Bab 6
PENAKSIRAN PARAMETER

* **Standar Kompetensi :**

  Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa dapat memahami hubungan nilai sampel dan populasi dan menentukan distribusi sampling yang tepat untuk digunakan

* **Kompetensi Dasar :**

  Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan penaksiran titik dan interval parameter populasi, mengetahui jenis penaksiran parameter populasi, menggunakan penaksiran nilai rata-rata, selisih rata-rata, proporsi dan selisih proporsi yang sesuai dengan kasus serta menghitung jumlah sampel yang dibutuhkan

Pendahuluan

Dua Aspek Penting dalam mempelajari statistik

- Populasi → kumpulan seluruh elemen/obyek yang diteliti
- Sampel → bagian dari populasi

Tujuan dari statistika → memperoleh informasi tentang suatu populasi berdasarkan informasi yang diperoleh dari sampel

- Jika data dikumpulkan dari seluruh elemen populasi → diperoleh informasi sesungguhnya (disebut parameter)
- Jika data dikumpulkan dari sebagian elemen populasi (penarikan sampel) → diperoleh data penaksiran / perkiraan / pendugaan (disebut statistik)

→ **Statistik : penaksir / penduga dari paramter**

Pendahuluan

* Kegiatan Penaksiran (pendugaan) menjadi kebutuhan utama dalam segala bidang.
* Konsep probabilitas sangat diperlukan , karena sangat berguna dalam membuat keputusan dalam kondisi ketidakpastian (*uncertainty*)
* Pedugaan secara statistik diperlukan agar mendapatkan suatu dugaan yang baik.

Pendahuluan

Contoh :

* Sebuah pabrik ban mobil (*car tires*) membuat ban jenis baru yang diyakini memiliki daya tahan lebih lama dibanding yang ada. Untuk mengevaluasi ban baru, manajer memerlukan perkiraan rata-rata jumlah kilometer yang mampu ditempuh oleh ban baru tersebut.
* Pabrik memilih sampel 120 ban baru untuk pengujian.
* Dari pengujian diperoleh hasil rata-rata 3.650.000 km.
* Jadi 3.650.000 km digunakan untuk memperkirakan rata-rata daya tahan bagi populasi ban baru.

Kriteria taksiran (pendugaan) yang baik, yaitu:

1. Tidak bias (*Unbiasedness*),

   Artinya statistik sampel yang digunakan sebagai penduga harus sama atau mendekati parameter populasi penduga

2. Efisiensi (*Efficiency*),

   Artinya statistik sampel memiliki deviasi standar yang kecil

3. Konsistensi (*Consistency*),

   Artinya jika ukuran sampel meningkat maka statistik sampel akan semakin mendekati parameter populasinya.

4. Kecukupan (*Sufficiency*),

   Artinya suatu taksiran dikatakan memiliki kecukupan jika taksiran tersebut dapat memberikan informasi yang cukup mengenai sifat populasinya.

Dua jenis taksiran yang dilakukan terhadap populasi

1. **Penaksiran Titik (*Point Estimation*)**

   Penaksiran titik mengandung pengertian bahwa suatu parameter (misal μ) akan ditaksir hanya dengan menggunakan satu bilangan saja.

Taksiran titik untuk rata-rata populasi (μ) dan proporsi populasi (π) menggunakan rata-rata sample ($\bar{x}$) dan proporsi sample (p) yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad \text{dan} \quad p = \frac{x}{n}$$

Dua jenis taksiran yang dilakukan terhadap populasi

2. Penaksiran Interval (*Interval Estimation*)

Penaksiran interval merupakan interval nilai (*range*) yang nilai parameter populasi berada di dalamnya. Tujuan membuat penaksiran interval adalah mengurangi kesalahan penaksiran.

Penaksiran Interval (*Interval Estimation*)

1. Memiliki batas bawah taksiran dan batas atas taksiran sehingga penaksiran akan berada di antaranya.
2. Harus ditunjang dengan derajat keyakinan/kepastian yang biasanya dinyatakan dengan prosentase :

   → Derajat keyakinan (***Confidence Coefficient***),

   besarnya **1** - α (α = tingkat kesalahan duga),

   misalnya: derajat keyakinan 90% maka α= 10%; derajat keyakinan 95% maka α= 5%.

   → Batas-batasnya dinamakan ***Confidence Interval***

Jumlah sample yang digunakan :

- Sampel kecil (n< 30) dan sampel besar (n>=30), pembedaan sampel tersebut digunakan untuk pemilihan tabel distribusi yang akan digunakan dalam perhitungan.
- Apabila sampel kecil maka digunakan ***Tabel Distribusi Student "t"*** dengan degree of freedom (df) atau derajat kebebasan = n-1. Apabila sampel besar maka digunakan ***Tabel Distribusi Normal Standart.***

MENAKSIR RATA-RATA μ

Misalkan kita mempunyai sebuah populasi berukuran N dengan rata-rata μ dan simpangan baku σ. Dari populasi ini parameter rata-rata μ akan ditaksir. Untuk keperluan ini ,ambil sebuah sampel acak berukuran n, lalu hitung statistik yang perlu ialah $\overline{X}$ dan s. Titik taksiran untuk rata-rata μ ialah $\overline{X}$. Dengan kata lain nilai μ besarnya ditaksir oleh harga $\overline{X}$ yang didapat dari sampel.

Untuk memperoleh taksiran yang lebih tinggi derajat kepercayaannya, digunakan interval taksiran atau selang taksiran disertai nilai koefisien kepercayaan yang dikehendaki.

a. Simpangan baku σ diketahui dan populasinya berdistribusi normal

$$\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \langle \ \mu \ \langle \ \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

b. Simpangan baku σ diketahui dan populasinya berdistribusi normal, jika (n/N) > 5%

$$\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \langle \ \mu \ \langle \ \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

Dengan α = koefisien kepercayaan dan $z_{\frac{\alpha}{2}}$ = bilangan z didapat dari tabel normal baku untuk peluang ½α

c. Simpangan baku σ tidak diketahui dan populasinya berdistribusi normal

$$\bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}\,;\,n\text{-}1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \langle \mu \langle \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2}\,;\,n\text{-}1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

d. Simpangan baku σ tidak diketahui dan populasinya berdistribusi normal , jika (n/N) > 5%

$$\bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}\,;\,n\text{-}1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \langle \mu \langle \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2}\,;\,n\text{-}1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

kesalahan

Dengan α = koefisien kepercayaan dan $t_{\frac{\alpha}{2}}$ = nilai t didapat dari daftar distribusi student /distribusi t dengan derajat kebebasan dk = n -1

Contoh 1

* Dari sampel 100 orang pedagang premium eceran di Semarang diperkirakan nilai rata-rata isi premium botol 1 liter yang dijual yaitu sebeser 0.86 liter, dengan standar deviasi 0,3.
* Dengan tingkat kepercayaan 95%, lakukan penaksiran interval kepercayaan (confidence level) nilai rata rata isi premiun botol 1 liter tersebut !

Jawab :

Dengan tingkat kepercayaan 95%, $z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{0,475} = 1,96$ dan $\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,3}{\sqrt{100}} = 0,03$, maka nilai rata-rata isi botol premium yang sesungguhnya adalah :

$$\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \langle \mu \langle \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$0,86 - 1,96 . 0,03 \langle \mu \langle 0,86 + 1,96 . 0,03$$

$$0,86 - 0,058 \langle \mu \langle 0,86 + 0,058$$

$$0,802 \langle \mu \langle 0,918$$

Contoh 2

* Dari suatu peternakan ayam, setiap kandang yang berisi 20 ekor ayam diketahui bahwa rata-rata ayam bertelur adalah 20 telur setiap bulan setiap ekornya, dengan simpangan baku 2 ekor.
* Hitung tingkat kepercayaan 95%, untuk rata-rata bertelur populasi ayam yang sesungguhnya !

Jawab

Dengan tingkat kepercayaan 95%, $t_{\frac{\alpha}{2};\,n-1} = 2{,}093$ dan $\frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{2}{\sqrt{20}} = 0{,}4472$, maka

rata-rata bertelur populasi ayam yang sesungguhnya adalah :

$$\bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2};n-1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \langle \mu \langle \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2};n-1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$20 - 2{,}093 . 0{,}4772 \langle \mu \langle 20 + 2{,}093 . 0{,}4772$$

$$20 - 0{,}94 \langle \mu \langle 20 + 0{,}94$$

$$19{,}06 \langle \mu \langle 20{,}94$$

Menaksir Selisih Rata-rata

Misalkan kita mempuyai dua buah populasi, kedua-duanya berdistribusi normal. Rata-rata dan simpangan bakunya masing-masing μ_1 dan σ_1 untuk populasi kesatu, μ_2 dan σ_2 untuk populasi kedua. Dari masing-masing populasi secara independen diambil sebuah sampel acak dengan ukuran n_1 dan n_2. Rata-rata dan simpangan baku dari sampel-sampel itu berturut-turut $\bar{X}_1$, s_1, dan $\bar{X}_2$, s_2.

Akan ditaksir selisih rata-rata ($\mu_1 - \mu_2$).

a. Jika σ_1 dan σ_2 besarnya diketahui dan populasinya berdistribusi normal

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_1^{\,2}}{n_1} + \frac{\sigma_2^{\,2}}{n_2}} \;\langle\; \mu_1 - \mu_2 \;\langle\; (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_1^{\,2}}{n_1} + \frac{\sigma_2^{\,2}}{n_2}}$$

Dengan α = koefisien kepercayaan dan $z_{\frac{\alpha}{2}}$ = bilangan z didapat dari tabel normal baku untuk peluang ½ α

b. Jika σ tetapi tidak diketahui besarnya. Maka besarnya s dinyatakan dengan rumus :

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

Dan

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{\frac{\alpha}{2}} \cdot s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \;\langle\; \mu_1 - \mu_2 \;\langle\; (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{\frac{\alpha}{2}} \cdot s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

Dengan α = koefisien kesalahan dan $t_{\frac{\alpha}{2}}$ = nilai t didapat dari daftar distribusi student /distribusi t dengan derajat kebebasan dk = $n_1 + n_2 - 2$

LATIHAN SOAL

1. Suatu studi tentang pertumbuhan dari tanaman cactus jenis tertentu menunjukkan bahwa dari 50 tanaman yang dianggap sebagai sampel rata-rata tumbuh 44,8 mm dengan deviasi standar 4,7 mm selama jangka waktu 12 bulan. Dengan interval konfidensi 95 %, tentukan rata-rata pertumbuhan tahunan yang sesungguhnya dari jenis cactus tersebut.
2. Sampel random sebanyak 40 drum bahan kimia ditarik dari 200 drum bahan kimia, mempunyai berat rata-rata 240,8 pound dengan deviasi standar 12,2 pound. Jika diduga bahwa berat rata-rata dari 200 drum bahan kimia tersebut adalah 240,8, tentukan dengan interval kepercayaan 95 % untuk berat rata-rata drum bahan kimia tersebut !

LATIHAN SOAL

3. Untuk mengetahui waktu rata-rata yang diperlukan untuk merakit suatu alat mekanis tertentu, telah dilakukan perhitungan berdasarkan sampel 6 perakitan dengan waktu masing-masing 13, 14, 12, 16, 12, dan 11 menit. Buatlah interval konfidensi 95 % untuk waktu rata-rata yang sesungguhnya untuk merakit alat mekanis tersebut.
4. Sebuah sampel berupa 10 pengukuran diameter balok kayu, menunjukkan rata-rata diameter 43,8 cm dengan deviasi standar 0,6 cm. Hitunglah interval konfidensi 99 % untuk rata-rata diameter yang sesungguhnya.

7. Sampel random sebanyak 150 buah bola lampu merk A menunjukkan daya hidup rata-rata 1400 jam dengan deviasi standar 120 jam. Sampel random lain sebanyak 200 buah bola lampu merk B mempunyai daya hidup rata-rata 1200 jam dengan dengan deviasi standar 80 jam. Hitunglah interval konfidensi 95 % untuk perbedaan rata-rata daya hidup dari populasi bola lampu kedua merk itu.
8. Dua sampel masing-masing berupa 100 tanaman bibit yang tumbuh di dua tempat yang berbeda. Dari sampel pertama tinggi rata-ratanya adalah 9,8 inci dengan deviasi standar 1 inci. Dari sampel kedua mempunyai tinggi rata-rata 10,5 inci dengan deviasi standar 3 inci. Buatlah interval konfidensi 90 % untuk perbedaan tinggi dari kedua populasi.

9. Diambil sampel 12 murid yang mengikuti pelajaran matematika dengan metode modern, kemudian diambil sampel lain 10 murid yang mengikuti pelajaran matematika dengan metode konvensional. Pada akhir semester ujian dengan soal yang sama diberikan pada masing-masing kelompok. Sampel kelompok pertama mencapai nilai rata-rata 85 dengan deviasi standar 4, sedang sampel kelompok kedua mencapai nilai rata-rata 81 dengan dengan deviasi standar 5. Hitunglah interval konfidensi 90 % untuk perbedaan antara mean populasi.

Varian dan Standar Deviasi

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

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

Menaksir Proporsi π

Misalkan kita mempuyai sebuah populasi berukuran N dimana terdapat proporsi π untuk peristiwa A yang ada di dalam populasi itu. Sebuah sampel acak berukuran n diambil dari populasi ini. Misalkan terdapat x peristiwa A, sehingga proporsi sampel untuk peristiwa A = (x/n). Jadi titik taksiran untuk π adalah x/n .

Untuk memperoleh taksiran yang lebih tinggi derajat kepercayaannya, digunakan interval taksiran atau selang taksiran disertai nilai koefisien kepercayaan yang dikehendaki.

a. Jika (n/N) $\leq$ 5%

$$p - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{pq}{n}} \langle \ \pi \ \langle \ p + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

b. Jika (n/N) > 5%

$$p - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{pq}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \langle \ \pi \ \langle \ p + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{pq}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

Dengan α = koefisien kepercayaan dan $z_{\frac{\alpha}{2}}$ = bilangan z didapat dari tabel normal baku untuk peluang ½α

Contoh 1

Kita ingin menaksir ada berapa persen anggota masyarakat yang berumur di atas 15 tahun yang termasuk golongan kaya raya. Untuk ini sebuah sampel acak berukuran n = 1200 diambil yang menghasilkan 504 golongan kaya raya. Tentukan penaksiran interval proporsi untuk derajat keyakinan 95%!

Jawab

Persentase golongan kaya raya dalam sampel = 504/1200 x 100 % = 42 %

Titik taksiran adalah 42 %.

dengan p = 0,42 q = 0,58 dan $z_{0,475}$ = 1,96, maka:

$$0{,}42 - 1{,}96\sqrt{\frac{0{,}42 . 0{,}58}{1200}} < \pi < 0{,}42 + 1{,}96\sqrt{\frac{0{,}42 . 0{,}58}{1200}}$$

atau: $0{,}39 < \pi < 0{,}45$

Kita yakin sebesar 95% bahwa persentase anggota masyarakat yang kaya raya akan ada dalam interval 39 % dan 45 %.

Contoh 2

* Untuk meningkatkan pelayanan kepada konsumen, PT PSK Jaya di Tangerang melakukan survei kepuasan pelanggan. Dari 3000 pelanggan pada bulan Agustus ternyata 2100 orang menyatakan puas dan sisanya kurang puas. Buatlah interval keyakinan tentang kepuasan konsumen dengan menggunakan tingkat keyakinan 95%.

Jawab

Persentase pelanggan puas = 2100/3000 x 100 % = 70 %

Titik taksiran adalah 70 %.

dengan p = 0,70 q = 0,30 dan $z_{0,475}$ = 1,96, maka:

$$0{,}70 - 1{,}96\sqrt{\frac{0{,}70.0{,}30}{2100}} < \pi < 0{,}70 + 1{,}96\sqrt{\frac{0{,}70.0{,}30}{2100}}$$

atau: $0{,}684 < \pi < 0{,}716$

Kita yakin sebesar 95 % bahwa persentase kepuasan konsumen akan ada dalam interval 68,4 % dan 71,6 %.

Soal

* Seorang pejabat bank akan memperkirakan berapa persen para nasabah yang tidak puas dengan pelayanan yang diberikan oleh para pegawainya. Untuk maksud tersebut, dilakukan penelitian terhadap 250 orang nasabah yang dipilih secara acak. Ternyata ada 60 orang yang tidak puas. Dengan tingkat keyakinan 95%, buatlah pendugaan interval persentase para nasabah yang tidak puas.

Jawab

Persentase nasabah tidak puas = 60/250 x 100 % = 24 %

Titik taksiran adalah 24 %.

dengan p = 0,24 q = 0,76 dan $z_{0,475}$ = 1,96, maka:

$$0{,}24 - 1{,}96 \sqrt{\frac{0{,}24.0{,}76}{2100}} < \pi < 0{,}24 + 1{,}96 \sqrt{\frac{0{,}24.0{,}76}{2100}}$$

atau: $0{,}24 - 0{,}053 < \pi < 0{,}24 + 0{,}053$

$0{,}187 < \pi < 0{,}293$

Kita yakin sebesar 95 % bahwa persentase kepuasan nasabah bank akan ada dalam interval 18,7 % dan 29,3 %.

Menaksir Selisih Proporsi

Misalkan kita mempunyai dua buah populasi, dengan parameter untuk peristiwa yang sama masing-masing π_1 dan π_2. Dari populasi ini secara independen masing-masing diambil sebuah sampel acak berukuran n_1 dari populasi kesatu dan n_2 dari populasi kedua. Proporsi untuk peristiwa yang diperhatikan dari sampel-sampel itu adalah $p_1 = x_1/n_1$ dan $p_2 = x_2/n_2$ dengan x_1 dan x_2 berturut-turut menyatakan banyaknya peristiwa yang diperhatikan yang didapat didalam sampel kesatu dan kedua.

Akan ditentukan interval taksiran untuk π_1 - π_2 sebagai berikut :

$$(p_1 - p_2) - z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}} < \pi_1 - \pi_2 < (p_1 - p_2) + z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}$$

Dengan α = koefisien kepercayaan dan $z_{\frac{\alpha}{2}}$ = bilangan z didapat dari tabel normal baku untuk peluang ½ α

Contoh 1

- Sampel acak yang satu terdiri dari 500 pemudi dan satu lagi 700 pemuda yang mengunjungi sebuah pameran telah diambil. Ternyata bahwa 325 pemudi dan 400 pemuda menyenangi pameran itu. Tentukanlah interval kepercayaan 95 % untuk perbedaan persentase pemuda dan pemudi yang mengunjungi pameran dan menyenanginya.

Jawab

Persentase pemudi yang menyenangi pameran $= p_1 = 325/500 \text{ x } 100\ \% = 65\ \%$

Persentase pemuda yang menyenangi pameran $= p_2 = 400/700 \text{ x } 100\ \% = 57\ \%$

$q_1 = 35\ \%$ dan $q_2 = 43\ \%$; $n_1 = 500$ dan $n_2 = 700$

$$\sqrt{\frac{p_1\,q_1}{n_1} + \frac{p_2\,q_2}{n_2}} = \sqrt{\frac{0{,}65.0{,}35}{500} + \frac{0{,}57.0{,}43}{700}} = 0{,}0284$$

Jawab

Sehingga diperoleh:

$$(p_1 - p_2) - z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}} < \pi_1 - \pi_2 < (p_1 - p_2) + z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}$$

$$(0{,}65 - 0{,}57) - (1{,}96)\,(0{,}0284) < \pi_1 - \pi_2 < (0{,}65 - 0{,}57) + (1{,}96)\,(0{,}0284)$$

Atau : $0{,}024 < \pi_1 - \pi_2 < 0{,}136$

Jadi 95 % yakin bahwa perbedaan persentase pemudi dan pemuda yang mengunjungi pameran dan menyenanginya akan ada dalam interval yang dibatasi oleh 2,4 % dan 13,6 %

Soal 2

* PT. Reksadana Duit menawarkan portopolio baru untuk investasi. Untuk produk baru ini, perusahaan perlu mengetahui kemampuan investor dalam menghadapi resiko. Untuk keperluan tersebut diambil sampel masing-masing 120 investor tua dan muda. Hasil survei menunjukkan bahwa sebanyak 80 orang kaum tua dan 60 orang kaum muda setuju untuk menerima resiko lebih besar. Buatlah interval keyakinan untuk melihat selisih proporsi dan kemampuan menghadapi resiko tersebut dengan tingkat keyakinan 90%.

Jawab

$n_1 = 120$ $n_2 = 120$

Persentase kaum tua $= p_1 = 80/120 \times 100\ \% = 67\ \%$

Persentase kaum muda $= p_2 = 60/120 \times 100\ \% = 50\ \%$

$q_1 = 33\ \%$ dan $q_2 = 50\ \%$ $Z_{0,45} = 1,65$

$$\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}} = \sqrt{\frac{0,67.0,33}{120} + \frac{0,50.0,50}{120}} = 0,063$$

Jawab

Sehingga diperoleh:

$$(0{,}67 - 0{,}50) - (1{,}65)\ (0{,}063) \quad < \quad \pi_1 - \pi_2 \quad < \quad (0{,}67 - 0{,}50) + (1{,}65)\ (0{,}063)$$

$$0{,}17 - 0{,}104 \quad < \quad \pi_1 - \pi_2 \quad < \quad 0{,}17 + 0{,}104$$

atau: $$0{,}066 \quad < \quad \pi_1 - \pi_2 \quad < \quad 0{,}274$$

Jadi 90 % yakin bahwa perbedaan persentase kaum tua dan kaum muda yang berani mengambil resiko ada dalam interval yang dibatasi oleh 6,6 % dan 27,4 %

LATIHAN SOAL

1. Sebuah sampel random terdiri dari 250 lulusan SMU di kota A, 165 orang diantaranya mengatakan bahwa mereka mengharapkan dapat melanjutkan studinya ke Perguruan Tinggi Negeri. Hitunglah interval konfidensi 99% untuk proporsi yang sesungguhnya.
2. Dari sampel random sebanyak 600 wanita yang berumur 21 tahun keatas di kota B telah diwawancarai, 378 orang diantaranya mengatakan bahwa mereka lebih memilih bekerja full time daripada parttime. Hitunglah interval konfidensi 95% untuk proporsi yang sesungguhnya.
3. Sampel random sebanyak 100 butir telur telah diambil dari 1000 butir telur yang dikirim dari daerah A ke daerah B. Dari sampel tersebut diketahui 18 diantaranya pecah atau rusak. Hitunglah interval konfidensi 95% untuk proporsi telur yang pecah atau rusak dari 1000 telur tersebut.

4. Dari sampel random sebanyak 400 ibu rumah tangga di kota A, 240 diantaranya lebih menyukai sabun cuci merk Rinso daripada merk lainnya. Sampel random lain di kota B sebanyak 200 ibu rumah tangga diketahui 80 diantaranya lebih menyukai sabun cuci merk Rinso daripada merk lainnya. Estimasikan perbedaan proporsi ibu rumah tangga yang lebih menyukai sabun cuci merk Rinso dari kedua kota itu. Gunakan interval konfidensi 95 %.
5. Dari sampel random sebanyak 400 pemirsa dewasa dan 600 pemirsa remaja yang mengikuti program siaran TV tertentu, diketahui 100 pemirsa dewasa dan 300 pemirsa remaja menunjukkan bahwa mereka menyenangi jenis siaran TV tersebut. Estimasikan perbedaan proporsi pemirsa yang menyenangi program siaran TV tersebut antara semua pemirsa dewasa dan pemirsa remaja. Gunakan interval konfidensi 95 %.