



STATISTIKA DASAR

FIS 505, 3 SKS



- Pengertian-Pengertian dasar
- Penyajian data
- Ukuran gejala Pusat dan ukuran Letak
- Ukuran Penyimpangan (Dispersi)
- Momen, Kemiringan, dan Kurtosis
- Teori peluang
- Distribusi peluang (Diskrit dan kontinu)
- Uji Distribusi normal
- Distribusi sampling
- Pengujian Hipotesis
- Analisis regresi dan korelasi
- Pengujian dalam statistika non Parametrik



STATISTIK

Kumpulan data: Statistik penduduk, Statistik kelahiran dsb.

Ukuran : rata-rata, standar deviasi, varians dsb



STATISTIKA

Pengetahuan yang berhubungan dengan cara pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data, serta penarikan kesimpulan

DATA STATISTIK



Jenis data: kuantitatif dan kualitatif

Sumber data: internal atau eksternal (primer atau sekunder)

POPULASI



Totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif, daripada karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya.

SAMPSEL



Bagian dari populasi.

Pengambilan sampel harus mewakili populasi (representatif)

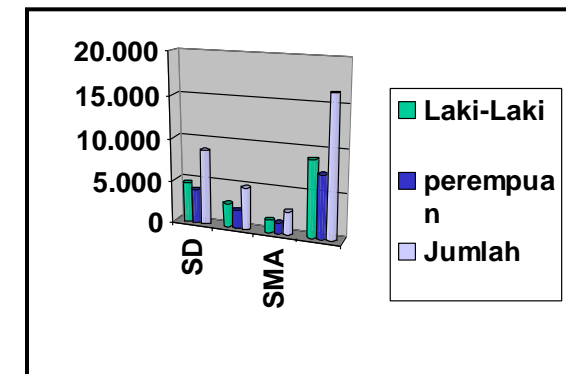
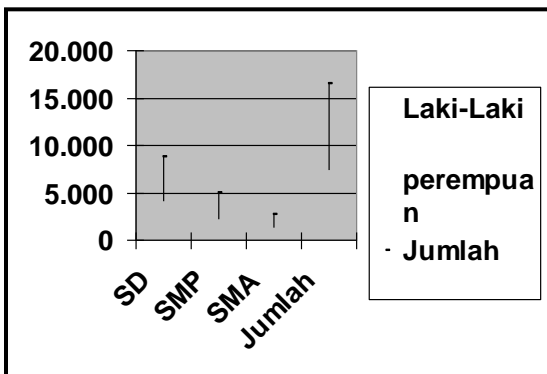
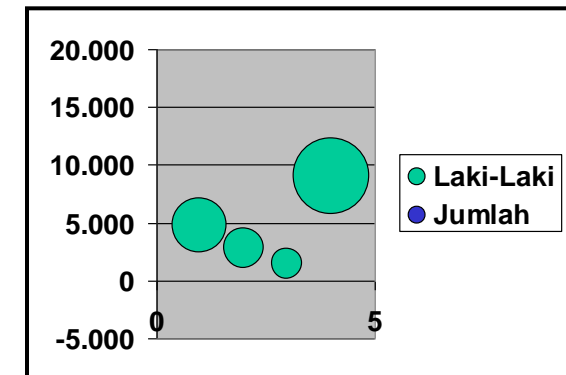
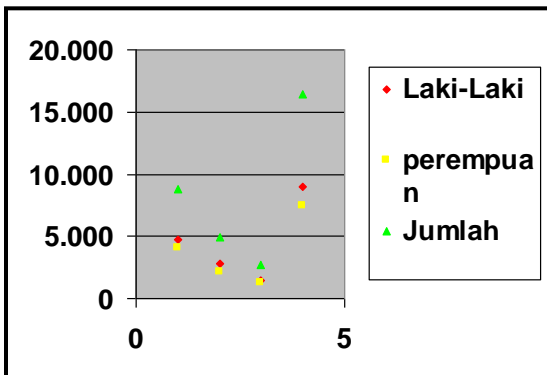
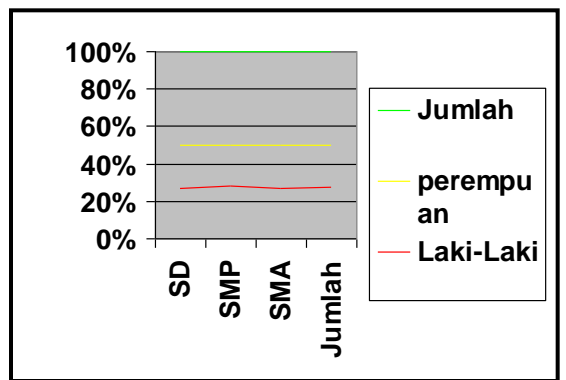
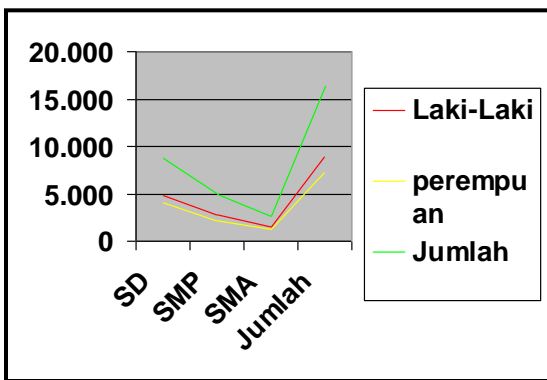
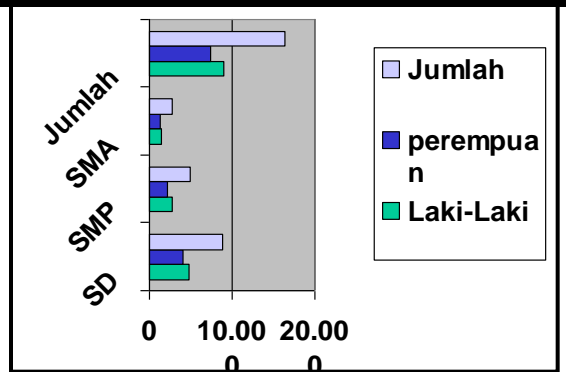
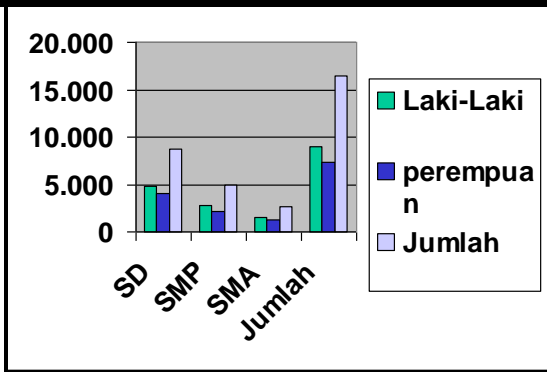
VARIABEL



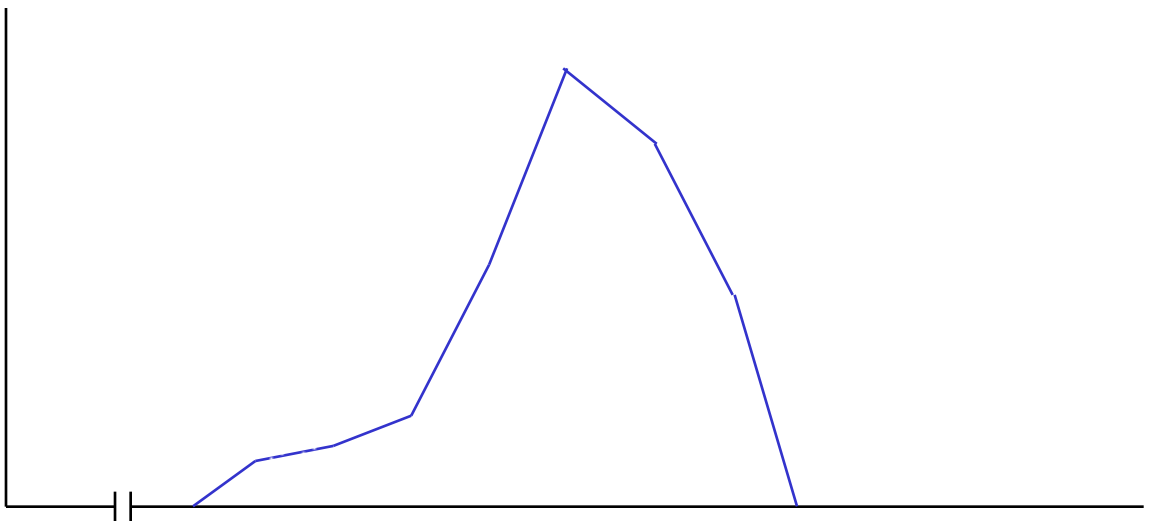
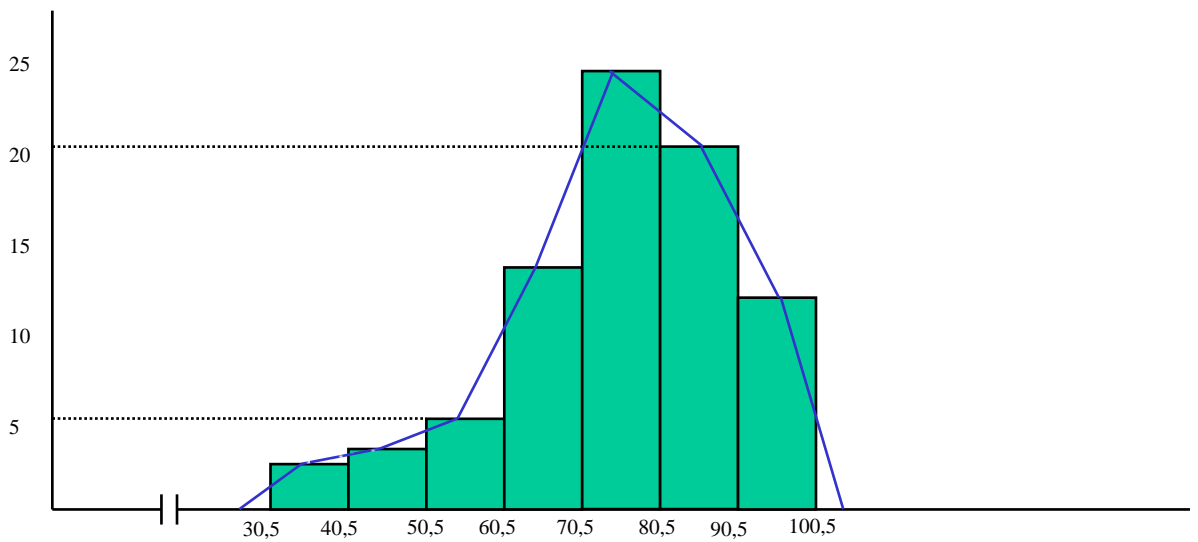
Sesuatu yang harganya / nilainya berubah-ubah.

Variabel bebas (variabel manipulasi), Variabel terikat (variabel respon), variabel kontrol.

PENYAJIAN DATA DIAGRAM



PENYAJIAN DATA
HISTOGRAM, POLIGON FREKUENSI, KURVA FREKUENSI





UKURAN GEJALA PUSAT



RATA-RATA

RATA - RATA HITUNG

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = x_o + p \left(\frac{\sum f_i c_i}{\sum f_i} \right)$$

Rata - rata hitung Gabungan

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i \bar{x}_i}{\sum n}$$

RATA - RATA UKUR

$$U = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

untuk bilangan yang besar

$$\text{Log}U = \frac{\sum \log x_i}{n} \quad \text{Log}U = \frac{\sum (f_i \log x_i)}{\sum f_i}$$

Fenomena pertumbuhan

$$P_t = P_o \left(1 + \frac{\bar{x}}{100} \right)^t$$

RATA - RATA HARMONIS

$$H = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$$

$$H = \frac{\sum f_i}{\sum \left(\frac{f_i}{x_i} \right)}$$

MODUS

$$M_o = b + p \left(\frac{\Delta f_1}{\Delta f_1 + \Delta f_2} \right)$$

M_o : Modus

b: batabawah kelas modus

Δf_1 : frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi interval terdekat yang lebih kecil

Δf_2 : frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi interval terdekat yang lebih besar



UKURAN LETAK



MEDIAN

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

b : batas bawah kelas median

p : panjang kelas median

n : banyak data

F : jml frekuensi yang lebih kecil dari kelas median

f : frekuensi kelas median

KUARTIL

$$K_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{4} - F}{f} \right)$$

$$i = 1, 2, 3$$

DESIL

$$D_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{10} - F}{f} \right)$$

$$i = 1, 2, \dots, 9$$

PERSENTIL

$$P_i = b + p \left(\frac{\frac{in}{100} - F}{f} \right)$$

$$i = 1, 2, \dots, 99$$

Hubungan empirik

$$\bar{x} - M_o = 3(\bar{x} - M_e)$$



DISPERSI



Rentang: $x_{\text{maks}} - x_{\text{min}}$

Rentang Antar Kuartil (RAK)

$$\text{RAK} = K_3 - K_1$$

Simpangan Kuartil (SK)

$$\text{SK} = \frac{1}{2} (K_3 - K_1)$$

Rata-rata Simpangan (RS)

$$\text{RS} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Simpangan baku (standar deviasi)

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n - 1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n - 1)}}$$

$$s = p \sqrt{\frac{n \sum f_i c_i^2 - (\sum f_i c_i)^2}{n(n - 1)}}$$

Simpangan Bakugabungan:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum n_i - k}}$$

Angkabaku (z)

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$z_i = \bar{x}_0 + s_0 \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)$$

\bar{x}_0 : Rata-rata dari distribusibaru

s_0 : Simpanganbaku dari distribusiyangbaru

Koefisien Variasi (KV)

$$\text{KV} = \frac{\text{simpanganbaku}}{\text{rata-rata}} \times 100\%$$

$$\text{DispersiRelatif} = \frac{\text{Dispersiabsolut}}{\text{Rata-rata}}$$

Varians = Kuadrat dari simpanganbaku (s^2)



Momen, Kemiringan dan Kurtosis



Momen

Momen ke-r sekitar A

$$m_r' = \frac{\sum (c_i - A)^r}{n} \quad m_r' = \frac{\sum f_i (c_i - A)^r}{n}$$

$$m_r' = p^r \left(\frac{\sum f_i c_i^r}{n} \right)$$

Momen ke-r sekitar 0 (Momen ke-r)

$$\text{Momen ke-r} = \frac{\sum x_i^r}{n} \quad \text{atau} = \frac{\sum f_i x_i^r}{n}$$

Momen ke-r sekitar rata-rata

$$m_r = \frac{\sum (c_i - \bar{x})^r}{n} \quad m_r = \frac{\sum f_i (c_i - \bar{x})^r}{n}$$

Hubungan Antar Momen:

$$m_2 = m_2' - (m_1')^2$$

$$m_3 = m_3' - 3 m_1' m_2' + 2 (m_1')^3$$

$$m_4 = m_4' - 4 m_1' m_3' + 6 (m_1')^2 m_2' - 3 (m_1')^4$$

Kemiringan

"Derajat ketaksimetrian suatu model populasi"

$$\text{Koefisien kemiringan Pearson pertama} = \frac{\bar{x} - M_0}{s}$$

$$\text{Koefisien kemiringan Pearson kedua} = \frac{3 (M_3 - M_1)}{s}$$

Kurtosis

"Derajat keruncingan/kedataran, tinggi-rendah suatu model kurva populasi dibandingkan dengan kurva normal"

Koefisien Kurtosis

$$a_4 = \frac{m_4}{m_2^2}$$

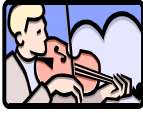
kriteria: $a_4 = 3$, distribusi normal

$a_4 > 3$, distribusi leptokurtik

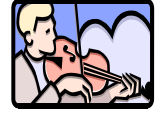
$a_4 < 3$, distribusi platikurtik

Koefisien Kurtosis Persentil

$$K = \frac{SK}{P_{90} - P_{10}} = \frac{1}{2} (K_3 - K_1)$$



PELUANG



E : Terjadinya Peristiwa E

\bar{E} : komplemen E

$$P(E) + P(\bar{E}) = 1$$

Peristiwa E menghindarkan terjadinya \bar{E}

E dan \bar{E} saling Eksklusif

$$P(E \text{ atau } \bar{E}) = P(E) + P(\bar{E})$$

jika ada k buah peristiwa

$$P(E_1 \text{ atau } E_2 \text{ atau } \dots \text{ atau } E_k) = P(E_1) + P(E_2) + \dots + P(E_k)$$

Peristiwa A dan B

A didahului oleh B : Bersyarat

ditulis : A/B , peluangnya : $P(A/B)$

B bukan syarat terjadinya A : kejadian bebas

$$P(A \text{ dan } B) = P(B) \cdot P(A/B)$$

bebas : $P(A/B) = P(A)$

$$P(A \text{ dan } B) = P(B) \cdot P(A)$$

INKLUSIF : "atau A atau B atau keduanya"

$$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ dan } B)$$

DISTRIBUSI PELUANG DISKRIT

DISTRIBUSI BINOM

$$P(X) = P(X = x) = \binom{N}{x} \pi^x (1 - \pi)^{N-x}$$

$$\binom{N}{x} = \frac{N!}{x! (N-x)!}$$

$$\mu = N\pi$$

$$\sigma = \sqrt{N\pi(1-\pi)}$$

Distribusi Multinomial

$$P(x_1, x_2, \dots, x_k) = \frac{N!}{x_1! x_2! \dots x_k!} \pi_1^{x_1} \pi_2^{x_2} \dots \pi_k^{x_k}$$

DISTRIBUSI HIPERGEOMETRIK

$$P(X) = \frac{\binom{D}{x} \binom{N-D}{n-x}}{\binom{N}{n}}$$

DISTRIBUSI POISSON

$$P(X) = P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

$$\mu = \lambda$$

$$\sigma = \sqrt{\lambda}$$

DISTRIBUSI PELUANG KONTINU

Distribusi *NORMAL*

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2} = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x}{\sigma} \right)^2}$$

jika $\mu = 0$ dan $\sigma = 1$, maka

$$f(z) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} z^2}$$

Distribusi Student (distribusi t)

$$f(t) = \frac{\kappa}{1 + \left(\frac{t^2}{n-1} \right)^{\frac{1}{2}n}}$$

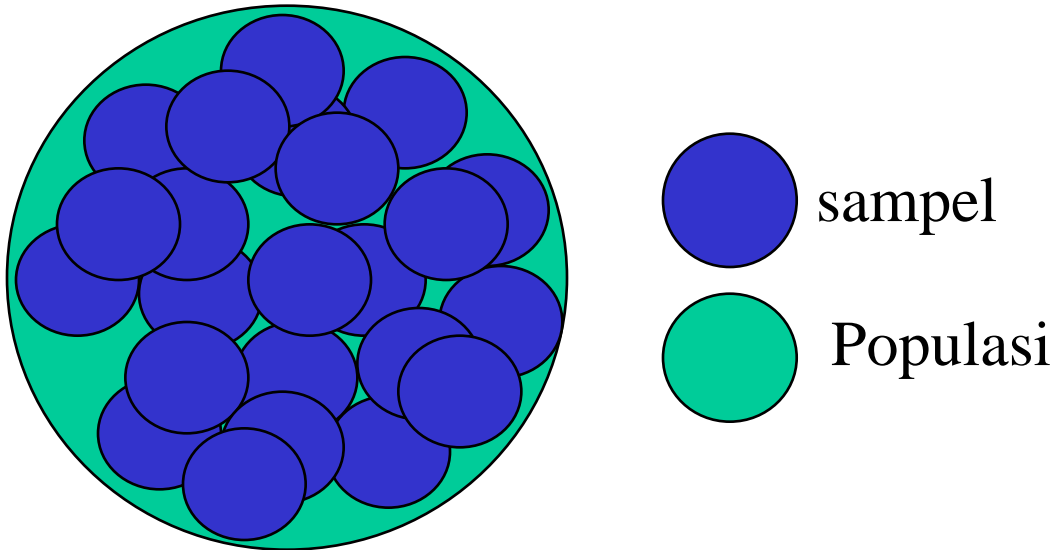
Distribusi Chi- Kuadrat (χ^2)

$$f(\chi^2) = \kappa \cdot \left(\frac{\chi^2}{2} \right)^{\frac{1}{2}v-1} \cdot e^{-\frac{1}{2} \chi^2}$$

v : derajat kebebasan

Distribusi F

$$f(F) = \kappa \cdot \frac{F^{\frac{1}{2}(v_1-2)}}{\left(1 + \frac{v_1 F}{v_2} \right)^{\frac{1}{2}(v_1+v_2)}}$$



Dari suatu populasi banyak kemungkinan untuk mengambil suatu sampel
Tiap sampel memiliki ukuran ; rata-rata, simpangan baku, varians, median, modus, proporsi dsb

Asumsi: sampel diambil dari Sampel yang banyaknya tak hingga

Diperoleh ukuran ; rata-rata, simpangan baku, varians, median, modus, proporsi dsb.



DISTRIBUSI SAMPLING

- ❖ **Distribusi rata-rata**
- ❖ **Distribusi Proporsi**
- ❖ **Distribusi median**
- ❖ **Distribusi Selisih dan Jumlah rata-rata**
- ❖ **dsb**

Distribusi Rata-rata

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

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

jika $\frac{n}{N} \leq 5\%$, maka $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}}$$

Distribusi Proporsi

Proporsi terjadinya peristiwa A sebanyak Y di antara N : $\pi = \frac{y}{N}$

Jika di dalamnya terdapat peristiwa A sebanyak x, maka $\pi = \frac{x}{n}$

$$\mu_{\frac{x}{n}} = \pi$$

$$\sigma_{\frac{x}{n}} = \sqrt{\frac{\pi(1-\pi)(N-n)}{n(N-1)}}$$

untuk $\frac{n}{N} \leq 5\%$:

$$\mu_{\frac{x}{n}} = \pi \quad \sigma_{\frac{x}{n}} = \sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}$$

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi}{\sigma_{\frac{x}{n}}}$$

Distribusi Simpangan baku
 untuk $n \geq 100$, mendekati distribusi normal;

$$\mu_s = \sigma$$

$$\sigma_s = \frac{\sigma}{\sqrt{2n}}$$

$$z = \frac{s - \sigma}{\sigma_s}$$

Distribusi Median
 untuk sampel yang mendekati normal:

$$\mu_{Me} = \mu$$

$$\sigma_{Me} = \frac{1,2533 \sigma}{\sqrt{n}}$$

Distribusi selisih Rata-rata ($\bar{x} - \bar{y}$)

$$\mu_{\bar{x} - \bar{y}} = \mu_1 - \mu_2$$

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

$$z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma_{(\bar{x} - \bar{y})}}$$

Distribusi Jumlah Rata-rata

$$\mu_{\bar{x} + \bar{y}} = \mu_1 + \mu_2$$

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

$$z = \frac{(\bar{x} + \bar{y}) - (\mu_1 + \mu_2)}{\sigma_{\bar{x}} + \sigma_{\bar{y}}}$$

Distribusi selisih proporsi

$$\mu_{sp} = \pi_1 - \pi_2$$

$$\sigma_{sp} = \sqrt{\frac{\pi_1(1-\pi_1)}{n_1} + \frac{\pi_2(1-\pi_2)}{n_2}}$$

$$Z = \frac{\left(\frac{x}{n_1} - \frac{y}{n_2}\right) - (\pi_1 - \pi_2)}{\sigma_{sp}}$$

Distribusi yang menggunakan **statistik t** untuk populasi yang terdistribusi normal:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Distribusi yang menggunakan statistik χ^2

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{\sigma^2}$$