



Institut Informatika & Bisnis
DARMAJAYA
Keunggulan. Afiliasi. Inovasi.



SAINS DATA
Sains, Informatika & Bisnis

**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

**MERDEKA
BELAJAR**

Statistika untuk Sains Data

SSD23401

PERTEMUAN 9

Egi Safitri, S.Mat., M.Si

[egisafitri@darmajaya.ac.id](mailto:egisafitri@ darmajaya.ac.id)

November 9th, 2023



Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- 1 Interval Kepercayaan**
 - Konsep Dasar Interval Kepercayaan
 - Pentingnya Interval Kepercayaan
- 2 Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan**
 - Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan
 - Elemen Estimasi Interval Kepercayaan
 - Interval Kepercayaan untuk Mean
 - Pemilihan Ukuran Sampel
 - Batas Kepercayaan Satu Sisi
- 3 Interpretasi**
- 4 Aplikasi dalam Sains Data**





Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- 1 Untuk mengetahui seberapa baik sebuah estimasi dilakukan, perlu diberikan rentang kepercayaan.
- 2 Interval kepercayaan adalah sebuah estimasi untuk sebuah parameter populasi.





Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- Konsep dasar interval kepercayaan.
 - 1 Interval kepercayaan adalah kisaran nilai yang kita harapkan mengandung parameter populasi sebenarnya.
 - 2 Menunjukkan ketidakpastian dalam estimasi parameter statistik.
 - 3 Bergantung pada tingkat kepercayaan yang dipilih (misalnya, 95% kepercayaan).





Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel
Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- Pentingnya interval kepercayaan dalam pendugaan parameter.
 - 1 Memberikan informasi tentang sejauh mana kita yakin dengan estimasi kita.
 - 2 Memperhitungkan variasi dalam sampel dan meminimalkan risiko kesalahan sampel.
 - 3 Memfasilitasi interpretasi yang lebih akurat dan kontekstual dari hasil penelitian.
 - 4 Menyediakan landasan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik.



Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- Perhitungan interval kepercayaan untuk rata-rata populasi.
- Perhitungan interval kepercayaan untuk proporsi populasi.





Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

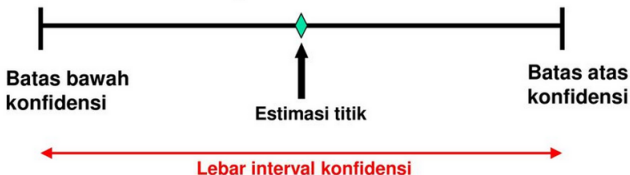
Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- Estimasi titik berupa nilai tunggal
- Interval konfidensi memberikan informasi tambahan mengenai variabilitas estimasi





Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

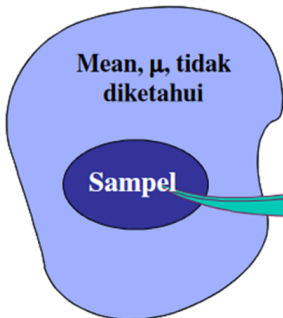
Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel
Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data



Mean
 $\bar{X} = 50$



Saya 95% confident bahwa μ antara 40 & 60.





Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel
Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data



Estimasi titik (point estimation) adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk memperkirakan nilai tunggal dari suatu parameter populasi. Dalam konteks ini, "titik" merujuk pada satu nilai spesifik yang dianggap sebagai estimasi terbaik dari parameter yang sedang diukur.

Estimasi Parameter Populasi ...		Dengan statistik Sample
Mean	μ	\bar{X}
Proporsi	p	P_s
Varian	σ^2	S^2
Difference	$\mu_1 - \mu_2$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$



Estimasi Konfidensi/Kepercayaan

Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

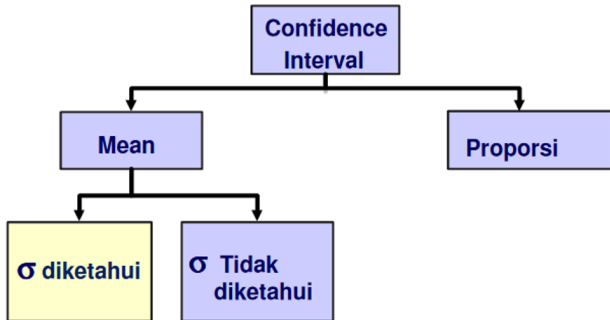
Pemilihan Ukuran Sampel
Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data



Estimasi kepercayaan (confidence estimation) adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk memberikan perkiraan sejauh mana suatu estimasi dapat dipercaya atau seberapa besar ketidakpastian yang terkait dengan suatu parameter statistik.





Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- **Level confidence (Tingkat kepercayaan)**
Kepercayaan dalam interval yang berisi parameter populasi yg tak diketahui
- **Presisi (jangkauan)**
Kedekatan pada parameter yang tidak diketahui
- **Cost**
Usaha yang digunakan untuk menentukan ukuran sampel





Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel
Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- Misalkan bahwa X_1, X_2, \dots, X_n adalah sebuah sample acak dari sebuah distribusi normal dengan rata-rata μ tidak diketahui dan variansi σ^2 yang diketahui.
- Rata-rata sampel \bar{X} akan terdistribusi normal dengan rata-rata μ dan variansi $\frac{\sigma^2}{n}$. Rata-rata sampel \bar{X} dapat distandarisasi dengan $Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$
- Jika koefisien kepercayaan adalah $1 - \alpha$ maka:

$$P \left\{ -Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right\} \leq \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \leq Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 1 - \alpha$$



Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel
Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data



■ Beberapa asumsi

- 1 Sandar deviasi populasi diketahui
- 2 Populasi berdistribusi normal
- 3 Jika populasi tidak normal, gunakan sampel besar

■ Interval Konfidensi

Sehingga rentang kepercayaan dg koefisien kepercayaan $100(1 - \alpha)\%$ diberikan oleh:

$$\bar{X} - Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (2.1)$$



Contoh 1

Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel
Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

Sepuluh pengukuran energi benturan (J) pada baja pada suhu 60°C adalah

64.1, 64.7, 64.5, 64.6, 64.5, 64.3, 64.6, 64.8, 64.2, dan 64.3.

Asumsikan bahwa energi benturan adalah terdistribusi normal dengan $\sigma = 1\text{J}$. Kita ingin menentukan rentang kepercayaan 95% untuk energi benturan rata-rata tersebut. Dari table distribusi normal didapatkan

$Z_{\frac{\alpha}{2}} = Z_{0.025} = 1.96$, kemudian diketahui nilai-nilai yang diperlukan $n = 10$, $\sigma = 1$, $\bar{x} = 64.46$.

Berdasarkan (2.1) diperoleh:

$$\begin{aligned}\bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} &\leq \mu \leq \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \\ 64.46 - 1.96 \frac{1}{\sqrt{10}} &\leq \mu \leq 64.46 + 1.96 \frac{1}{\sqrt{10}} \\ 63.84 &\leq \mu \leq 65.08\end{aligned}$$





Pemilihan Ukuran Sampel

Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

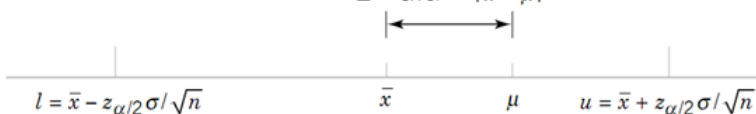
Pemilihan Ukuran Sampel
Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data



$$E = \text{error} = |\bar{x} - \mu|$$



Ketelitian dari rentang kepercayaan diberikan oleh $2z_{\alpha/2}\sigma/\sqrt{n}$

Error $E = |\bar{x} - \mu|$ adl kurang atau sama dengan $z_{\alpha/2}\sigma/\sqrt{n}$

dengan koefisien kepercayaan $100(1-\alpha)\%$

Ukuran sample n dapat dipilih sehingga $z_{\alpha/2}\sigma/\sqrt{n} = E$



Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

Interval kepercayaan dalam Persamaan (2.1) memberikan batas kepercayaan bawah dan batas kepercayaan atas untuk μ . Oleh karena itu, ini memberikan CI dua sisi. Juga mungkin untuk mendapatkan batas kepercayaan satu sisi untuk μ dengan mengatur salah satu dari $l = -\infty$ atau $u = \infty$ dan mengganti $Z_{\alpha/2}$ dengan Z_{α} .

A $100(1 - \alpha)\%$ **upper-confidence bound** for μ is

$$\mu \leq u = \bar{x} + z_{\alpha}\sigma/\sqrt{n}$$

and a $100(1 - \alpha)\%$ **lower-confidence bound** for μ is

$$\bar{x} - z_{\alpha}\sigma/\sqrt{n} = l \leq \mu$$



Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

Pada contoh sebelumnya, jika kita ingin menentukan berapa sample baja pada suhu 60°C yang dibutuhkan sehingga panjang rentang kepercayaan adalah 1J untuk tingkat kepercayaan 95% maka:

$$E = 0.5$$

$$\sigma = 1$$

$$z_{\alpha/2} = 1.96$$

$$n = \left(\frac{z_{\alpha/2} \sigma}{E} \right)^2 = \left[\frac{(1.96)1}{0.5} \right]^2 = 15.37$$

n harus integer, sehingga jumlah sample yang diperlukan adalah 16 buah.





Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data



Interpretasi Interval

Interval kepercayaan (CI) adalah suatu rentang nilai yang dihasilkan dari analisis statistik yang memberikan perkiraan kisaran di mana nilai parameter populasi sebenarnya mungkin berada. Hasil interval kepercayaan umumnya diinterpretasikan sebagai berikut:

- **Kisaran Nilai:** Interval kepercayaan memberikan rentang nilai yang mungkin mengandung parameter populasi sebenarnya dengan tingkat kepercayaan tertentu. Misalnya, interval kepercayaan 95% berarti ada kepercayaan sebesar 95% bahwa parameter populasi sebenarnya berada dalam rentang tersebut.
- **Ketidakpastian:** Interval kepercayaan mencerminkan ketidakpastian yang melekat dalam sampel yang diambil dari populasi. Semakin lebar interval kepercayaan, semakin besar ketidakpastian kita terhadap nilai sebenarnya dari parameter populasi.



Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- **Penolakan atau Penerimaan Hipotesis Nol:** Jika interval kepercayaan menyertakan nilai nol atau nilai yang dianggap tidak signifikan secara statistik, maka hasilnya dapat diinterpretasikan sebagai tidak cukup kuat untuk menolak hipotesis nol. Sebaliknya, jika nilai tertentu di luar interval kepercayaan, hal itu dapat dianggap sebagai bukti yang mendukung penolakan hipotesis nol.
- **Tingkat Kepercayaan:** Tingkat kepercayaan mengindikasikan sejauh mana kita yakin bahwa interval tersebut berisi parameter populasi sebenarnya. Tingkat kepercayaan yang umum adalah 90%, 95%, dan 99%, tetapi dapat disesuaikan tergantung pada kebutuhan analisis.





Interval Kepercayaan

Konsep Dasar Interval Kepercayaan

Pentingnya Interval Kepercayaan

Langkah-langkah Membuat Interval Kepercayaan

Estimasi Titik dan Interval Kepercayaan

Elemen Estimasi Interval Kepercayaan

Interval Kepercayaan untuk Mean

Pemilihan Ukuran Sampel

Batas Kepercayaan Satu Sisi

Interpretasi

Aplikasi dalam Sains Data

- Bagaimana interval kepercayaan digunakan dalam analisis data.



Thank You.

Egi Safitri, S.Mat., M.Si

