

STATISTIK NON PARAMETRIK



PENGERTIAN STATISTIKA NONPARAMETRIK

Statistika nonparametrik:

Statistik yang tidak memerlukan pembuatan asumsi tentang bentuk distribusi atau bebas distribusi, sehingga tidak memerlukan asumsi terhadap populasi yang akan diuji.

Kapan kita dapat menggunakan statistik nonparametrik?

Apabila ukuran sampel sedemikian kecil sehingga distribusi sampel atau populasi tidak mendekati normal, dan tidak ada asumsi yang dapat dibuat tentang bentuk distribusi populasi yang menjadi sumber populasi.

Apabila hasil pengukuran menggunakan data ordinal atau data berperingkat. Data ordinal hanya menyatakan lebih baik, lebih buruk atau sedang atau bentuk ukuran lainnya. Data ini sama sekali tidak menyatakan ukuran perbedaan.

Apabila hasil pengukuran menggunakan data nominal. Data nominal hanya merupakan “kode” dan tidak mempunyai implikasi atau konsekuensi apa-apa. Jenis kelamin diberikan kode “laki-laki” dan “perempuan”, pengkodean tersebut tidak berimplikasi lebih rendah atau lebih tinggi, hanya sekadar kode.

STATISTIK NON PARAMETRIK

- Cocok untuk data yang tidak memenuhi asumsi statistika parametrik atau yang berjenis kualitatif
- Disebut juga *distribution-free statistics*
- Didasarkan atas lebih sedikit asumsi mengenai populasi dan parameter dibandingkan dengan statistika parametrik.
- Ada yang dapat digunakan untuk data nominal
- Ada yang dapat digunakan untuk data ordinal
- Populasi *bebas distribusi*.

KEUNTUNGAN STATISTIK NON PARAMETRIK

- Kadang-kadang tidak ada alternatifnya pada statistika parametrik
- Uji nonparametrik tertentu dapat digunakan untuk analisis data nominal
- Uji nonparametrik tertentu dapat digunakan untuk analisis data ordinal
- Proses perhitungan pada statistika non parametrik biasanya lebih sederhana dibandingkan pada statistika parametrik, khususnya untuk sampel kecil

KERUGIAN STATISTIK NON PARAMETRIK

- Uji nonparametrik menjadi tak berguna apabila uji parametrik untuk data yang sama tersedia
- Uji nonparametrik pada umumnya tidak tersedia secara luas dibandingkan dengan uji parametrik
- Untuk sampel besar, perhitungan untuk statistika nonparametrik menjadi rumit

PENGUNAAN NON PARAMETRIK

TES	PENGUNAAN	FUNGSI
Chi Square	Menggunakan data nominal untuk menguji independensi satu sampel atau dua sampel atau lebih dari 2 sampel	Tes independensi variabel
Codran Q	Untuk menguji hubungan lebih dari 2 sampel pada skala nominal	Membantu pada data yang memberikan jawaban 2 kategori
Uji Tanda	Untuk menguji hubungan 2 sampel pada skala ordinal	Tes yang baik untuk data berjenjang (rangking)
Uji median	<ul style="list-style-type: none"> - Pada satu sampel untuk melihat randomisasi pada data dari populasi - untuk menguji independensi lebih dari 2 sampel pada skala ordinal 	<ul style="list-style-type: none"> - Untuk melihat kesimetrisan distribusi - Tes independensi variabel
Uji Mann-Whitney U	Untuk menguji independensi 2 sampel pada skala ordinal	Analog pada independensi 2 sampel t-Test
Uji Kruskal-Wallis	Untuk menguji independensi lebih dari 2 sampel pada skala ordinal	Alternatif dari uji One-Way ANOVA di mana asumsi distribusi normal tidak digunakan
Uji Fiedman	Uji menguji hubungan lebih dari 2 sampel pada skala ordinal	Alternatif dari uji Two-Way ANOVA dimana asumsi distribusi normal tidak digunakan
Uji Kolmogorov-Smirnov	Untuk menguji independensi dari satu sampel atau 2 sampel pada skala ordinal.	Uji ini lebih powerful dibanding uji chi-square atau uji Mann-Whitney

PENGUJIAN SATU SAMPEL

- Biasanya bertipe *goodness of fit*.
- Dalam kasus ini kita menarik sampel random dan kemudian menguji hipotesis bahwa sampel ini ditarik dari suatu populasi dengan distribusi tertentu.
- Uji statistik yang digunakan :
 - Uji binomial
 - Uji runs
 - Uji kolmogorov-smirnov satu sampel.

UJI BINOMIAL

- Untuk menguji hipotesis bila suatu variabel berasal dari populasi binomial yang terdiri atas 2 kategori atau menguji hipotesis tentang suatu proporsi populasi.
- Data berbentuk nominal (laki-laki-wanita, sukses-gagal, ya-tidak, suka-tidak suka, anggota-bukan anggota)
- Jika ingin mengetahui apakah masyarakat lebih menyukai makanan yang dibungkus warna kuning emas atau yang metalik.

UJI RUNS

- Untuk melihat apakah data tersebut acak atau tidak
- Prosedur run test untuk menyelidiki keacakan biasanya didasarkan pada banyaknya dan sifat rangkaian yang terdapat di dalam data dengan data berbentuk ordinal.

UJI KOLMOGOROV-SMIRNOV

- Digunakan untuk menentukan seberapa baik sebuah sampel random data menjajaki distribusi teoritis tertentu (normal, uniform, poisson, eksponensial). Didasarkan pada perbandingan fungsi distribusi kumulatif sampel dengan fungsi distribusi kumulatif hipotesis.
- Data berbentuk ordinal.

PENGUJIAN DUA SAMPEL INDEPENDEN

- Untuk menguji signifikansi perbedaan nilai dua sampel yang independen, atau untuk menguji mungkin tidaknya dua sampel independen itu berasal dari populasi yang sama.
- Uji yang digunakan :
 - Uji Mann-Whitney,
 - Uji kolmogorov-smirnov,
 - Uji Moses extreme,
 - Uji run Wald-Wolfowitz.

UJI MANN-WHITNEY U

- Untuk menguji signifikansi hipotesis komparatif 2 sampel independen bila datanya berbentuk ordinal dan untuk 2 sampel yang berukuran tidak sama.
- Penelitian untuk mengetahui apakah ada perbedaan berapa lama hidup pasien leukemia yang diberi serum dengan yang tidak diberi serum penghambat pertumbuhan leukemia.

UJI KOLMOGOROV-SMIRNOV

- Untuk menguji apakah 2 sampel berasal dari populasi-populasi yang mempunyai distribusi yang sama atau berbeda.
- Membandingkan 2 distribusi kumulatif dan memfokuskan pada selisih terbesar antara kedua distribusi tersebut.
- Membandingkan produktivitas operator mesin lulusan SMK mesin dan SMU IPA.

UJI MOSES EXTREME REACTIONS

- Digunakan untuk menguji hipotesis kesamaan parameter-parameter penyebaran. Uji ini tidak mengandaikan kesamaan antara parameter-parameter lokasi. Skala pengukuran ordinal.
- Suatu kondisi eksperimental akan menyebabkan beberapa subyek memperlihatkan tingkah laku ekstrem dalam satu cara, sementara kondisi itu membuat subyek-subyek lain menunjukkan tingkah laku ekstrem dalam arah yang berkebalikan. Jadi kita mungkin berfikir bahwa depresi ekonomi dan ketidakstabilan politik akan menyebabkan orang-orang tertentu menjadi reaksioner yang ekstrem dan menyebabkan orang-orang lain menjadi “golongan kiri” yang ekstrem dalam hal pandangan politik mereka.

UJI RUN WALD-WOLFOWITZ

- Digunakan untuk menguji apakah 2 sampel berasal dari populasi yang sama atau berbeda. Dalam uji ini skala pengukuran yang digunakan minimal ordinal dan disusun dalam bentuk run. Dengan demikian sebelum dianalisis data dari kedua sampel dirangking dan kemudian disusun dalam bentuk run.
- Apakah ada perbedaan disiplin kerja Gol III dan IV didasarkan atas keterlambatan masuk dan pulang kantor.

PENGUJIAN K SAMPEL INDEPENDEN

- Untuk menguji signifikansi perbedaan antara tiga (atau lebih) kelompok atau sampel independen.
- Uji statistik ini menguji hipotesis-nol, bahwa k sampel independen telah ditarik dari populasi yang sama atau dari k populasi yang identik.
- Uji yang digunakan :
 - Uji Kruskal-Wallis
 - Uji Median

UJI KRUSKAL-WALLISH H

- Merupakan alternatif dari analisis varian satu jalur (One-way ANOVA) di mana nilai data diganti dengan rank.
- Empat jenis rokok, cap A, B, C dan D hendak dibandingkan kadar tar nya.

UJI MEDIAN

- Digunakan untuk menguji apakah 2 sampel atau lebih digambarkan dari populasi yang mempunyai median sama, bila datanya berbentuk ordinal dan ukuran sampel tidak harus sama.
- Pada tiga kuliah statistik yang diberikan oleh tiga dosen dapat ditentukan sebaran nilai yang diberikan oleh ketiga dosen itu berbeda atau tidak dengan uji median ini.

UJI TANDA (*SIGN TEST*)

- Digunakan untuk menguji hipotesis bahwa dua variabel yang merupakan dua sampel berkaitan mempunyai distribusi yang sama/berkorelasi apabila datanya berbentuk ordinal
- Untuk menguji tingkat keberhasilan suatu sistem diet baru.

UJI WILCOXON

- Digunakan untuk menguji hipotesis bahwa dua variabel yang merupakan dua sampel berkaitan mempunyai distribusi yang sama bila datanya berbentuk ordinal
- Untuk menguji rata-rata kadar nikotin dari dua rokok yang berbeda

UJI MC NEMAR

- Merupakan uji untuk 2 variabel dikotomi yang berkaitan bila datanya berbentuk nominal atau ordinal.
- Untuk mengukur pengaruh suatu sponsor yang diberikan suatu perusahaan pada suatu pertandingan sepakbola terhadap nilai penjualan barangnya.

UJI K SAMPEL BERHUBUNGAN

- Untuk membandingkan distribusi dua variabel yg berhubungan atau lebih, yaitu menguji hipotesis bahwa k sampel yang berhubungan ditarik dari populasi yang sama atau k populasi yang k identik.
- Uji yang digunakan :
 - Uji Friedman
 - Uji Kendall`s
 - Uji Cochran

UJI FRIEDMAN

- Untuk menguji signifikansi k sampel yang berkaitan, berasal dari populasi yang sama, dengan skala data minimal ordinal.
- Studi tentang efek-efek jenis obat dalam kaitan dengan waktu reaksi yang diberikan oleh subyek manusia yg menghasilkan data tersebut.

UJI KENDALL'S W

- Untuk menguji beberapa sampel berkaitan yang berasal dari populasi yang sama. Koefisien konkordansi W menyatakan tingkat asosiasi antara k variabel yang diukur dalam ranking
- Percobaan pemeringkatan sampel tulisan tangan oleh mahasiswa psikologi.

UJI COCHRAN'S Q

- Untuk menguji hipotesis antara k sampel berpasangan bila data berbentuk nominal dari frekuensi dikotomi, yang berkaitan mempunyai mean yang sama. Uji ini merupakan pengembangan dari uji Mc Nemar yang dipakai bilamana banyak sampel lebih dari 2.
- Diukur dalam skala nominal atau ordinal yang dipisahkan (ya-tidak, sukses-gagal).
- Penelitian efektivitas tiga metode kerja baru.

UJI CHI SQUARE

- Uji yg mempunyai penerapan yang sangat luas untuk memeriksa ketidak-tergantungan dan homogenitas.
- Untuk memeriksa ketidak-tergantungan dan homogenitas.

Uji χ^2 UNTUK MEMERIKSA KETIDAK-TERGANTUNGAN

- Melihat keterkaitan antar variabel, apakah dua variabel memiliki hubungan atau tidak (saling bebas)
- 1 sampel : pengujian apakah para ibu hobi berbelanja ke supermarket.
- 2 sampel : Hubungan antara hipertensi dengan kebiasaan merokok. (ada atau tidak adanya hipertensi tidak bergantung pada kebiasaan merokok).

UJI χ^2 UNTUK MEMERIKSA HOMOGENITAS

- Untuk menguji ketidaktergantungan (kebebasan), dapat juga diterapkan untuk menguji apakah k populasi binom memiliki parameter yang sama p (proporsi).
- 1 sampel : sebaran nilai kuliah statistik adalah seragam.
- 2 sampel : proporsi ibu rumah tangga yang menonton telenovela di 3 kota besar.
- K sampel : variasi kejahatan (rampok,perkosa,jambret) di berbagai kota.

KORELASI

- Untuk mencari hubungan antara dua variabel atau lebih yang sifatnya kuantitatif dan kualitatif.
- Misal, kita memiliki dua variabel (Y dan X) apakah hubungannya berbanding lurus atau terbalik, atau tidak mempunyai hubungan sama sekali.
- Uji statistik yg digunakan :
 - Korelasi Spearman`s
 - Korelasi Tau Kendall`s
 - Koefisien Kontingensi.

KORELASI SPEARMAN

- Untuk mencari hubungan atau untuk menguji signifikansi hipotesis asosiatif bila masing-masing variabel yang dihubungkan berbentuk ordinal, dan sumber data antar variabel tidak harus sama.
- Korelasi peringkat data hasil statistik UTS dengan UAS.

KORELASI TAU KENDALL'S

- Untuk digunakan sebagai ukuran asosiasi dengan jenis data dengan jenis data yang sama dengan data di mana koefisien korelasi Spearman digunakan.
- Hubungan antara ranking SMU dengan IPK kuliah

KOEFISIEN KONTINGENSI : C

- Suatu ukuran asosiasi antara 2 variabel yang berbentuk atribut.

UJI CHIE SQUARE



KONSEP CHIE KUADRAT

- Uji chi-kuadrat adalah uji statistik yang digunakan untuk membandingkan hasil yang diamati dan yang diharapkan.
- Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi apakah kesenjangan antara data aktual dan data prediksi disebabkan oleh kebetulan atau karena adanya keterkaitan antar variabel yang dipertimbangkan.



RUMUS CHI-KUADRAT

37

χ^2

$$(\chi^2) = \frac{\sum (f_0 - f_e)}{f_e}$$

Di mana:

χ^2 : Nilai chi-kuadrat

f_e : Frekuensi yang diharapkan

f_0 : Frekuensi yang diperoleh

CONTOH UJI KESELARASAN DENGAN FREKUENSI HARAPAN SAMA

Analisis dari trust securitas mempunyai harapan bahwa harga saham pada awal perdagangan tahun 2004 akan meningkat 13%. Hasil perdagangan saham pada minggu pertama 2004 adalah sebagai berikut:

No	Perusahaan	Prosentase Perubahan Harga
1	Aneka Tambang	4
2	Asahimas Flat Glass	10
3	Astra Agro Lestari	56
4	Astra Otoparts	-3
5	Bank Danamon	3
6	Berlian Laju Tangker	29
7	Berlina	-3
8	Bimantara	9
9	Dankos	10
10	Darya Varia	7

CONTOH

UJI KESELARASAN DENGAN FREKUENSI HARAPAN SAMA

39

1. Menentukan hipotesa

Hipotesa yang disusun adalah hipotesa nol (H_0) dan hipotesa alternatif (H_1). Hipotesa nol, H_0 , menyatakan bahwa tidak ada perbedaan antara nilai atau frekuensi observasi atau teramati dengan nilai atau frekuensi harapan. Sedangkan hipotesa alternatif, H_1 , menyatakan bahwa ada perbedaan antara nilai atau frekuensi teramati dengan nilai atau frekuensi yang diharapkan. Hipotesa selanjutnya dinyatakan sebagai berikut:

$$H_0 : f_o = f_e$$

$$H_1 : f_o \neq f_e$$

2. Menentukan Taraf Nyata dan Nilai Kritis

Untuk kasus ini, nilai n adalah kategori atau sampel yaitu 10, sedang k adalah variabel, dimana $k = 1$, jadi derajat bebasnya adalah $df = 10 - 1 = 9$. Setelah menemukan nilai df dan taraf nyata, maka dapat dicari nilai kritis chi-kuadrat dengan menggunakan tabel chi-kuadrat sebagai berikut:

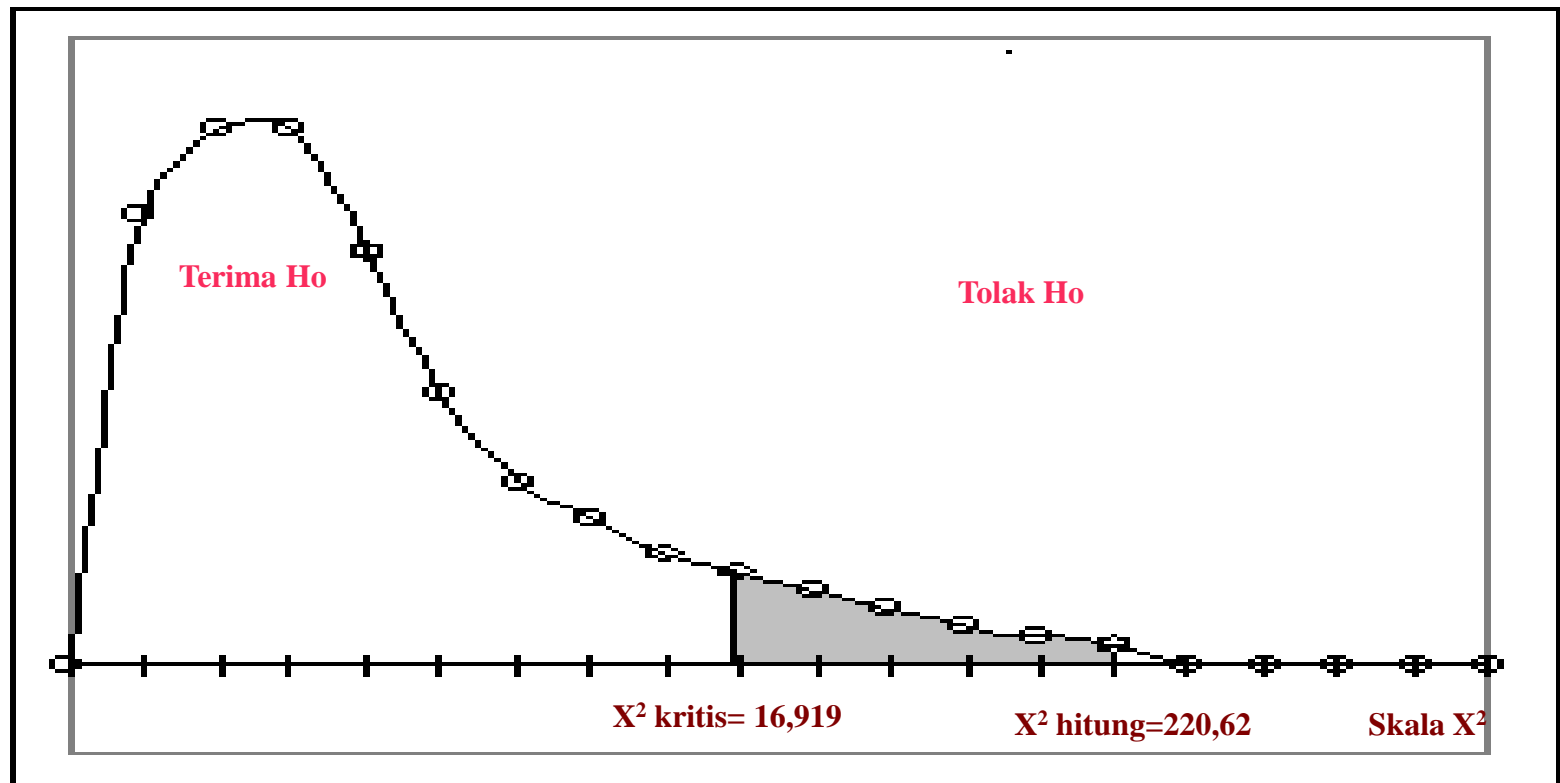
Taraf Nyata					
Derajat Bebas (df)	Df	0.1	0.05	0.02	0.01
	1	2,706	3,841	5,412	6,635
	2	4,605	5,991	7,824	9,210
	3	6,251	7,815	9,837	11,345
	...				
	7	12,017	14,067	16,622	18,475
	8	13,362	15,507	18,168	20,090
	9	14,684	16,919	19,679	21,666
				
	29	39,087	42,557	46,693	49,588
	30	40,256	43,773	47,962	50,892

$$\chi^2 = \frac{\sum (f_o - f_e)^2}{f_e}$$

fo	fe	(fo – fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
4	13	-9	81	6.23
10	13	-3	9	0.69
56	13	43	1849	142.23
-3	13	-16	256	19.69
3	13	-10	100	7.69
29	13	16	256	19.69
-3	13	-16	256	19.69
9	13	-4	16	1.23
10	13	-3	9	0.69
7	13	-6	36	2.77

220.62

4. Menentukan Daerah Keputusan



Menentukan Keputusan

Langkah kelima adalah menentukan keputusan. Berdasarkan aturan pada langkah ke-4, diketahui nilai chi-kuadrat hitung adalah 220,62 dan nilai chi-kuadrat kritis 16,919 berarti nilai chi-kuadrat hitung $>$ dari chi kuadrat kritis. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi terdapat cukup bukti untuk menolak H_0 , sehingga antara kenyataan yang terjadi dengan harapan dari analisis adalah tidak sama.

CONTOH SOAL2

- Calon gubernur nomor urut 1 ingin mengetahui proposi orang yang mendukungnya di 7 kelurahan di jakarta. Diyakini 95% di 7 wilayah tersebut memiliki sebaran pendukung yang sama. Jumlah pendukung tercatat dalam tabel berikut.

Kelurahan	Pendukung	E_i
1	29	21
2	19	21
3	18	21
4	25	21
5	17	21
6	18	21
7	22	21

RUMUSAN HIPOTESIS

- H_0 = Tidak terdapat perbedaan pendukung antara masing masing kelurahan.
- H_1 = Terdapat perbedaan antara pendukung di masing-masing kelurahan.

LANGKAH KEDUA : TENTUKAN NILAI χ^2 TABEL

- a. Tentukan nilai χ^2_{tabel} untuk perbandingan
- $df = k - 1 = 7 - 1 = 6$; $k = \text{cell pengamatan}$.
- b. tentukan nilai α dari soal
- diketahui 95% berarti $\alpha = 0.05$
- c. Buka [tabel C disini](#)
- Dari tabel $\chi^2(df; \alpha) \rightarrow \chi^2(6; 0.05)$ diperoleh = 12.59

LANGKAH KETIGA

47

a. Tentukan nilai χ^2_{hitung} terlebih dahulu

Kelurahan	Pendukung (Fo)	$E_i(Fe)$	Fo - Fe	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /fe
1	29	21	8	64	3.05
2	19	21	-2	4	0.19
3	18	21	-3	9	0.43
4	25	21	4	16	0.76
5	17	21	-4	16	0.76
6	18	21	-3	9	0.43
7	22	21	1	1	0.05
					5.67

Kesimpulan:

Karena Chie Square Hitung Lebih kecil dari Chie Square tabel, maka menerima Ho dan Menolak H1. ar ini berarti dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan pendukung antara masing-masing di 7 kelurahan

TERIMA KASIH

