
BESAR SAMPEL

Saptawati Bardosono

Mengapa perlu menentukan besar sampel?

Tujuan utama penelitian:

- Estimasi nilai tertentu pada populasi (rerata, total, rasio), misal:
 - Mengetahui proporsi penyakit ISPA pada balita
 - Mengetahui cakupan distribusi pil besi pada ibu hamil

 - Pengujian hipotesis untuk membandingkan nilai satu kelompok populasi dengan kelompok populasi lain, misal:
 - Proporsi ISPA pada balita dari populasi ibu perokok lebih tinggi dibandingkan dengan dari populasi ibu non-perokok
-

Apa arti lambang2 huruf parameter populasi?

- N = jumlah unit elementer pada populasi
 - X atau Y = karakteristik populasi yang diukur
 - μ = parameter populasi sebagai ukuran tengah rerata
 - P = parameter populasi sebagai ukuran tengah proporsi
 - δ^2 = parameter popualsi sebagai ukuran sebaran varians
 - δ = parameter populasi sebagai ukuran sebaran standar deviasi (akar dari varians)
-

Apa arti lambang2 huruf parameter populasi?

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}$$

$$P = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{N}$$

$$\delta^2 = NP(1-P)$$

Apa arti lambang2 huruf parameter sampel?

- n = jumlah unit elementer pada sampel
 - x atau y = karakteristik sampel yang diukur
 - \bar{x} = parameter sampel sebagai ukuran tengah rerata
 - p = parameter sampel sebagai ukuran tengah proporsi
 - s^2 = parameter populasi sebagai ukuran sebaran varians
 - s = parameter populasi sebagai ukuran sebaran standar deviasi (akar dari varians)
-

Apa arti lambang2 huruf parameter sampel?

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n$$

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

$$p = \sum_{i=1}^n y_i / n$$

$$s^2 = np(1-p)$$

Cara menguji hipotesis?

- Suatu penelitian bertujuan menguji hipotesis bahwa terdapat perbedaan proporsi cakupan ASI eksklusif antara ibu anemia dengan ibu tidak anemia, maka:
 - Karena cakupan ASI eksklusif pada masing2 ibu anemia dan tidak anemia diperoleh dari sampel, maka ada kemungkinan perbedaan yang terlihat pada keduanya terjadi secara kebetulan akibat pengambilan sampel
-

Cara menguji hipotesis?

- Untuk memastikan bahwa perbedaan yang ditemukan bukan karena kebetulan, maka dilakukan uji statistik
 - Tetapkan hipotesis nol (H_0), yaitu tidak ada perbedaan antara parameter kedua populasi
 - Tetapkan hipotesis alternatif (H_a), yaitu ada perbedaan parameter kedua populasi
-

Cara menguji hipotesis?

- Keputusannya bergantung dari seberapa besar risiko untuk salah mengambil kesimpulan, yaitu:
 - Kesalahan tipe I atau α , yaitu salah menolak hipotesis nol, padahal di populasi hipotesis adalah benar
 - Kesalahan tipe II atau β , yaitu peneliti gagal menolak hipotesis nol, padahal di populasi hipotesis nol adalah salah
 - Kekuatan uji (power) atau $1-\beta$, yaitu kemungkinan untuk menolak hipotesis nol jika hipotesis nol pada populasi adalah salah
-

Cara menguji hipotesis?

Kesimpulan uji statistik	Keadaan sebenarnya di populasi	
	H_0 benar	H_0 salah
Gagal tolak H_0	$1-\alpha$	β Kesalahan tipe II
Tolak H_0	α Kesalahan tipe I	$1-\beta$ Kekuatan uji

Besar sampel estimasi proporsi

$$\{(Z_{1-\alpha})^2 * p * (1-p)\} / d^2$$

Puskesmas X di DKI Jakarta ingin mengetahui prevalensi anemia pada ibu hamil di wilayah kerjanya. Berdasarkan data survei gizi ibu hamil di DKI Jakarta 2006 diperoleh prevalensi anemia pada kehamilan sebesar 38%. Anda diminta untuk mengusulkan jumlah sampel yang dibutuhkan jika diminta ketepatan sebesar 10% dan derajat kepercayaan 90%.

Besar sampel estimasi proporsi

$$\{(Z_{1-\alpha})^2 * p * (1-p)\} / d^2$$

Jawab:

$$n = \{(1,645)^2 * 0,38 * (1-0,38)\} / (0,1)^2$$

Besar sampel untuk beda proporsi

$$(Z_{1-\alpha})^2 * \{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)\} / d^2$$

Rujukan dari negara lain didapatkan data bahwa ibu yang menderita hipertensi mempunyai risiko 18% untuk melahirkan BBLR, dibandingkan 9% pada ibu yang tidak hipertensi. Anda akan melakukan penelitian yang sama di Jakarta dan menginginkan ketepatan 2% dan kepercayaan 95%. Berapa jumlah sampel yang diperlukan?

Besar sampel untuk beda proporsi

$$(Z_{1-\alpha})^2 * \{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)\} / d^2$$

Jawab:

$$n = (1.96)^2 * \{0,18 (1-0,18) + 0,9 (1-0,9)\} / (0,02)^2$$

Besar sampel untuk beda proporsi

$$\{(Z_{1-\alpha})\sqrt{2p(1-p)}+(Z_{1-\beta})\sqrt{p_1(1-p_1)+p_2(1-p_2)}\}^2 / (p_1-p_2)^2$$

Obat A dikatakan dapat menghilangkan nyeri pada 80% pasien rematik dibandingkan dengan 50% oleh parasetamol. Anda diminta untuk membuktikan apakah obat A memang lebih efektif dari parasetamol. Berapa besar sampel yang anda butuhkan jika menginginkan kemaknaan 1% dan kekuatan uji 80%.

Besar sampel untuk beda proporsi

$$\frac{\{(Z_{1-\alpha})\sqrt{2p(1-p)} + (Z_{1-\beta})\sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}\}^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Jawab:

$$n = \frac{\{2,33\sqrt{2*0,65(1-0,65)} + 0,84\sqrt{0,8(1-0,8) + 0,5(1-0,5)}\}^2}{(0,8 - 0,5)^2}$$

Besar sampel untuk estimasi rasio odds

- $\{(Z_{1-\alpha})/2 + (Z_{1-\beta})\sqrt{p(1-p)}\}^2 / (p-1/2)^2$
- $p = OR / (1+OR)$

Anda ingin mengetahui hubungan antara penggunaan kontrasepsi hormonal dengan kejadian kanker payudara. Proporsi pemakaian kontrasepsi adalah 30%. Nilai OR adalah 2. Berapa besar sampel yang dibutuhkan bila diinginkan kemaknaan 5% dan kekuatan uji 90%?

Besar sampel untuk estimasi rasio odds

- $m = \{(Z_{1-\alpha})/2 + (Z_{1-\beta})\sqrt{p(1-p)}\}^2 / (p-1/2)^2$
- $p = OR / (1+OR)$
- $p_1 = (OR * p_2) / \{(OR * p_2 + (1-p_2))\}$
- $p_e = p_2 (1-p_1) + p_1 (1-p_2)$
- $M = m / \{p_2 (1-p_1) + p_1 (1-p_2)\}$

Jawab:

$$p = 2 / (1+2) = 0,67$$

$$m = \{(1,96)/2 + 1,282 \sqrt{0,67(1-0,67)}\}^2 / (0,67-0,5)^2 = 90$$

$$p_2 = 0,3 \text{ (diketahui)}$$

$$p_1 = (2*0,3) / \{(2*0,3 + (1-0,3))\} = 0,46$$

$$p_e = 0,3 (1-0,46) + 0,46 (1-0,3) = 0,484$$

$$M = 90 / 0,484 = 185,95 = 186 \text{ pasangan}$$

Besar sampel untuk estimasi risiko relatif

$$\{Z_{1-\alpha} \sqrt{2p(1-p)} + Z_{1-\beta} \sqrt{(p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2))}\}^2 / (p_1 - p_2)^2$$

Anda ingin membandingkan terapi bedah dengan radiasi untuk kanker otak. Rujukan menyatakan bahwa 35% pasien kanker otak dengan terapi bedah meninggal dalam 5 tahun setelah terapi. Jika anda ingin melakukan penelitian kohort dengan asumsi kematian pada terapi radiasi adalah separuh dari terapi bedah. Berapa jumlah sampel yang diperlukan jika menginginkan kemaknaan 5% dan kekuatan uji 90%?

Besar sampel untuk estimasi risiko relatif

$$\{Z_{1-\alpha} \sqrt{2p(1-p)} + Z_{1-\beta} \sqrt{(p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2))}\}^2 / (p_1 - p_2)^2$$

Jawab:

$$RR = 0,5 \quad p_2 = 0,35 \quad p_1 = 0,5 * 0,35 = 0,175$$

$$p = (0,35 + 0,175) / 2 = 0,2625$$

$$n = \{1,96 \sqrt{2*0,2625(1-0,2625)} + 1,282 \sqrt{(0,5(1-0,5) + 0,35(1-0,35))}\}^2 / (0,175 - 0,35)^2$$

Besar sampel untuk analisis ketahanan hidup

$$\{Z_{1-\alpha} \sqrt{2\lambda^2} + Z_{1-\beta} \sqrt{(\lambda_1^2 + \lambda_2^2)}\}^2 / (\lambda_1 - \lambda_2)^2$$

Anda ingin menguji apakah terapi radiasi lebih baik dari terapi sitostatika untuk kanker payudara. Dari rekam medik diketahui bahwa 10% kasus dengan terapi radiasi meninggal setelah 1 tahun ($\lambda_1 = \ln 0,9 = 0,10$) dibanding dengan 20% untuk kasus dengan terapi sitostatika ($\lambda_2 = \ln 0,8 = 0,22$). Anda ingin mengikuti kasus2 dengan kedua terapi tsb dengan kemaknaan 5% dan kekuatan uji 80%, berapa jumlah sampel yang diperlukan?

Besar sampel untuk analisis ketahanan hidup

$$\{Z_{1-\alpha} \sqrt{(2\lambda^2 + Z_{1-\beta} \sqrt{(\lambda_1^2 + \lambda_2^2)})^2} / (\lambda_1 - \lambda_2)^2$$

Jawab:

$$\lambda = (\lambda_1 + \lambda_2) / 2 = (0,10 + 0,22) = 0,16$$

$$n = \{1,96 \sqrt{(2 * 0,16^2 + 0,842 \sqrt{(0,10^2 + 0,22^2)})^2} / (0,10 - 0,22)^2$$

Besar sampel untuk estimasi rerata 1 kelompok

$$\{(Z_{1-\alpha})^2 * \delta^2\} / d^2$$

Anda ingin mengetahui asupan energi balita di kecamatan Matraman. Dari data asupan energi balita di DKI dilaporkan bahwa standar deviasinya adalah 50 kalori. Jika anda menginginkan kepercayaan 95% dengan beda rata2 asupan 20%, berapa jumlah sampel yang dibutuhkan?

Besar sampel untuk estimasi rerata 1 kelompok

$$\{(Z_{1-\alpha})^2 * \delta^2\} / d^2$$

Jawab:

$$n = \{(1,96)^2 * (50)^2\} / (20)^2$$

Besar sampel untuk estimasi rerata 2 kelompok tidak berpasangan

$$2 \delta^2 (Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta})^2 / (\mu_1 - \mu_2)^2$$

Anda ingin membandingkan efek asupan natrium terhadap tekanan diastolik pada kelompok yang asupan natriumnya tinggi dan kelompok yang asupan natriumnya rendah. Pada penelitian awal selama 3 minggu pada masing2 20 subyek, didapatkan rerata tekanan diastolik pada kelompok asupan rendah adalah 72 ± 10 mmHg sedangkan pada kelompok dengan asupan tinggi adalah 85 ± 12 mmHg. Jika anda menginginkan derajat kepercayaan 5% dan kekuatan uji 80%, berapa jumlah sampel yang dibutuhkan?

Besar sampel untuk estimasi rerata 2 kelompok tidak berpasangan

$$2 \delta^2 (Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta})^2 / (\mu_1 - \mu_2)^2$$

Jawab:

$$\begin{aligned} Sp^2 &= [(n1-1)*s1^2 + (n2-1)*s2^2] / [(n1-1) + (n2-1)] \\ &= [(20-1)*10^2 + (20-1)*12^2] / 40 = 122 \end{aligned}$$

$$n = 2 * 122 (1,96 + 0,84)^2 / (82-75)^2$$

Besar sampel untuk estimasi rerata 2 kelompok berpasangan

$$\delta^2 (Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta})^2 / (\mu_1 - \mu_2)^2$$

Anda ingin menguji efek latihan aerobik terhadap penurunan kolesterol LDL. Dari penelitian awal pada 5 subyek selama 4 minggu diketahui rerata penurunannya adalah 20 ± 15 mg/dL. Berapa jumlah sampel yang dibutuhkan untuk mendeteksi beda rerata minimum 10 mg/dL dengan tingkat kemaknaan 5% dan kekuatan uji 90%?

Besar sampel untuk estimasi rerata 2 kelompok berpasangan

$$\delta^2 (Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta})^2 / (\mu_1 - \mu_2)^2$$

Jawab:

$$n = 15^2 (1,96 + 1,28)^2 / (10)^2$$

Besar sampel untuk koefisien korelasi

$$\{(Z_{\alpha} + Z_{\beta}) / (0,5 \ln [(1+r) / (1-r)])\}^2 + 3$$

Kadar VO_2 darah dapat diperkirakan dari kadar VO_2 paru. Anda ingin mengetahui korelasi antara kedua ukuran tersebut dengan memperkirakan korelasi sebesar 0,8. Berapa jumlah sampel yang dibutuhkan bila menginginkan kemaknaan 1% dan kekuatan uji 90%?

Besar sampel untuk koefisien korelasi

$$\{(Z_{\alpha} + Z_{\beta}) / (0,5 \ln [(1+r) / (1-r)])\}^2 + 3$$

Jawab:

$$n = \{(2,33 + 1,28) / (0,5 \ln [(1+0,8) / (1-0,8)])\}^2 + 3$$
