

BAB XV

UJI BEDA DUA MEAN

Felix Kasim, dr, M Kes



PENDAHULUAN

Pada bab sebelumnya telah dibahas tentang pengujian rata-rata maupun proporsi untuk satu populasi (uji satu sampel). Dibidang kesehatan seringkali kita harus menarik kesimpulan apakah parameter dua populasi berbeda atau tidak. Misalnya apakah ada perbedaan tekanan darah penduduk dewasa orang kota dengan orang desa. Atau, apakah ada perbedaan berat badan antara sebelum mengikuti program diet dengan sesudahnya. Uji statistik yang membandingkan mean dua kelompok data ini disebut uji beda dua mean.

Sebelum kita melakukan uji statistik dua kelompok data, kita perlu perhatikan apakah dua kelompok data tersebut berasal dari dua kelompok yang independen atau berasal dari dua kelompok yang dependen / pasangan. Dikatakan kedua kelompok data dependen bila data kelompok yang satu tidak tergantung dari data kelompok kedua, misalnya membandingkan mean tekanan darah sistolik orang desa dengan orang kota. \tekanan darah orang kota independen (tidak tergantung) dengan orang desa . Dilain pihak, kedua kelompok data dikatakan dependen / pasangan bila kelompok data yang dibandingkan datanya saling mempunyai ketergantungan, misalnya data berat badan sebelum dan sesudah mengikuti program diet berasal dari orang yang sama (data sesudah dependen / tergantung dengan data sebelum).

Berdasarkan karakteristik data tersebut maka uji beda dua mean dibagi dalam dua kelompok, yaitu uji beda dua mean independen dan uji beda mean dependen.

UJI BEDA DUA MEAN INDEPENDEN

Tujuan : untuk mengetahui perbedaan mean dua kelompok data independen

Syarat / asumsi yang harus dipenuhi:

1. Data berdistribusi normal / simetris
2. Kedua kelompok data independen
3. Variabel yang dihubungkan berbentuk numerik dan katagori (dengan hanya dua kelompok)

Prinsip pengujian dua mean adalah melihat perbedaan variasi kedua kelompok data. Oleh karena itu dalam pengujian ini diperlukan informasi apakah varian kedua kelompok yang diuji sama atau tidak. Bentuk variab kedua kelompok data akan berpengaruh pada nilai standar error yang akhirnya akan membedakan rumus pengujiannya.

1. Uji untuk varian sama

Uji beda dua mean dapat dilakukan dengan menggunakan uji Z atau uji T. Uji Z dapat digunakan bila standar deviasi populasi (σ) diketahui dan jumlah sampel besar (lebih dari 30). Apabila kedua syarat tersebut tidak terpenuhi maka dilakukan uji T. Pada umumnya nilai σ sulit diketahuoi, sehingga uji beda dua mean biasanya menggunakan uji T (T-Test). Untuk varian yang sama maka bentuk ujinya sbb:

$$T = \frac{X_1 - X_2}{Sp \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$$

$$Sp^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

Ket :

n_1 atau n_2 = jumlah sampel kelompok 1 atau 2

S_1 atau S_2 = standar deviasi sampel kelompok 1 dan 2

2. Uji untuk varian berbeda

$$T = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}}$$

$$df = \frac{[(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)]^2}{[(S_1^2/n_1)^2 / (n_1-1)] + [(S_2^2/n_2)^2 / (n_2-1)]}$$

3. Uji Homogenitas varian

Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui varian antara kelompok daa satu apakah sama dengan kelompok data yang kedua.

Perhitungannya dengan menggunakan uji F :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$df_1 = n_1 - 1 \text{ dan } df_2 = n_2 - 1$$

Pada pehitungan uji F, varian yang lebih besar sebagai pembilang dan varian yang lebih kecil sebagai penyebut.

Contoh kasus : Seorang pejabat Depkes berpendapat bahwa rata-rata nikotin yang dikandung rokok jarun lebih tinggi dibandingkan rokok wismilak. Untuk membuktikan pendapatnya kemudian diteliti dengan mengambil sampel secara random 10 batang rokok jarum dan 8 batang rokok wismilak. Hasil pengolahan data melaporkan bahwa, rata-rata kadar nikotin rokok jarum adalah 23,1 mg dengan standar deviasi 1,5 mg. Sedangkan pada rokok wismilak rata-rata kadar nikotinnya 20,0 mg dengan standar

deviasi 1,7 mg. Berdasarkan data tsb ujliah pendapat pejabat Depkes tersebut dengan menggunakan alpha 5%.

Jawab :

Langkah pertama adalah melakukan pemeriksaan homogenitas varian kedua data dengan menggunakan uji F

Hipotesis:

$H_0 : \sigma_{12} = \sigma_{22}$ (varian kadar nikotin jarum sama dengan varian kadar nikotin wismilak)

$H_a : \sigma_{12} \neq \sigma_{22}$ (varian kadar nikotin jarum berbeda sengan varian kadar nikotin wismilak)

Perhitungan Uji F:

$$F = (1,7)^2 / (1,5)^2 = 1,28$$

$$df_1 = 8 - 1 = 7 \text{ dan } df_2 = 10 - 1 = 9$$

Dari nilai F dan kedua df tersebut kemudian dilihat pada tabel F (lampiran v), $df_1=7$ sebagai numerator, dan $df_2 = 9$ sebagai denominator. Adapun cara mencarinya dalah sbb:

Denomi DF 12 dst	Area	Numerator DF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
9	0.100	...	...	...	...	...	...	2.51	...
...	0.50	...	..	..	F=1.28..	..	..	3.29	...
...	0.025	...	..	..	..	..	..	4.20	..
..	0.010	..	..	..	..	..	..	5.61	..
..	0.005	...	..	..	..	..	..	6.88	..
..	0.001	..	..	..	..	..	..	10.70	..

Pada tabel distribusi F terdiri dari tiga bagian yaitu : DF numerator, DF denominator dan Area. Bagian Area menunjukkan nilai alphanya atau nilai p. Nilai area dimulai dari angka 0,100 turun sampai dengan angka 0,001, yang berarti bahwa semakin ke atas nilai areanya semakin besar nilai p-nya.

Sebagai contoh mencari nilai p dapat dilihat ilustrasi sbb:

Bila $F = 4,20$, terlihat dalam tabel angka 4,20 terletak pada arean 0,025, artinya nilai $p = 0,025$

Bila $F = 6,88$ maka nilai $p = 0,005$

Bila $F = 4,00$ maka nilai $p < 0,050$ dan $p > 0,025 \rightarrow 0,025 < p < 0,050$

Bila $F = 12,9$ maka nilai $p < 0,001$ (karena angka 12,9 kalau diplot pada tabel terletak dibawah angka 10,70)

Pada soal diatas diperoleh nilai $F = 1,28$ dan terlihat angka tsb terletak diatas angka 2,51 pada area 0.100 artinya nilai $p > 0,100$, sehingga keputusannya : Hogagal ditolak, berarti varian kadar nikotin rokok jarum sama dengan varian kadar nikotin rokok wismilak.

Langkah selanjutnya adalah menguji perbedaan mean kedua kelompok data tersebut dengan menggunakan uji t untuk varian yang sama.

Hipotesis :

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (mean kadar nikotin jarum sama dengan mean kadar nikotin wismilak)

$H_a: \mu_1 > \mu_2$ (mean kadar nikotin jarum lebih tinggi dibandingkan wismilak)

Dengan H_a seperti diatas berarti ujinya dengan one tail (satu arah / satu sisi)

Perhitungan uji T:

$$S_p^2 = \frac{(10-1) 1,4^2 + (8-1) 1,7^2}{10+8-2}$$
$$= 2,53$$

$$S_p = 1,59$$

$$T = \frac{23,1 - 20}{1,59 \sqrt{1/10 + 1/8}}$$

$$T = 4,1$$

$$Df = 10 + 8 - 2 = 16$$

Kemudian dicari nilai p dengan menggunakan tabel distribusi t (lampiran tabel iv). Adapun cara mencarinya adalah sbb:

	.10	.05	.025	.01	.005	-	
1	..	...	...	...	...		nilai p
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	-	dst

$$t=4.1$$

Tabel T terdiri kolom dan baris, baris menunjukkan nilai DF dan kolom menunjukkan nilai alpha (nilai P). Angka dalam tabel menunjukkan nilai t tabel yang nantinya digunakan untuk konversi dengan nilai t hitung. Pada bagian kolom semai kn ke kanan nilai alphanya (nilai p) akan semakin kecil. Bagaimana cara menilai nilai p pada df = 16, coba ikuti ilustrasi berikut:

Bila nilai t = 1,337 maka nilai p kita dilihat diatas pada nilai alpha, yaitu 0,10, arytiny p = 0,10

Bila nilai t = 2,583, maka nilai p = 0,01

Bila nilai t = 2,30, terlihat terletak antara dua nilai yaitu antara 2,064 (p = 0,025) dan 2,492 (p=0,01), berarti nilai p-nya > 0,01 dan < 0,025 → 0,01 < p < 0,025

Pada soal diatas diperoleh nilai t = 4,1 dengan df = 16, maka nilai tsb terletak disebelah kanan dari nilai 2,921 berarti nilai p-nya ada;lah < 0,0005 (oleh karena uji nya one tail maka nilai p langsung dapat digunakan tidak perlu kagi dikalikan dua)

Keputusan uji statistik:

Hasil perhitungan menghasilkan nilai $P < 0.0005$ yang lebih kecil dari nilai α (0,05) maka dapat diputuskan H_0 ditolak, sehingga dengan menggunakan α 5 % dapat disimpulkan bahwa, secara statistik kadar nikotin jarum memang lebih tinggi dibandingkan kadar nikotin rokok wismilak ($P = < 0.0005$).

UJI BEDA DUA MEAN DEPENDEN

Tujuan : Untuk menguji perbedaan antara dua kelompok data yang dependen

Contoh kasus:

- Apakah ada perbedaan tingkat pengetahuan antara sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan
- Apakah ada perbedaan berat badan antara sebelum dan sesudah mengikuti program diet

Syarat:

1. Distribusi data normal
2. Kedua kelompok data dependen / pair
3. Jenis variabel: numerik dan katagori (dua kelompok)

Formula:

$$T = \frac{d}{SD_d / \sqrt{n}}$$

D = rata-rata deviasi / selisih sampel 1 dengan sampel 2

SD_d = standar deviasi dari deviasi / selisih sampel 1 dan sampel 2

Contoh :

Seorang peneliti ingin mengetahui pengaruh Vitamin B12 terhadap penyakit anemia. Sejumlah 10 penderita diberi suntikan vitamin B12 dan diukur kadar Hb darah sebelum dan sesudah pengobatan. Hasil pengukuran adalah sbb:

Sebelum : 12,2 11,3 14,7 11,4 11,5 12,7 11,2 12,1 13,3 10,8

Sesudah : 13,0 13,4 16,0 13,6 14,0 13,8 13,5 13,8 15,5 13,2

Coba anda buktikan apakah ada perbedaan kadar Hb antara sebelum dan sesudah pemberian suntikan Vit B12 dengan alpha 5 %

Jawab :

Hipotesis

Ho : $\delta \neq 0$ (tidak ada perbedaan kadar Hb antara sebelum dan sesudah pemberian Vit B12)

Ha : $\delta = 0$ (ada perbedaan kadar Hb antara sebelum dan sesudah pemberian Vit B12)

Perhitungan Uji t:

Sebelum : 12,2 11,3 14,7 11,4 11,5 12,7 11,2 12,1 13,3 10,8

Sesudah : 13,0 13,4 16,0 13,6 14,0 13,8 13,5 13,8 15,5 13,2

Deviasi ; 0,8 2,1 1,3 2,2 2,5 1,1 2,3 1,7 2,2 2,4 → JUM = 18,6

Rata-rata deviasinya (d) = $18,6 / 10 = 1,86$

Standar deviasi dari nilai deviasinya (SD_d) = 0,60 (dihitung dengan kalkulator)

$$t = \frac{1,86}{0,60 / \sqrt{10}} = 9,80$$

Kemudian dari nilai t tsb dicari nilai p dengan melalui tabel t

Cuplikan tabel t

	.10	.05	.025	.01	.005	-
1	..	..	...	..	..
nilai p						
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	-

dst

t=4,1

Dari soal diatas diperoleh $t = 9,80$ dan $df = 10 - 1 = 9$, maka nilainya disebelah kanan dari nilai tabel 3,250 ($p = 0,005$) berarti nilai $p < 0,005$, oleh karena uji nya two tail maka nilai $p = 0,005 \times 2 \rightarrow$ nilai $P < 0,01$

Keputusan uji statistik:

Hasil perhitungan menghasilkan nilai $P < 0,01$ yang lebih kecil dari nilai alpha (0,05) maka dapat diputuskan H_0 ditolak. Sehingga dengan menggunakan alpha 5% dapat disimpulkan bahwa, secara statistik ada perbedaan kadar Hb antara sebelum dan sesudah diberi suntikan vitamin B12 ($p < 0,01$).

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 Mifflin, 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 kesehjateraan 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. Dalam menentukan status gizi balita dilakukan pengukuran antropometri dengan mengukur lingkaran lengan atas (LLA). Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan meteran kain dan meteran plastik. Pengukuran dilakukan pada 40 anak balita dengan sbb:
 - a. Pengukuran dengan meteran kain rata-rata 14,2 cm
 - b. Pengukuran dengan meteran plastik rata-rata 14,6 cm

Standar deviasi untuk meteran kain 0,4 cm sedangkan untuk meteran plastik 0,2 cm

Tentukan apakah ada perbedaan pengukuran antara meteran kain dengan meteran plastik, $\alpha = 5\%$
2. Dua macam obat anti obesitas diberikan pada mereka yang berat badannya overweight untuk jangka waktu 3 bulan. Obat A diberikan pada 20 orang dan obat

B pada 25 orang. Hasil percobaan melaporkan bahwa obat A rata-rata menurunkan 9 kg dan obat B menurunkan 5 kg. Ujilah apakah ada perbedaan dalam daya menurunkan berat badan kedua macam obat tersebut pada α 5 %

3. Suatu penelitian ingin mengetahui hubungan status merokok ibu hamil dengan berat badan bayi yang dilahirkan. Responden terbagi dalam dua kelompok, yaitu mereka yang merokok 40 orang dan yang tidak merokok 50 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mereka yang merokok melahirkan bayi dengan rata-rata 2,9 kg dengan standar deviasi 0,1 kg. Sedangkan mereka yang tidak merokok melahirkan bayi dengan rata-rata 3,2 kg dengan standar deviasi 0,1 kg. Ujilah apakah ibu yang merokok akan melahirkan berat bayi yang lebih rendah dibandingkan ibu-ibu yang tidak merokok, α 5%
4. Data sampel terdiri atas 10 pasien pria mendapat obat captopril dengan dosis 6,25 mg. Pasien diukur tekanan darah sistolik sebelum pemberian obat dan 60 menit sesudah pemberian obat. Peneliti ingin mengetahui apakah pengobatan tersebut efektif untuk menurunkan tekanan darah pasien-pasien tsb dengan α 5%. Adapun data hasil pengukuran sbb:

Sebelum : 175 179 165 170 162 180 177 178 140 176

Sesudah : 140 143 135 133 162 150 182 150 175 160

5. Sebuah survei berminat mengetahui hubungan antara pemakaian kontrasepsi oral (OC) dan tekanan darah pada wanita. Delapan wanita usia subur yang bukan pemakai OC diukur tekanan darahnya. Kemudian selama satu tahun, ke 8 wanita tsb menggunakan OC, dan pada akhir tahun tekanan darahnya diukur lagi. Adapun datanya adalah sbb :

Sebelum : 115 115 104 112 105 107 126 119

Sesudah : 117 128 102 120 112 115 130 120

Berdasarkan data tersebut, dapatkah anda menyimpulkan bahwa pemakaian OC dapat menaikkan tekanan darah sistolik ?

