



**METODOLOGI
PENELITIAN
BIOMEDIS**

EDISI 2

EDITOR :

**DIANA KRISANTI JASAPUTRA
SLAMET SANTOSA**

Katalog dalam terbitan (KDT)

Metodologi Penelitian Biomedis Edisi 2/

editor, Diana Krisanti Jasaputra, Slamet Santosa. --
Bandung : Danamartha Sejahtera Utama (DSU), 2008
320 hlm. ; 24,5 x 17,5 cm.

ISBN 978-979-1194-09-9

1. Biomedis // Penelitian.
II. Slamet Santosa.

I. Diana Krisanti Jasaputra.

570.280 72

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun, termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit.

METODOLOGI PENELITIAN BIOMEDIS Edisi 2

Editor: Diana Krisanti Jasaputra & Slamet Santosa.

Diterbitkan oleh:
PT. DANAMARTHA SEJAHTERA UTAMA
Jl. Cihampelas 169, Bandung 40131

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang

Perancang Sampul & Layout: CONCEPT Viscom

Dicetak oleh:
PT Danamartha Sejahtera Utama - Grafika
Jl. Cihampelas 169, Bandung 40131

DAFTAR ISI

PRAKATA	i	
SAMBUTAN DEKAN FK UKM	iii	
DAFTAR ISI	v	
BAB I	PENGANTAR DAN SEJARAH PERKEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN DAN PENELITIAN	1
BAB II	ETIKA PENELITIAN	23
BAB III	RANCANGAN PENELITIAN	43
BAB IV	USULAN PENELITIAN	61
BAB V	SISTEMATIKA PENULISAN KARYA TULIS ILMIAH BIDANG KESEHATAN	69
BAB VI	UJI KLINIS	85
BAB VII	PENYUSUNAN DAFTAR PUSTAKA	95
BAB VIII	PENULISAN DAN PENYAJIAN LISAN KARYA ILMIAH	109
BAB IX	MENCARI INFORMASI KEDOKTERAN BERBOBOT DI INTERNET	115
BAB X	STATISTIK VITAL	131
BAB XI	STATISTIK DASAR	159
BAB XII	DISTRIBUSI PROBABILITAS	193
BAB XIII	METODE PENARIKAN SAMPEL	203
BAB XIV	UJI HIPOTESIS	221
BAB XV	UJI BEDA DUA MEAN	241
BAB XVI	UJI BEDA LEBIH DARI DUA MEAN	253
BAB XVII	ANALISIS DATA KATEGORIK	263
BAB XVIII	ANALISIS REGRESI LINIER SEDERHANA	277
BAB XIX	REGRESI LOGISTIK	291

BAB XII DISTRIBUSI PROBABILITAS (DISTRIBUSI TEORITIS)

Felix Kasim, dr, M Kes

I. PENDAHULUAN

Ada bermacam –macam distribusi teoritis:

- Distribusi Binomial (Bernauli)
- Distribusi Poisson
- Distribusi Normal (Gauss)
- Distribusi Student ('t' W Gosset)
- Distribusi Chi square (χ^2)
- Distribusi Fisher (F) dll.

II. DISTRIBUSI BINOMIAL

- Distribusi random diskrit
- Distribusi probabilitas diskrit
- Distribusi Bernauli (penemu : James Bernauli)
- Bernauli trial mempunyai 4 syarat:
 1. Jumlah trial merupakan bilangan bulat
 2. Setiap eksperimen mempunyai 2 outcome (hasil)
Sukses & Gagal
Contoh: Laki / perempuan
Sehat / sakit
Setuju / tidak setuju
 3. Peluang sukses sama setiap ksperimen
 4. Setiap eksperimen independen satu sama lain

Di dalam suatu eksperimen peluang sukses \longrightarrow p
Peluang gagal \longrightarrow (1-p) \longrightarrow q

Contoh :

- Peluang keluarnya mata 4 pada pelemparan dadu satu kali = $1/6$.
Peluang bukan mata 4 adalah $1-1/6 = 5/6$
- Jumlah pasien tidak sembuh dalam suatu trial pengobatan 10 orang dari 200 orang. Peluang tidak sembuh adalah (p) = $10/200 = 0,2$
peluang sembuh adalah = 0,8
- Peluang seorang ibu hamil memeriksakan kehamilan ke puskesmas $3/10$. Peluang ibu tidak periksa ke puskesmas adalah 0,7

Kalau suatu trial dilakukan n kali ($n = 1, 2, \dots, n$) maka jumlah sukses (variabel random X) dapat menalani nilai dari 0 sampai n ($0, 1, 2, \dots, n$) kali.

Contoh : Seorang ibu ingin mempunyai tiga orang anak $n = 3$, maka kalau yang dianggap sukses adalah lahirnya anak perempuan maka (X) variabel random dapat menalani nilai ($0, 1, 2, 3$)

Simbol untuk suatu trial Bernaulli / Binomial $\rightarrow b(X, n, p)$

Artinya : suatu probabilitas binomial (Bernauli), banyaknya sukses yang akan terjadi, pada n kali trial, dimana probabilitas sukses setiap trial adalah = p.

Contoh : Probabilitas seorang bayi tidak diimunisasi ($0, 2$), Kalau pada suatu hari di puskesmas ada sebanyak 5 bayi, hitunglah peluang 2 bayi belum diimunisasi. $B(x=2, n=5, p=0,2) \rightarrow b(2, 3, 0.2)$

Rumus Umum:

$$\binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

Koefisien binomial $\rightarrow \binom{n}{x}$

$$p^0 = 1$$

$$\binom{n}{x} = \frac{n!}{x! (n-x)!} \longrightarrow \text{Rumus kombinasi}$$

Contoh bayi di atas tadi $b(x=2, n=5, p=0,2)$

Peluang dua bayi belum diimunisasi dari 5 bayi yang berkunjung ke puskesmas kalau peluang tidak imunisasi diketahui 0,2

$$p = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 (3 \times 2 \times 1)} 0,22 \times 0,83 = 10 \times 0,04 \times 0.512 = 0,2048$$

Kalu trialnya sudah banyak perhitungan probabilitas memakai rumus sudah sulit, untuk itu sudah ada tabel binomial.

Latihan :

1. Seorang ahli gizi di rumah sakit "RSCM" sudah berpengalaman bahwa jeruk import selalu rusak (busuk) sebanyak 20%. Pada suatu hari dia membuka sebanyak 10 jeruk. Hitunglah peluang yang rusak (busuk):
 - a. Paling banyak 3 jeruk
 - b. Paling kurang sedikit 5
 - c. Antara 2 sampai 4
2. Di suatu pabrik semen yang memakai bahan baku berdebu diketahui bahwa buruh yang bekerja punya peluang 0,3 untuk menderita batuk (pneumonia). Kalau pada suatu hari diambil secara random sebanyak 15 orang buruh, hitunglah peluang akan didapatkan buruh yang menderita pneumonia:
 - a. tepat satu orang
 - b. tidak lebih dari 2 orang
 - c. paling banyak 3 orang
3. Biasanya di suatu puskesmas dari semua resep yang masuk 30 % resep-resep berisi "antibiotika". Pada suatu hari seorang mahasiswa FKM yang sedang melakukan kuliah kerja mengambil secara acak sebanyak 20 resep. Hitunglah peluang dari 20 resep tersebut akan berisi " antibiotika" .
 - a. tepat 5 resep
 - b. tidak kurang dari 5 resep
 - c. paling sedikit 8 resep

III. DISTRIBUSI POISSON

Di dalam mempelajari distribusi Binomial kita dihadapkan kepada probabilitas variabel random diskrit yang jumlah trialnya kecil (daftar binomial). Kalau suatu kejadian dengan probabilitas $p \lll$ dan menyangkut kejadian yang luas $n \gggg$ maka distribusi Binomial tidak mampu lagi menentukan peluang variabel diskrit tersebut. Disini distribusi poisson dapat dipakai untuk menjelaskannya.

Distribusi Poisson dipakai untuk menentukan peluang suatu kejadian yang terjadi tetapi mengenai populasi yang luas atau area yang luas dan juga berhubungan dengan waktu.

Contoh :

1. Di suatu gerbang tol akan dilewati oleh ribuan mobil dalam satu hari kejadian bahwa akan terjadi kecelakaan dari sekian banyak mobil yang lewat.
2. Dikatakan bahwa kejadian seseorang akan meninggal karena shok pada waktu disuntik dengan vaksin meningitis 0,0005. Padahal vaksinasi tersebut selalu diberikan kalau seseorang ingin pergi haji.

Distribusi Poisson merupakan fungsi probabilitas:

$$p(x) = \frac{\mu^x e^{-\mu}}{x!} = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$$

$\mu = \lambda = n p = E(x) \rightarrow$ nilai rata-rata
 $e =$ konstanta = 2,71828
 $x =$ variabel random diskrit (1,2,...,x)

Contoh:

Seperti contoh diatas diketahui probabilitas untuk terjadi shok pada saat imunisasi dengan vaksinasi meningitis adalah 0,0005

Kalau disuatu kota jumlah orang yang dilakukan vaksinasi sebanyak 4000, Hitunglah peluang tepat tiga orang akan terjadi shok.

Penyelesaian:

$$\mu = \lambda = n p = 4000 \times 0,0005 = 2$$

$$p(x=3) = \frac{2^3 * 2,71828^{-2}}{3 * 2 * 1} = 0.1804$$

Penyelesaian ini dapat juga memakai tabel Distribusi Poisson

Baris = $\mu = \lambda$

Kolom = x

Distribusi Binomial b (x, n, p) kalau n cukup besar dan p tidak terlalu kecil (tidak mendekati 0.....1) dilakukan pendekatan memakai distribusi Normal (Gauss)

IV. DISTRIBUSI NORMAL (GAUSS)

- Paling banyak dipakai dalam analisis statistik
- De Moivre 1733 \rightarrow limit distribusi Binomial
- Laplace 1775 \rightarrow 1809 Gauss \rightarrow mempublikasi \rightarrow Distribusi Gauss – Laplace \rightarrow (N Gauss)

- Variabel random kontinu

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

- $\approx \langle x \rangle \approx \mu = 0$
 - $\approx \langle \mu \rangle \approx \pi = 3,14 \quad e = 2,71828$

- Symetris
- Seperti lonceng
- Titik belok $\mu \pm \sigma$
- Luas = probability = 1
- $f(x)$ distribusi kontinu \rightarrow akan selalu dapat dicari dengan persamaan fungsi kurva normal (secara integral) \rightarrow tetapi tidak praktis.
- Agar lebih praktis telah ada tabel kurva normal dimana tabel ini menunjukkan luas kurva normal dari suatu nilai yang dibatasi nilai tertentu.
- Kurva normal standar mempunyai $\mu = 1$ dan $\sigma = 1 \rightarrow N(0,1)$
- Untuk suatu sampel yang cukup besar terutama untuk gejala alam seperti berat badan, tinggi badan biasanya kurva yang dibentuk dari distribusi tersebut juga simetris dengan x tertentu dan Sd (simpangan baku) tertentu maka kurva simetris yang terjadi disebut kurva normal umum.
- Untuk dapat menentukan probabilitas di dalam kurva normal umum, maka nilai yang akan dicari ditransformasikan dulu ke nilai kurva normal standar melalui transformasi Z (deviasi relatif)

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

Contoh :

Suatu penelitian terhadap 150 orang laki-laki yang berumur 40-60 th didapatkan rata-rata kadar kolesterol mereka 215 mg % dan simpangan baku Sd = 45 mg % . Hitunglah peluang kita mendapatkan seorang yang kadar kolesterolnya :

- > 250 mg %
- < 200 mg%
- antara 200 – 275 mg %

Penyelesaian:

- a. $Z = (250 - 215) / 45 = 0,76 \rightarrow$ tabel 0,2764 ($p=0,2764$)
 - b. $Z = (200 - 215) / 45 = - 0,33 \rightarrow$ tabel 0,1293 ($p = 0,1293$)
 - c. $Z1 = (200 - 215) / 45 = 0,33 \rightarrow$ tabel 0,1293 ($p = 0,1293$)
 $Z2 = (275 - 215) / 45 = 1,33 \rightarrow$ tabel 0,4082 ($p = 0,4082$)
- +
 $p = 0,9432$

- Kurva normal standar $\rightarrow N(\mu= 0, \sigma = 1)$
- Kurva normal umum $\rightarrow N(\mu,\sigma)$

DAFTAR PUSTAKA

- Babbie, E, 1989, *The Practice of Social Research*, Woodsworth Publishing Company, California.
- Chaedar, A.A, 2003, *Pokoknya kualitatif: Dasar–dasar merancang dan melakukan penelitian kualitatif*, Pustaka Jaya, Jakarta.
- Clinical Epidemiology and Biostatistics, Faculty of medicine and Health Sciences, 1997, *Introduction to quality improvement, techniques and tools for measuring quality* University of Newcastle New South Wales, Australia.
- Daniel, W.W, 1989, *Applied Non Parametric Statistics*, Georgia State University, Houghton Miffin, Co, Georgia.
- Kusnanto, H., 2004, *Metode kualitatif riset kesehatan*, Program studi ilmu kesehatan masyarakat, Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Aditya Media, Yogyakarta.
- Kerlinger, F.N., 2003, *Asas –Asas Penelitian Behavioural* , GAMA Press, Yogyakarta.
- Krowinski, W.J., and Steiber, S.R., 1996, *Measuring and Managing Patient Satisfaction*, American Hospital Publishing Inc.
- Lemeshow, S.1997, *Besar sampel dalam penelitian kesehatan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Mc.Dowell, L. Newell, C., 1996, *Measuring Health, A Guide To Rating Scales and Questionnaires*, Oxford University, Oxford.
- Notoatmodjo, S.,2002, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.

- Quinn, M.P., 1990, *Qualitative Evaluation Research and Methods*, Sage Publication, London.
- Riduan, 2002, *Skala pengukuran variabel – variabel penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Singarimbun, M., Sofyan, E., 2000, *Metode Penelitian Survei*, edisi ke dua, LP3S, Jakarta.
- Skjorshammer, M., 1998, Conflict management in a hospital – Designing processing structure and intervention method, *Journal of Management in Medicine*, 2001 Vol 15, Iss2, pg 156.
- Soehartono, I., 2000, *Metode Penelitian Sosial, Suatu tehnik penelitian bidang kesehatan sosial dan ilmu sosial lainnya*, Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Sprading, J., 1980, *Participant Observation*, Hrconut Brave Ovanovich College Publication, Philadelphia.
- Sultz, J.W., 2003, , *Defining and Measuring Interpersonal Continuity of care*, available at www.annfammed.org/cgi/content/full/1/3/134#R13, downloaded on 15 January 2004.
- Supranto, J., 1992, *Tehnik sampling untuk survei dan eksperimen*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Sugiyono, 1999, *Metode Penelitian Administrasi*, Alfabeta, Bandung.
- Sukandarrumidi, 2002, *Metodologi Penelitian*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Supranto, J., 2001, *Pengukuran tingkat kepuasan pelanggan*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Watik, A.P., 2000, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Yin, R.K., 2003, *Studi kasus, Desain dan metode*, Raja Grafindo, Jakarta.

Latihan :

1. Suatu penelitian yang dilakukan seorang dokter kebidanan untuk meneliti kadar haemoglobin ibu hamil. Untuk penelitian ini telah diambil sebanyak 50 Bumil dan didapatkan rata-rata kadar Hb = 9,5 gr/dl. Dengan simpangan baku 4,5 gr/dl..
Pertanyaan:
 - a. Hitunglah probabilitas akan mendapatkan seorang bumil yang diambil dari 50 orang tersebut mempunyai Hb > 23 gr/dl
 - b. Mempunyai Hb < 8gr/dl

2. Hasil analisis dari pengukuran kadar glukosa darah sewaktu-waktu sejumlah 100 orang di dapat rata-rata 152 mg% dan $S = 55$ mg%. Dapatkah probabilitas bahwa secara random diambil dari 100 orang tersebut akan mempunyai kadar glukosa:
 - a. antara 80 dan 120 mg %
 - b. kurang dari 80 mg%
 - c. lebih dari 200 mg%

3. Serum kolesterol dari 49 orang yang diambil sebagai sampel adalah 217 mg% dengan varian 1507 mg%. Hitunglah probabilitas seseorang yang diambil secara random akan mempunyai kadar kolesterol:
 - a. Antara 150 dan 250 mg%
 - b. Lebih besar dari 250 mg%
 - c. Kurang dari 150 mg%

4. Tekanan darah diastolik sebanyak 100 sampel rata-rata 73 mmHg dan $S^2 = 121$, Secara random diambil satu orang dari seratus orang tersebut. Hitunglah probabilitas didapatkan bahwa orang tersebut mempunyai tekanan diastolik sebesar:
 - a. Antara 80 dan 100 mmHg
 - b. Kurang dari 80 mmHg
 - c. Lebih dari 90 mmHg