. Berapa tinggi lompatan yang hanya dicapai oleh 5% kelompok itu?
5. Berapa persen jumlah orang yang dapat meloncat setinggi 170 cm sampai 190 cm?
6. Berapa banyaknya orang yang dapat meloncat setinggi 130 cm sampai 190 cm?
7. Berapa proporsi orang yang dapat meloncat setinggi 147 cm?
8. Bagaimana probabilitas seseorang diambil secara sembarang (random) dari kelompok itu dapat meloncat setinggi 190 cm?





Tugas

Mengambil simpulan tentang sesuatu hal yang diselidiki dari bahan-bahan yang diperoleh dari sejumlah individu yang sangat terbatas, tetapi simpulan itu hendak digeneralisasikan pada sejumlah individu yang lebih besar jumlahnya.

Statistika Inferensial untuk estimasi

Kegiatan untuk mengadakan estimasi tentang parameter dari penyelidikan terhadap sampel yang baik

Statistika Inferensial untuk Pengetesan Hipotesa

Kegiatan pengujian ada tidaknya perbedaan yang meyakinkan antara dua sampel atau lebih.





Sampel dan Populasi

Populasi: seluruh penduduk yang dimaksudkan untuk diselidiki.

Populasi dibatasi sebagai sejumlah penduduk atau individu yang paling sedikit mempunyai satu sifat yang sama (kodrat maupun bawaan)

Sampel: sebagian dari jumlah populasi.

Sampel adalah sejumlah penduduk yang jumlahnya kurang dari populasi. Juga sampel harus mempunyai paling sedikit satu sifat yang sama.





Problematic

Kalau penyelidikan terhadap sampel simpulannya dapat dikenakan pada populasi, syarat apakah yang harus dipenuhi?





Teknik Sampling

Sampling adalah cara atau teknik yang digunakan untuk mengambil sampel.

Teknik Sampling:

- **Random Sampling**
- Non random Sampling
- Stratified Sampling
- Purposive Sampling
- Quota Sampling
- Incidental Sampling
- Proportional Sampling
- Area Sampling
- Cluster Sampling
- Double Sampling
- Combined Sampling





Random Sampling

Suatu cara disebut random kalau kita tidak memilih-milih individu yang kita tugaskan untuk mengisi sampel kita.
Sampel yang kita peroleh disebut sampel random/*random sample*.

Suatu sampel adalah sampel random jika tiap-tiap individu dalam populasi diberi kesempatan yang sama untuk ditugaskan menjadi anggota sampel.

Cara yang digunakan:

Cara undian

Cara ordinal

Randomisasi dari tabel bilangan random.





Statistik dan Parameter

Statistik adalah data deskriptif yang diperoleh dari sample

Mean, median. Mode, standar deviasi

Parameter adalah segala hasil pengukuran atau perhitungan dari populasi.

Mean, median. Mode, standar deviasi





Kesalahan Sampel

Kesalahan sampling atau *sampling error* adalah kesalahan yang kita alami dalam penyusunan sampel sehingga sampel kita tidak sepenuhnya mewakili populasi.

Sebagai akibatnya, jika kita mengenakan hasil penyelidikan dari sampel terhadap populasi, maka sedikit atau banyak kita akan mengalami kesalahan-kesalahan.

Kesalahan ini yang disebut **kesalahan generalisasi**.

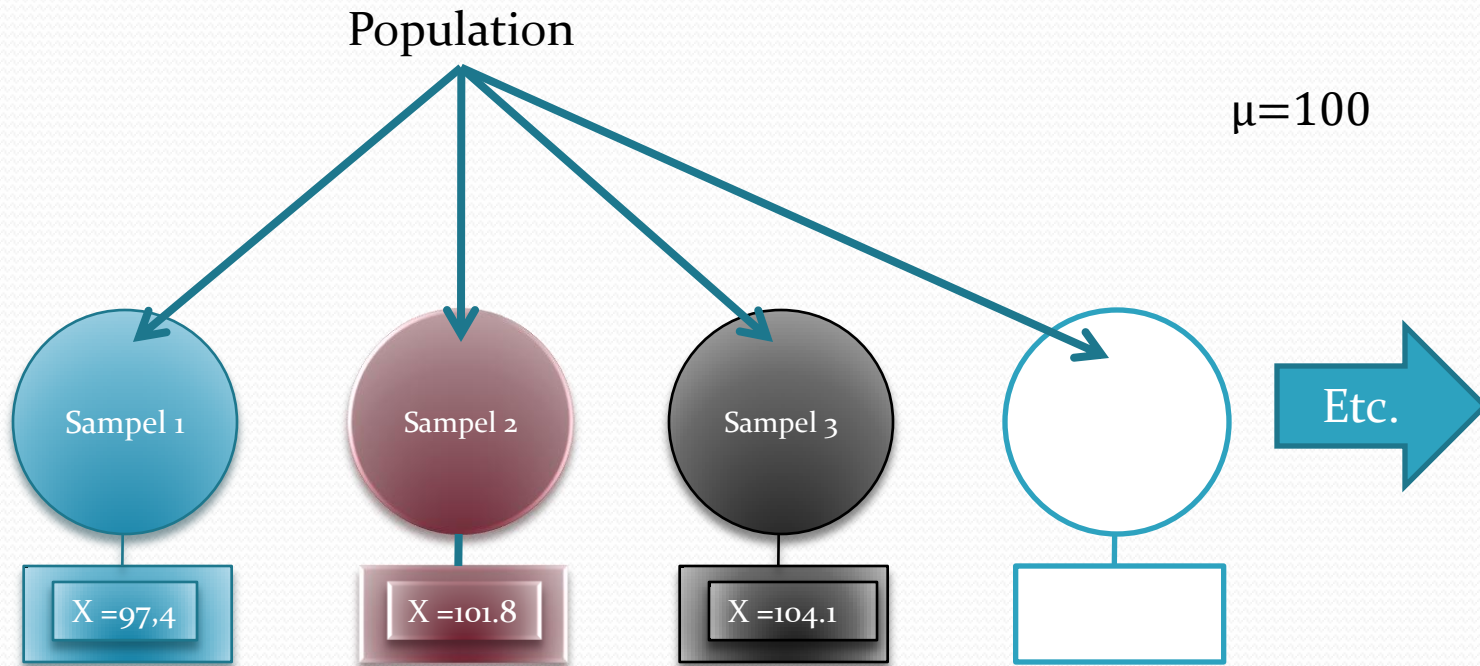




Distribusi Statistik

Salah satu Contoh distribusi Statistik:

Distribusi sampling daripada mean atau *sampling distribution of the means*.



Bentuk Normal \longrightarrow Sifat – sifat kurva Normal

The mean of the means = mean populasi





Contoh

Table 13.1
Possible Samples and Samples Mean for Samples of Size Two

Population: 2, 4, 6, 8		
Sample	Probability of occurrence	Mean
2,2	1/16	2,0
2,4	1/16	3,0
2,6	1/16	4,0
2,8	1/16	5,0
4,2	1/16	3,0
4,4	1/16	4,0
4,6	1/16	5,0
4,8	1/16	6,0
6,2	1/16	4,0
6,4	1/16	5,0
6,6	1/16	6,0
6,8	1/16	7,0
8,2	1/16	5,0
8,4	1/16	6,0
8,6	1/16	7,0
8,8	1/16	8,0

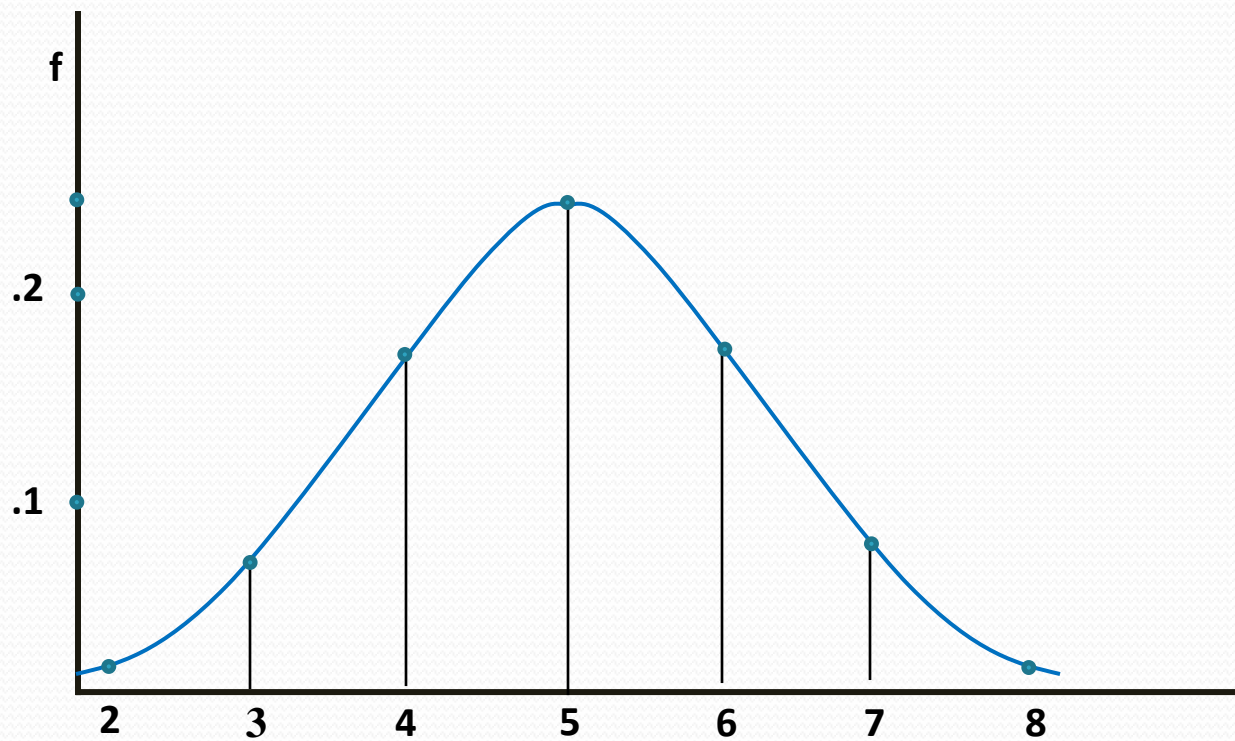




Table 13.2
Sampling Distribution of the Mean (Data from Table 13.1)

Sample Means	Relative Frequency
8,0	1/16
7,0	2/16
6,0	3/16
5,0	4/16
4,0	3/16
3,0	2/16
2,0	1/16

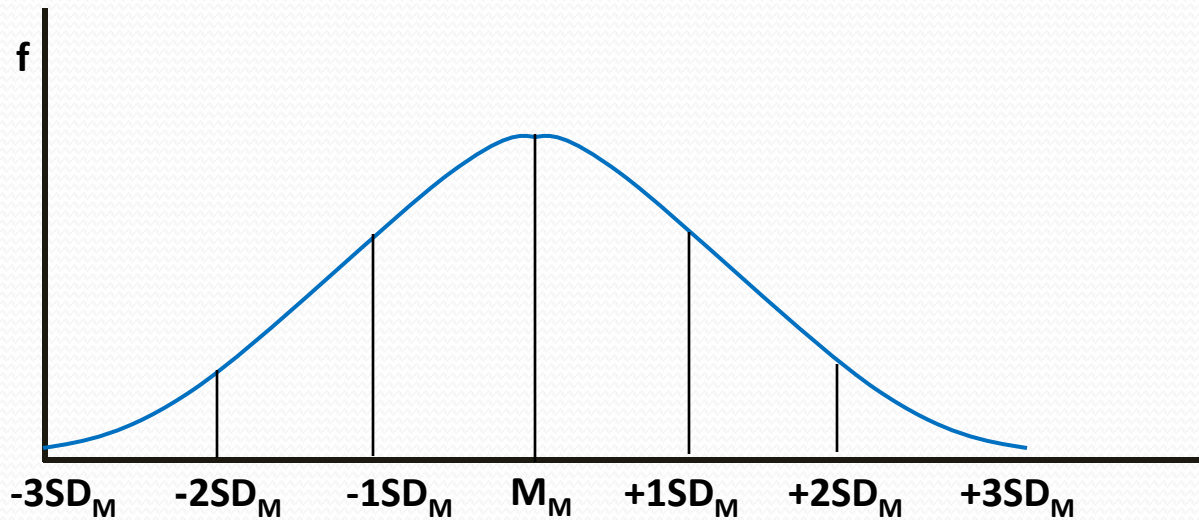






Mean Statistik

SD mean berguna untuk membuat statemen tentang probabilitas letak suatu mean statistik



Keterangan:

M_m = mean dari pada mean-mean

SD_m = Standar Kesalahan Mean (*Standar Error of the mean*)





Standar Kesalahan Mean

Adalah suatu estimasi tentang SD dari suatu distribusi mean-mean yang diperoleh dari sampel-sampel yang diambil secara random terus menerus dari populasinya.

$$SD_M = \frac{SD}{\sqrt{N - 1}}$$

Dalam mana:

SDm = Standar kesalahan mean

SD = standar deviasi dari sampel yang kita selidiki

N = jumlah subyek dalam sampel yang kita selidiki





Standar kesalahan Mean hub. Dg N

$$SD_M = \frac{SD}{\sqrt{N - 1}}$$

Apa yang terjadi jika N bertambah besar?
Apa yang terjadi jika sampel = populasi?





Contoh

Nilai (x)	Frekwensi (f)	fx	fx ²
8	1	8	64
7,5	0	0	0
7	11	77	539
6,5	21	136,5	887,25
6	24	144	864
5,5	9	49,5	272,25
5	5	25	125
4,5	1	4,5	20,25
Total	72	444,5	2771,75

$$M = \frac{\sum fx}{N} = 6,17$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - M^2} = 0,654$$

$$SD_M = \frac{SD}{\sqrt{N - 1}} = 0,078$$





Contoh

Given: Anormally distributed population, with $\mu = 70$ dan $\sigma = 20$. Assume that your sample size is 25.

Problem 1 What is the probability of obtaining a random sample wit a mean of 80 or higher?

Solution Langkah 1. hitung *standar erro of the mean* nya

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} = \frac{20}{\sqrt{25}} = 4.00$$

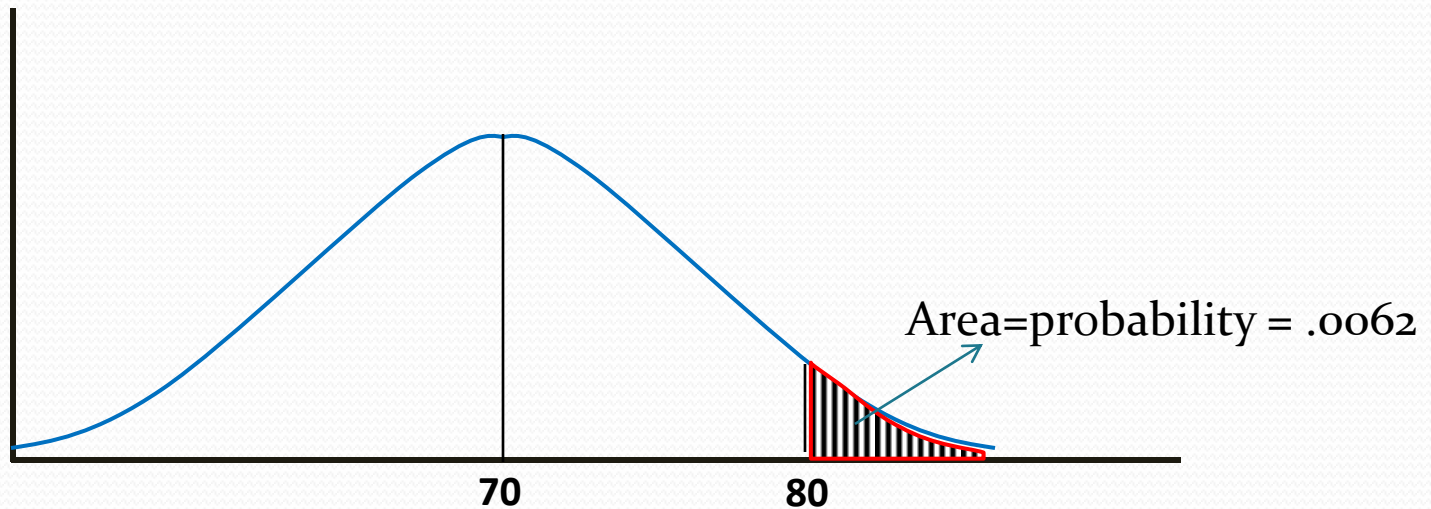
Langkah 2. rubah ke dalam z score

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_x}{\sigma_{\bar{x}}} = \frac{80 - 70}{4} = 2.5$$





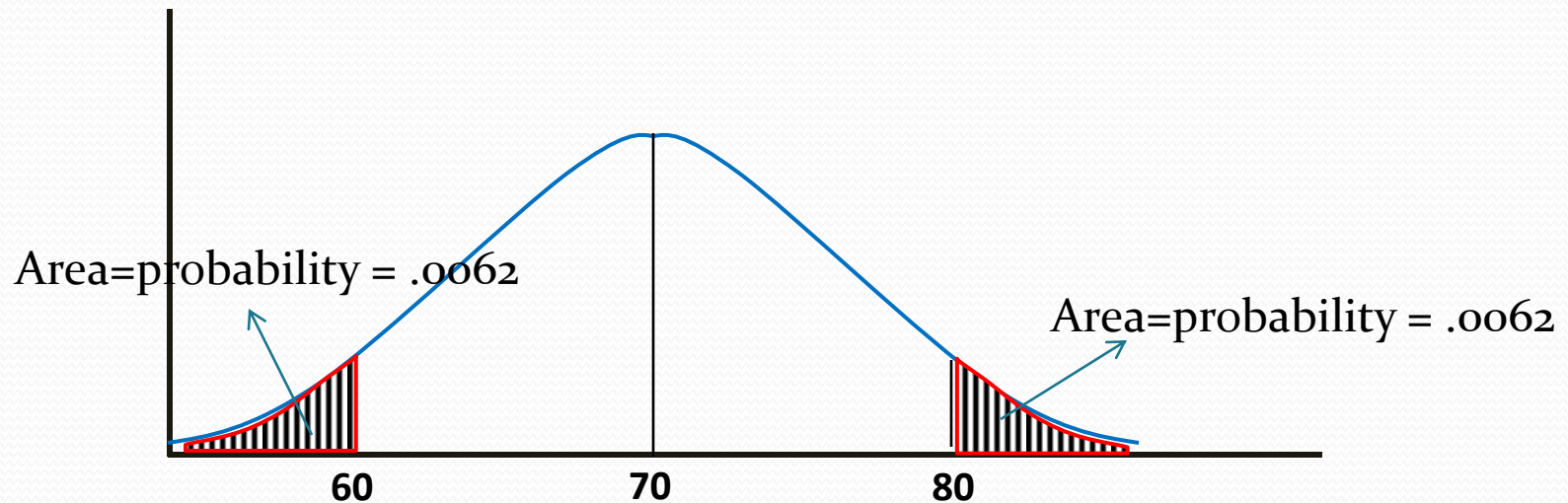
Langkah 3. letakkan z score ke dalam kurva normal





Problem 2 What is the probability of obtaining a random sample with a mean that differs from the population mean by 10 point or more?

Solution Pada problem 1, mean 80 merupakan 10 poin diatas μ_x . Maka tinggal kita cari mean yang ada di bawah μ_x 10 point, yaitu 60. Karena kurna normal simetri, maka luas kedaunya sama.





Problem 3 What mean has such a value that the probability is .05 of obtaining one as high or higher in random sampling?

Solution Langkah 1. cari di tabel daerah atas μ yang besarnya .05. Terlihat bahwa nilainya antara $z = 1.64$ dan $z = 1.65$. Jadi kita pilih $z = 1.645$.

Langkah 2.

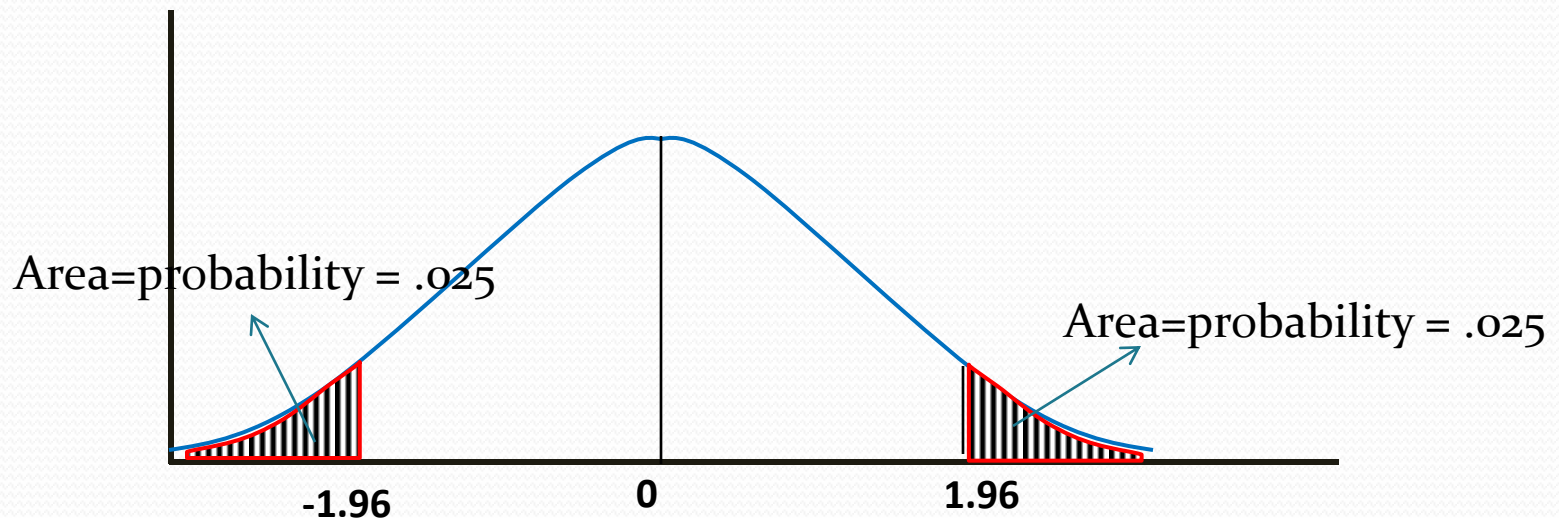
$$\begin{aligned}\bar{X} &= \mu_{\bar{x}} + z \cdot \sigma_{\bar{x}} \\ &= 70 + (1.645)(4.00) \\ &= 70 + 6.58 \\ &= 76.58\end{aligned}$$





Problem 4 Within what limit would be central 95% of the sample means fall?

Solution Jika .95 daerah disekitar, maka ada .05 diluar itu.
Artinya ada dua daerah yang memenuhi. Berarti kita harus membagi dua.





LOWER LIMIT

$$z_{LL} = -1.96$$

$$\overline{X}_{LL} = \mu_{\bar{x}} + z_{LL} \cdot \sigma_{\bar{x}}$$

$$\begin{aligned} &= 70 + (-1.96)(4.00) \\ &= 70 - 7.84 \\ &= 62.16 \end{aligned}$$

UPPER LIMIT

$$z_{UL} = 1.96$$

$$\overline{X}_{UL} = \mu_{\bar{x}} + z_{UL} \cdot \sigma_{\bar{x}}$$

$$\begin{aligned} &= 70 + (1.96)(4.00) \\ &= 70 + 7.84 \\ &= 77.84 \end{aligned}$$





Terima kasih







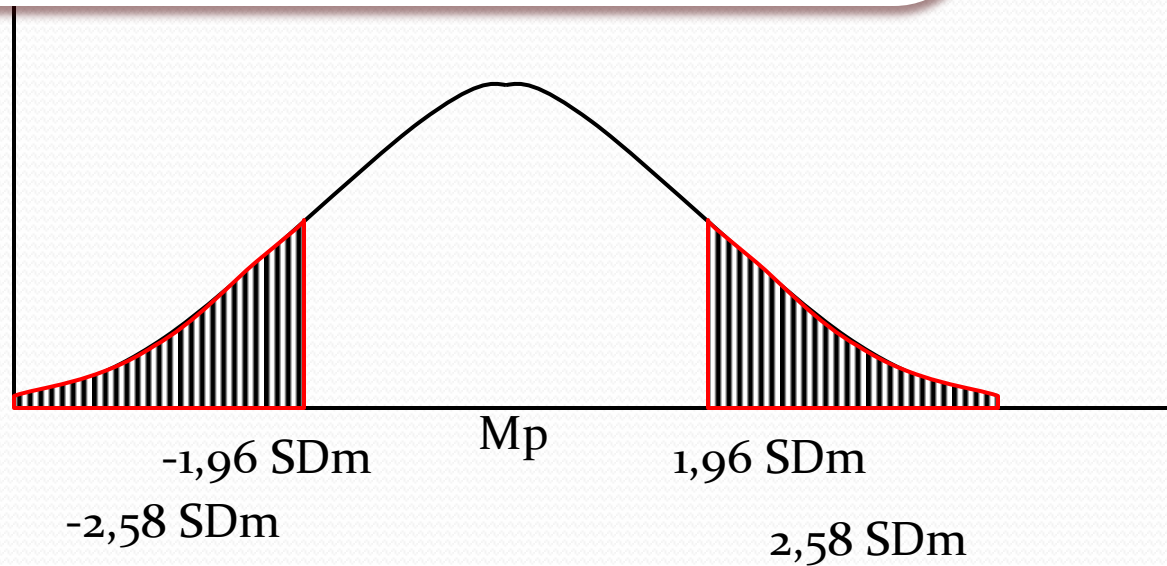
Interval Kepercayaan

Suatu jarak bilangan dalam mana probabilitas tentang letak mean parametrik (dan lain-lain bilangan statistik) yang kita ramalkan.

Taraf kepercayaan yang lazim digunakan dalam penelitian adalah taraf kepercayaan 95% dan taraf kepercayaan 99%.



Taraf Kepercayaan 95% & 99%



$$\text{SDm} = 0,078$$

$$0,078 \times 1,96 = 0,153$$

$$\text{Mean dari sampel} = 6,17$$

Daerah penerimaan 6,017 s.d 6,323

$$M_p = M_s \pm 1,96 \text{ SDm}$$

$$M_p = M_s \pm 2,58 \text{ SDm}$$



Standar kesalahan Mean hub. Dg N

$$SD_M = \frac{SD}{\sqrt{N - 1}}$$

Apa yang terjadi jika N bertambah besar?
Apa yang terjadi jika sampel = populasi?



Pengetesan Hipotesa

Statistika Inferensial untuk estimasi

Kegiatan untuk mengadakan estimasi tentang parameter dari penyelidikan terhadap sampel yang baik

Statistika Inferensial untuk Pengetesan Hipotesa

Kegiatan pengujian ada tidaknya perbedaan yang meyakinkan antara dua sampel atau lebih.





Hipotesa

Hipotesa adalah pernyataan yang masih lemah kebenarannya dan masih perlu dibuktikan kenyataannya.

Jika suatu hipotesa telah dibuktikan kebenarannya, maka namanya tesa.





Menyatakan Hipotesa

Perlu dicatat bahwa tidak lazim mengemukakan hipotesa dalam bentuk pertanyaan. Tiap-tiap hipotesa selalu dinyatakan dalam bentuk statemen atau pernyataan, bukan dalam bentuk pertanyaan

Hipotesa yang paling sederhana, setidaknya secara teoritik adalah hipotesa nihil/null hipotesis.

Istilah nihil disini menunjukkan kepada tidak adanya perbedaan antara sampel yang satu dengan yang lainnya dalam sesuatu hal yang diselidiki.

Contoh:

Wanita dan pria **sama** cerdasnya

Tidak ada perbedaan kecerdasan antara pria dan wanita.





Perbedaan antara Dua Mean

Contoh : Penelitian Eksperimen

Kontrol, dan
Eksperimen

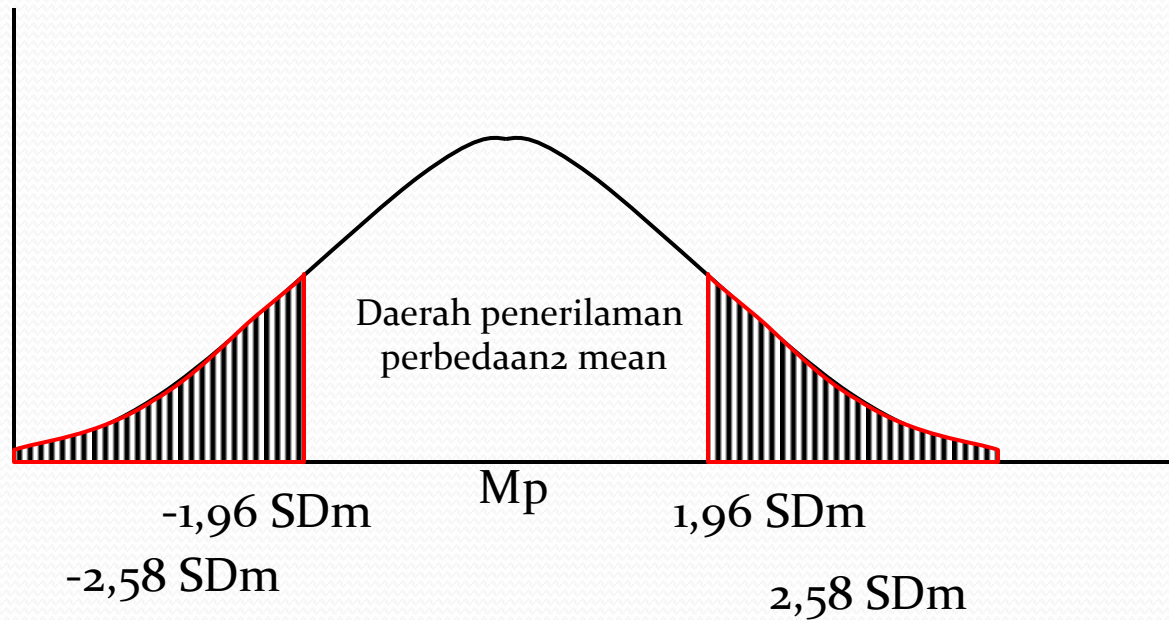




Standar Kesalahan Perbedaan Mean

Suatu perbedaan disebut perbedaan yang signifikan (berarti) bilamana perbedaan itu bukan hanya disebabkan oleh kesalahan sampling.

Distribusi perbedaan Mean: *sampling distribution of the mean differences* yang berupa **kurva normal**





Standar Kesalahan Perbedaan Mean

$$SD_{BM} = \sqrt{SD_{M1}^2 + SD_{M2}^2}$$

SD_{BM} = standar kesalahan perbedaan mean

SD_{M1}^2 = kuadrat standar kesalahan mean dari sampel 1.

disebut juga varians mean sampel 1

SD_{M2}^2 = kuadrat standar kesalahan mean dari sampel 2.

disebut juga varians mean sampel 2

$$SD_M = \frac{SD}{\sqrt{N - 1}}$$





Contoh

Interval	Putera				Puteri			
	x	f	fx	fx ²	x	f	fx	fx ²
50-54								
45-49								
40-44								
35-39								
30-34								
25-29								
20-24								
15-19								
10-14								
5-9								
Total	-	81	2097	64089	-	81	1897	54589





$$M_x = \frac{\sum fx}{N} = 25,89$$

$$SD_x^2 = \frac{\sum fx^2}{N_x} - M_x^2 = 120,93$$

$$SD_{Mx}^2 = \frac{SD_x^2}{N - 1} = 1,51$$

$$M_y = \frac{\sum fy}{N} = 23,42$$

$$SD_y^2 = \frac{\sum fy^2}{N_y} - M_y^2 = 125,44$$

$$SD_{My}^2 = \frac{SD_y^2}{N - 1} = 1,57$$

$$\begin{aligned} SD_{BM} &= \sqrt{SD_{M1}^2 + SD_{M2}^2} \\ &= 1,75499 \end{aligned}$$



