



MODUL STATISTIK INFERENS (MIK 411)

Materi 9
Statistik Nonparametrik

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2018

Statistik Nonparametrik

A. Pendahuluan

Pada pertemuan kali ini akan direview kembali tentang pembagian ilmu statistik, jenis dan tipe data serta akan dibahas mengenai kapan kita harus menggunakan statistik parametrik dan kapan harus menggunakan statistik nonparametrik. Pada pertemuan-pertemuan sebelumnya kita melakukan uji statistik yang semuanya termasuk statistik parametrik. Statistik parametrik dilakukan dengan syarat-syarat tertentu, jika salah satu syarat tidak bisa kita temui maka kita ada alternatif lain yaitu dengan menggunakan statistik non parametrik. Lebih detailnya akan dijelaskan lebih lanjut.

B. Kompetensi Dasar

Mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dasar mengenai jenis dan tipe data, karena ini merupakan salah satu dasar dalam penentuan penggunaan statistik nonparametrik.

C. Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Mahasiswa diharapkan mampu:

- Menguraikan pengertian data dan jenis data.
- Mengetahui konsep dasar statistik non parametrik.
- Mengetahui perbedaan statistika parametrik dan statistika non parametrik

D. Kegiatan Belajar

Statistik Nonparametrik

1. Uraian dan contoh

Secara garis besar statistika dibagi menjadi dua yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial (inferens). Statistika deskriptif mempunyai tujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan data tanpa menarik kesimpulan terhadap suatu populasi. Statistika Inferensial mempunyai tujuan untuk membuat kesimpulan atau generalisasi hasil temuan dari sampel terhadap populasi. Statistika Inferensial dibedakan menjadi Statistika Parametrik dan Statistika Non Parametrik

Statistika parametrik mempunyai persyaratan persyaratan tertentu yaitu data terdistribusi secara normal. mempunyai homogenitas varians, sampel diambil secara random. Pada Statistika Non Parametrik tidak

mempunyai syarat data harus terdistribusi secara normal, oleh karena itu seringkali dikatakan dikatakan statistika bebas distribusi. Kapan kita harus menggunakan Statistika Non Parametrik?

Statistika non parametric dipakai jika syarat-syarat pada statistik parametrik tidak mampu dipenuhi, misalkan kenormalan data, homogenitas varians, meskipun sudah dilakukan upaya untuk melakukan transformasi pada data. Kita juga bisa memakai statistika non parametric apabila skala data yang kita punyai berupa kategorik. Secara garis besar dapat dikatakan pengertian uji statistik nonparametrik adalah suatu uji statistik yang tidak memerlukan adanya asumsi-asumsi mengenai sebaran data populasinya (belum diketahui sebaran datanya dan tidak perlu berdistribusi normal). Oleh karenanya statistik ini juga dikemukakan sebagai statistik bebas sebaran (*distribution-free statistics*) atau *assumption-free test*.

Statistika Non Parametrik dipakai jika:

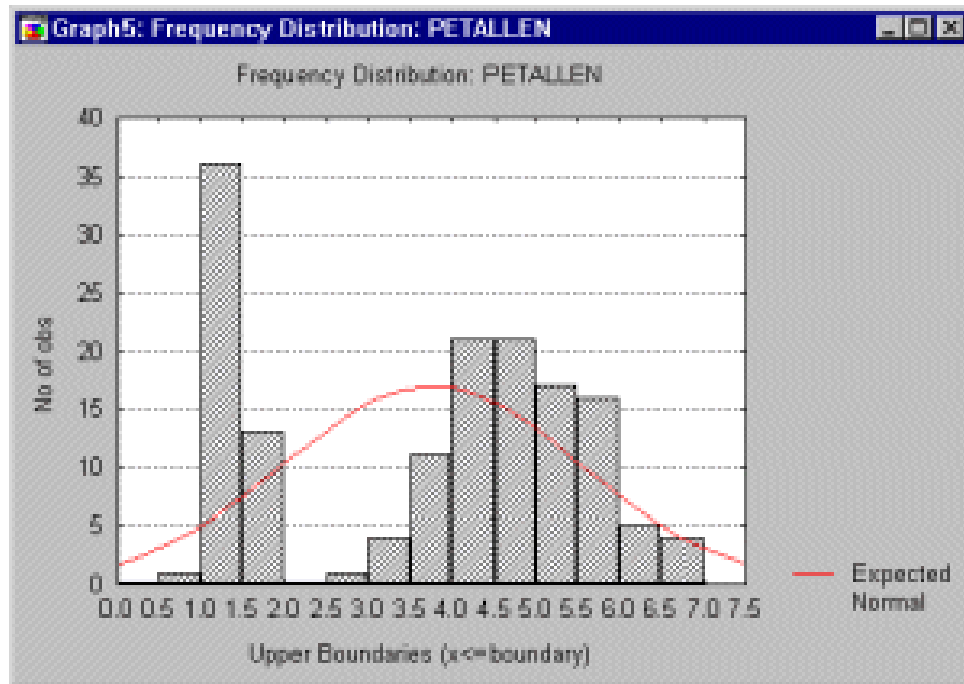
1. Penggunaannya untuk data yang distribusi populasinya tidak diketahui
2. Untuk data yang distribusinya tidak normal
3. Untuk data yang tidak diambil secara random
4. Untuk data berskala nominal atau ordinal
5. Untuk data yang jumlahnya sedikit <30.

Tujuan umum

Tinjauan singkat tentang gagasan pengujian signifikansi. Untuk memahami gagasan statistik nonparametrik (istilah nonparametrik pertama kali digunakan oleh Wolfowitz, 1942) pertama-tama membutuhkan pemahaman dasar statistik parametrik. Konsep dasar memperkenalkan konsep pengujian signifikansi statistik berdasarkan distribusi sampling dari statistik tertentu, jika kita memiliki pengetahuan dasar tentang distribusi yang mendasari suatu variabel, maka kita dapat membuat prediksi tentang bagaimana, dalam sampel berulang dengan ukuran yang sama, statistik khusus ini akan "berperilaku," yaitu, bagaimana ia didistribusikan. Sebagai contoh, jika kita menarik 100 sampel acak dari 100 orang dewasa masing-masing dari populasi umum, dan menghitung tinggi rata-rata di setiap sampel, maka distribusi sarana standar di seluruh sampel kemungkinan akan mendekati distribusi normal (tepatnya, distribusi t Student) dengan 99 derajat kebebasan; lihat di bawah).

Sekarang bayangkan bahwa kita mengambil sampel tambahan di kota tertentu di mana kami menduga bahwa orang lebih tinggi dari populasi rata-rata. Jika tinggi rata-rata dalam sampel itu jatuh di luar area ekor 95% atas distribusi t maka kita menyimpulkan bahwa, memang, orang-orang di daerah itu lebih tinggi dari populasi rata-rata.

Apakah sebagian besar variabel terdistribusi secara normal? Dalam contoh di atas, kami mengandalkan pada pengetahuan kami bahwa, dalam sampel berulang dengan ukuran yang sama, sarana standar (untuk tinggi) akan didistribusikan mengikuti distribusi t (dengan mean dan varians tertentu). Namun, ini hanya akan benar jika dalam populasi, variabel minat (tinggi dalam contoh kita) terdistribusi secara normal, yaitu, jika distribusi orang dengan ketinggian tertentu mengikuti distribusi normal (distribusi bentuk-lonceng).



Kita akan lihat contoh lainnya, apakah pendapatan terdistribusi secara normal dalam populasi? mungkin tidak. Tingkat kejadian penyakit langka biasanya tidak terdistribusi dalam populasi, jumlah kecelakaan mobil juga tidak terdistribusi normal. Untuk informasi lebih lanjut tentang distribusi normal, lihat Konsep Dasar; untuk informasi tentang tes normalitas, lihat tes Normalitas.

Ukuran sampel. Faktor lain yang sering membatasi penerapan tes berdasarkan asumsi bahwa distribusi sampling normal adalah ukuran sampel data yang tersedia untuk analisis (ukuran sampel; n). Kita dapat berasumsi bahwa distribusi sampling adalah normal meskipun kita tidak yakin bahwa distribusi variabel dalam populasi adalah normal, selama sampel kita cukup besar (misalnya, 100 atau lebih pengamatan). Namun, jika sampel kami sangat kecil, maka pengujian tersebut hanya dapat digunakan

jika kami yakin bahwa variabel terdistribusi normal, dan tidak ada cara untuk menguji asumsi ini jika sampelnya kecil.

Masalah dalam pengukuran. Aplikasi tes yang didasarkan pada asumsi normalitas semakin dibatasi oleh kurangnya pengukuran yang tepat. Sebagai contoh, mari kita bahas sebuah studi di mana nilai rata-rata (IPK) diukur sebagai variabel utama yang menarik. Apakah rata-rata A dua kali lebih baik daripada rata-rata C? Apakah perbedaan antara B dan rata-rata A sebanding dengan perbedaan antara D dan rata-rata C? Entah bagaimana, IPK adalah ukuran kasar prestasi skolastik yang hanya memungkinkan kita untuk menetapkan urutan peringkat siswa dari siswa "baik" untuk "miskin" siswa.

Masalah pengukuran umum ini biasanya dibahas dalam buku teks statistik dalam hal jenis pengukuran atau skala pengukuran. Tanpa terlalu banyak detail, teknik statistik yang paling umum seperti analisis varians (dan t-tes), regresi, dll., Berasumsi bahwa pengukuran yang mendasari setidaknya interval, yang berarti bahwa interval spasi yang sama pada skala dapat dibandingkan. dengan cara yang berarti (misalnya, B minus A sama dengan D dikurangi C). Namun, seperti pada contoh kami, asumsi ini sangat sering tidak dapat dipertahankan, dan data lebih mewakili urutan peringkat pengamatan (ordinal) daripada pengukuran yang tepat.

Metode parametrik dan nonparametrik. Mudah-mudahan, setelah pengenalan yang agak panjang ini, kebutuhan ini jelas untuk prosedur statistik yang memungkinkan kita untuk memproses data "kualitas rendah," dari sampel kecil, pada variabel-variabel yang tidak diketahui (terkait distribusi mereka). Secara khusus, metode nonparametrik dikembangkan untuk digunakan dalam kasus ketika peneliti tidak tahu apa-apa tentang parameter variabel minat dalam populasi (maka nama nonparametrik). Dalam istilah yang lebih teknis, metode nonparametrik tidak bergantung pada estimasi parameter (seperti mean atau standar deviasi) yang menggambarkan distribusi variabel minat dalam populasi. Oleh karena itu, metode ini juga kadang-kadang (dan lebih tepat) disebut metode bebas-parameter atau metode bebas distribusi.

Tinjauan Singkat Metode Nonparametrik

Pada dasarnya, setidaknya ada satu ekuivalen nonparametrik untuk setiap jenis tes umum parametrik. Secara umum, pengujian ini termasuk dalam kategori berikut:

1. Tes perbedaan antara kelompok (sampel independen);
2. Tes perbedaan antara variabel (sampel tergantung);
3. Tes hubungan antar variabel.

Perbedaan antara kelompok independen. Biasanya, ketika kita memiliki dua sampel yang ingin kita bandingkan tentang nilai rata-rata mereka untuk beberapa variabel yang menarik, kami akan menggunakan t-test untuk sampel independen); alternatif nonparametrik untuk tes ini adalah uji coba Wald-Wolfowitz, uji U Mann-Whitney, dan uji dua sampel Kolmogorov-Smirnov. Jika kita memiliki beberapa kelompok, kita akan menggunakan analisis varians (lihat ANOVA / MANOVA; padanan nonparametrik untuk metode ini adalah analisis Kruskal-Wallis tentang peringkat dan tes Median.

Perbedaan antara kelompok tergantung. Jika kita ingin membandingkan dua variabel yang diukur dalam sampel yang sama kita biasanya menggunakan t-test untuk sampel tergantung (dalam Statistik Dasar misalnya, jika kita ingin membandingkan keterampilan matematika siswa pada awal semester dengan keterampilan mereka di akhir semester). Nonparametrik alternatif untuk tes ini adalah tes Sign dan uji pasangan cocok Wilcoxon. Jika variabel minat bersifat dikotomis (yaitu, "lulus" vs "tidak lulus") maka uji Chi-square McNemar adalah tepat. Jika ada lebih dari dua variabel yang diukur dalam sampel yang sama, maka kita akan secara adat menggunakan pengukuran berulang ANOVA. Nonparametrik alternatif untuk metode ini adalah analisis varians dua arah Friedman dan Cochran Q test (jika variabel diukur dalam kategori, misalnya, "lulus" vs "gagal"). Cochran Q sangat berguna untuk mengukur perubahan dalam frekuensi (proporsi) sepanjang waktu.

Hubungan antar variabel. Untuk menyatakan hubungan antara dua variabel yang biasanya menghitung koefisien korelasi. Nonparametrik setara dengan koefisien korelasi standar adalah Spearman R, Kendall Tau, dan koefisien Gamma (lihat korelasi Nonparametric). Jika dua variabel minat bersifat kategoris (misalnya, "lulus" vs "gagal" oleh "laki-laki" vs "perempuan") statistik nonparametrik yang tepat untuk menguji hubungan antara dua variabel adalah uji Chi-square, Koefisien Phi, dan uji Fisher. Selain itu, tes simultan untuk hubungan antara beberapa kasus tersedia: Kendall koefisien konkordansi. Tes ini sering digunakan untuk menyatakan kesepakatan antar-penilai antara hakim independen yang menilai (peringkat) rangsangan yang sama.

Statistik deskriptif. Ketika data seseorang tidak terdistribusi secara normal, dan pengukuran paling baik berisi informasi urutan peringkat, kemudian menghitung statistik deskriptif standar (misalnya, rata-rata, standar deviasi) kadang-kadang bukan cara yang paling informatif untuk meringkas data. Sebagai contoh, di bidang psikometri, diketahui bahwa intensitas pengenalan stimulus (misalnya, kecerahan

cahaya yang dirasakan) sering merupakan fungsi logaritmik dari intensitas stimulus yang sebenarnya (kecerahan yang diukur dalam satuan objektif Lux). . Dalam contoh ini, nilai rata-rata sederhana (jumlah peringkat dibagi dengan jumlah rangsangan) bukan merupakan ringkasan yang memadai dari intensitas rangsangan aktual rata-rata. (Dalam contoh ini, orang mungkin akan menghitung rata-rata geometrik.) Nonparametrik dan Distribusi akan menghitung berbagai ukuran lokasi (mean, median, mode, dll.) Dan dispersi (varians, rata-rata deviasi, rentang kuartil, dll.) untuk memberikan "gambaran lengkap" dari data seseorang.

Kapan Harus Menggunakan Metode Mana

Tidak mudah memberikan saran sederhana tentang penggunaan prosedur nonparametrik. Setiap prosedur nonparametrik memiliki kepekaan yang khas dan titik-titik buta. Sebagai contoh, uji dua sampel Kolmogorov-Smirnov tidak hanya peka terhadap perbedaan lokasi distribusi (misalnya, perbedaan dalam arti) tetapi juga sangat dipengaruhi oleh perbedaan dalam bentuknya. Uji berpasangan Wilcoxon berpasangan mengasumsikan bahwa seseorang dapat menyusun urutan besarnya perbedaan dalam observasi yang cocok dengan cara yang berarti.

Jika ini bukan kasusnya, orang harus lebih suka menggunakan tes Tanda. Secara umum, jika hasil penelitian penting (misalnya, apakah terapi obat yang sangat mahal dan menyakitkan membantu orang menjadi lebih baik?), Maka selalu disarankan untuk menjalankan tes nonparametrik yang berbeda; Jika perbedaan dalam hasil terjadi bergantung pada tes yang digunakan, seseorang harus mencoba untuk memahami mengapa beberapa tes memberikan hasil yang berbeda. Di sisi lain, statistik nonparametrik kurang kuat secara statistik (sensitif) daripada rekan-rekan parametrik mereka, dan jika penting untuk mendeteksi bahkan efek-efek kecil (misalnya, apakah aditif makanan ini berbahaya bagi orang?) Seseorang harus sangat berhati-hati dalam memilih statistik uji.

Set data besar dan metode nonparametrik. Metode nonparametrik paling tepat ketika ukuran sampel kecil. Ketika kumpulan data besar (misalnya, $n > 100$) sering tidak masuk akal untuk menggunakan statistik nonparametrik sama sekali. Konsep Dasar secara singkat membahas gagasan teorema limit pusat. Singkatnya, ketika sampel menjadi sangat besar, maka sampel berarti akan mengikuti distribusi normal bahkan jika variabel masing-masing tidak terdistribusi secara normal dalam populasi, atau tidak diukur dengan sangat baik. Dengan demikian, metode parametrik, yang biasanya jauh lebih sensitif (yaitu, memiliki kekuatan statistik lebih) dalam banyak kasus sesuai untuk sampel besar. Namun, tes signifikansi banyak statistik nonparametrik yang dijelaskan di sini didasarkan pada teori asimtotik

(sampel besar); Oleh karena itu, tes yang bermakna sering kali tidak dapat dilakukan jika ukuran sampel menjadi terlalu kecil. Silakan merujuk ke deskripsi tes spesifik untuk mempelajari lebih lanjut tentang kekuatan dan efisiensi mereka.

Korelasi Nonparametrik

Berikut ini adalah tiga jenis koefisien korelasi nonparametrik yang umum digunakan (Spearman R, Kendall Tau, dan Koefisien Gamma). Perhatikan bahwa statistik chi-square yang dihitung untuk tabel frekuensi dua arah, juga memberikan ukuran yang hati-hati dari hubungan antara dua variabel (ditabulasi), dan tidak seperti langkah-langkah korelasi yang tercantum di bawah ini, dapat digunakan untuk variabel yang diukur pada skala nominal sederhana.

Spearman R. Spearman R (Siegel & Castellan, 1988) mengasumsikan bahwa variabel yang dipertimbangkan diukur setidaknya pada skala ordinal (urutan peringkat), yaitu, bahwa pengamatan individu dapat digolongkan ke dalam dua seri yang diurutkan. Spearman R dapat dianggap sebagai koefisien korelasi momen produk Pearson biasa, yaitu, dalam hal proporsi variabilitas diperhitungkan, kecuali bahwa Spearman R dihitung dari pangkat.

JENIS HIPOTESIS

adalah jawaban sementara thd rumusan masalah penelitian. Dikatakan sementara, karena jawaban yg diberikan baru didasarkan pada teori, dan belum teruji berdasarkan data empirik. Deskriptif (satu sampel)
? Hipotesis Komparatif Asosiatif/Korelatif

JENIS DATA/SKALA PENGUKURAN

Ada 4 macam skala/level hasil pengukuranyg biasa digunakan dalam berbagai penelitian, yaitu:

- Skala Nominal
- Skala Ordinal
- Skala Interval
- Skala Rasio

SKALA NOMINAL

Adalah skala data hasil pengukuran yg hanya dapat membedakan antara jenis/kelompok yg satu dengan yg lainnya. Skor yang diberikan di sini hanya berfungsi sebagai tanda atau sbg nomor belaka, dan tidak menunjukkan tingkatan maupun kualitasnya.

Contoh:

jenis kelamin, jenis sekolah, jenis pekerjaan, agama, dsb.

Contoh : Jenis Kelamin : Laki-laki = 1; Perempuan = 2

SKALA ORDINAL

Adalah skala data hasil pengukuran yg sudah menunjukkan adanya suatu tingkatan (ORDO), seperti misalnya: sangat baik, baik, cukup, kurang dsb. Namun demikian, rentang/jarak antara masing-masing tingkatan yang berdekatan tsb adalah tidak sama, bersifat relatif dan tidak dapat ditentukan secara pasti.

Contoh : status sosial ekonomi (tinggi, menengah, rendah), tingkat pendidikan (PT, SLTA, SLTP, SD, Tidak Tamat SD, Tidak Pernah Sekolah) dsb.

Jika pendidikan dihitung jumlah tahun memperoleh pendidikan, maka datanya dapat dikategorikan sbg data interval).

SKALA INTERVAL

Adalah gejala yg dapat menunjukkan tingkatan maupun kualitasnya, sedangkan antar tingkatan yang berdekatan tsb mempunyai jarak yg pasti dan sama. Namun demikian, skala ini tidak memiliki Nol Mutlak. Contoh: benda yg suhunya 0° Celsius bukan berarti benda tsb tidak mempunyai kadar panas sama sekali. Siswa yg skor tesnya Nol, bukan berarti ia tak memiliki kepandaian sama sekali. Jadi, Titik Nol di sini hanya merupakan titik kesepakatan saja. Demikian pula, skor yg diberikan di sini tidak dapat diperbandingkan dgn skor yg lain dengan hukum perkalian (Komutatif).

Contoh: Siswa yg nilainya 80 bukan berarti kepandaiannya dua kali lipat dari siswa yang skor nilainya 40. Benda yg suhunya 80°C , bukan berarti panasnya dua kali lipat dari benda yg suhunya 40°C , dst. Nya.

SKALA RASIO Memiliki nilai Nol Mutlak

Dapat diperbandingkan dengan skor lainnya dengan hukum Komutatif. Contoh: jarak 0 meter, maka berarti bahwa memang tidak ada jarak sama sekali. Demikian pula, benda yg beratnya 10 kg, maka memang benar-benar 2 kali lipat benda yg beratnya 5 kg, dan sebagainya. Skala pengukuran dalam bidang pendidikan dan ilmu-ilmu sosial pada umumnya hanya mencapai pada skala pengukuran interval saja, sedangkan skala rasio jarang atau tidak biasa digunakan.

Prosedur Pengujian

Sebagaimana pada Statistika Parametrik, teknik- teknik yg digunakan terdiri dari:

- Prosedur untuk data dari sampel tunggal.
- Prosedur untuk data dari dua kelompok atau lebih sampel bebas (independent)
- Prosedur untuk data dari dua kelompok atau lebih sampel berhubungan (related/ dependent) Korelasi tata jenjang (Spearman's rank order), dan ukuran-ukuran asosiasi lainnya.

Prosedur untuk data dari sampel tunggal.

Pada statistik parametrik pertanyaan- pertanyaan tersebut dapat diuji dengan uji t satu sampel. Pada statistik nonparametrik pertanyaan- pertanyaan tersebut antara lain dapat dijawab dengan menggunakan uji Binomial, uji Chi-Kuadrat satu sampel, dan uji Kolmogorof-Smirnov, Uji Tanda (One-sample sign test).

Prosedur untuk Sampel Independen

Dalam statistik parametrik, untuk membandingkan nilai rata-rata dua kelompok independen digunakan uji t (t- test sampel independen). Jika yang dibandingkan lebih dari 2 kelompok maka digunakan uji F (dalam ANOVA). Dalam statistik nonparametrik, alternatif yang dapat digunakan untuk membandingkan suatu variabel dari dua kelompok sampel independen antara lain adalah: uji kemungkinan eksak dari Fisher, uji Chi-Kuadrat dua sampel, uji Median, uji U Mann-Whitney, uji Kolmogorov-Smirnov dua sampel. Jika kelompok yang dibandingkan lebih dari dua, maka dapat digunakan uji Chi-Kuadrat k-sampel, uji Median, analisis varians Ranking satu arah, dan uji Kruskal-Wallis.

Prosedur untuk Sampel Dependen

Pada statistik parametrik, jika ingin membandingkan dua variabel yang diukur dari sampel yang sama, dapat menggunakan uji t data berpasangan. Jika yang dibandingkan lebih dari 2 kelompok maka digunakan uji F (dalam ANOVA).

Pada statistik nonparametrik jika kelompok yang dibandingkan adalah dependen, maka ada dua alternatif uji yang dapat digunakan yaitu: uji Tanda (Sign test), uji Wilcoxon, dan uji Mc.Nemar. Jika kelompok yang dibandingkan lebih dari dua kelompok maka uji statistik nonparametrik yang dapat digunakan adalah Friedman's two-way analysis of variance dan Cochran Q test.

Korelasi Peringkat dan Ukuran-Ukuran Asosiasi Lainnya

Dalam statistik parametrik ukuran korelasi yang umum digunakan adalah korelasi Product Moment Pearson, korelasi ganda, parsial, semi parsial. Diantara korelasi non-parametrik yang ekuivalen dengan koefisien korelasi standar ini dan umum digunakan adalah koefisien kontingensi C, Spearman Rank Order, Kendal Tau dan coefficient Gamma. Selain ketiga pengukuran tersebut, Chi square yang berbasiskan tabel silang juga relatif populer digunakan dalam mengukur korelasi antar variabel.

Teknik-teknik Statistik Non-par

Prosedur Utk Data Sampel Tunggal: Kasus Dua Sampel Berkaitan (Related) Kasus Dua Sampel Independen Kasus k Sampel Berkaitan (Related) Kasus k Sampel Independen Korelasi/Asosiasi

1. Prosedur Utk Data Sampel Tunggal

Uji Binomial (Data Nominal & sampel Kecil $N < 25$) Uji Z (data nominal utk sampel besar $N > 25$) Uji Chi Kuadrat (data nominal, sampel besar) Uji Run Test (utk Data Ordinal) Uji Kolmogorof – Smirnov

2. Kasus Dua Sampel Berkaitan

Uji Tanda (Sign Test) Uji Mc Nemar (pakai Chi Kuadrat utk sampel Besar, dan Binomial utk sampel kecil) Uji Wilcoxon Match Pairs Test Wilcoxon Signed-Rank Test

3. Kasus Dua Sampel Independen

Uji Eksak dari Fisher Chi Kuadrat Dua Sampel Uji Median Mann-Whitney U Test Uji Kolmogorof Smirnov Dua Sampel Test Run Wald-Wolfowitz Wilcoxon Rank Sum Test

4. Kasus k Sampel Berkaitan

Friedman's Analysis of Variance Cochran Q Test

5. Kasus k Sampel Independen

Chi Kuadrat k Sampel Uji Median Ekstensi Uji Kruskal – Wallis

6. Korelasi / Asosiasi Koefisien Kontingensi Spearman Rank Order

Kendal Tau Koefisien Gamma

Perbedaan Statistik Parametrik dan Non Parametrik

Ciri statistika non-parametrik :

Prosedur non-parametrik -> fokus hanya pada beberapa karakteristik dibandingkan parameter populasi

Prosedur bebas sebaran (free-distribution) -> tidak terpaku pada asumsi distribusi data tertentu

Kapan digunakan?

Data yang digunakan memiliki skala yang tidak memadai untuk diuji secara parametrik

Asumsi penting data untuk diuji secara parametrik tidak terpenuhi

Mann-Whitney UU atau Wilcoxon rank sum test: menguji apakah dua sampel diambil dari distribusi yang sama, dibandingkan dengan hipotesis alternatif yang diberikan.

Analisis varian satu arah Kruskal-Wallis dengan rangking: menguji apakah lebih dari 2 sampel independen diambil dari distribusi yang sama.

Koefisien korelasi peringkat Spearman: mengukur ketergantungan statistik antara dua variabel menggunakan fungsi monotonik

Spearman's Rank Correlation Coefficient

Koefisien korelasi peringkat Spearman, sering dilambangkan dengan huruf Yunani ρ (rho), adalah ukuran nonparametrik ketergantungan statistik antara dua variabel. Ini menilai seberapa baik hubungan antara dua variabel dapat dijelaskan menggunakan fungsi monoton. Jika tidak ada nilai data yang diulang, korelasi Spearman sempurna dari 1 atau -1 terjadi ketika masing-masing variabel adalah fungsi monoton yang sempurna dari yang lain.

Untuk sampel ukuran n , skor mentah X_i , Y_i dikonversi ke peringkat x_i , y_i , dan ρ dihitung dari ini:

$$\rho = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$\rho = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}}$$

Tanda korelasi Spearman menunjukkan arah hubungan antara XX (variabel independen) dan YY (variabel dependen). Jika YY cenderung meningkat ketika XX meningkat, koefisien korelasi Spearman positif. Jika YY cenderung menurun ketika XX meningkat, koefisien korelasi Spearman negatif. Korelasi Spearman nol menunjukkan bahwa tidak ada

kecenderungan untuk YY baik meningkat atau menurun ketika XX meningkat.

The Kruskal–Wallis One-Way Analysis of Variance

The Kruskal-Wallis satu-cara ANOVA oleh peringkat adalah metode nonparametrik untuk menguji apakah sampel berasal dari distribusi yang sama. Ini digunakan untuk membandingkan lebih dari dua sampel yang independen, atau tidak terkait. Ketika uji Kruskal-Wallis menghasilkan hasil yang signifikan, maka setidaknya satu sampel berbeda dari sampel lainnya. Tes ini tidak mengidentifikasi di mana perbedaan terjadi atau berapa banyak perbedaan yang benar-benar terjadi.

Karena itu adalah metode non-parametrik, tes Kruskal-Wallis tidak menganggap distribusi normal, tidak seperti analisis varian satu arah analog. Namun, tes ini mengasumsikan distribusi berbentuk dan berskala untuk masing-masing kelompok, kecuali untuk perbedaan dalam median.

Spearman's ρ

Spearman mengembangkan metode pengukuran korelasi peringkat yang dikenal sebagai koefisien korelasi peringkat Spearman. Ini umumnya dilambangkan dengan r_{srs} . Ada tiga kasus ketika menghitung koefisien korelasi peringkat Spearman:

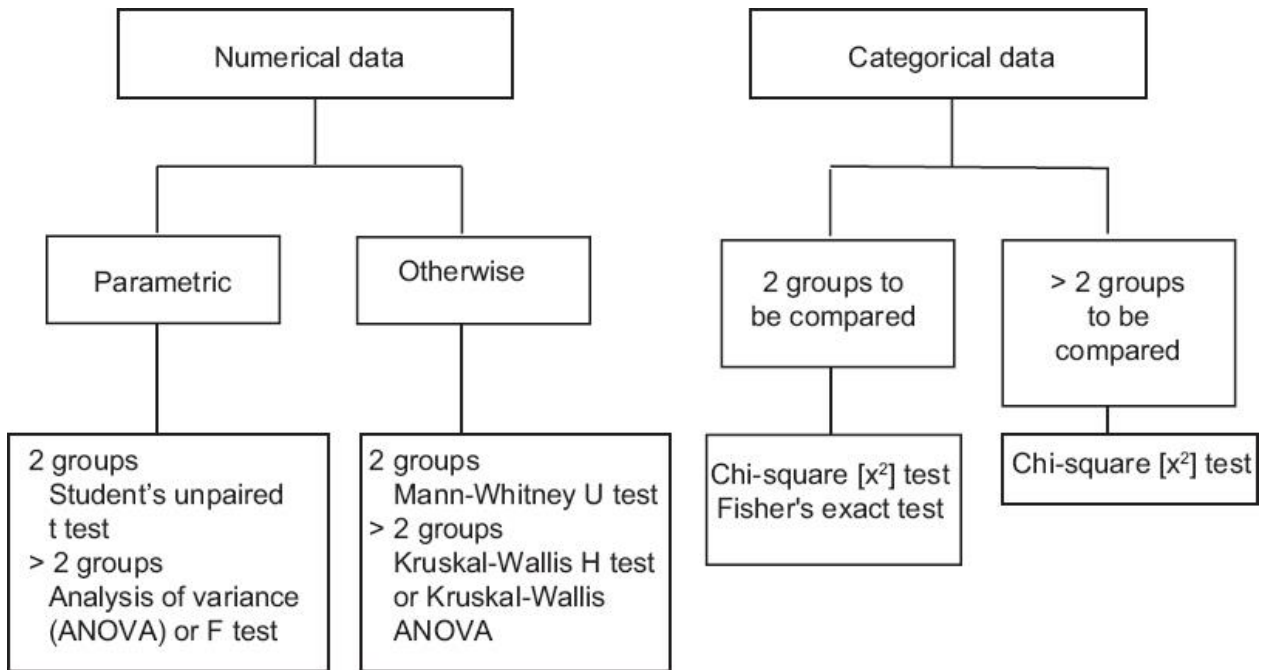
1. Ketika peringkat diberikan
2. Ketika peringkat tidak diberikan
3. Peringkat berulang

Rumus untuk menghitung koefisien korelasi peringkat Spearman adalah:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

di mana n adalah jumlah item atau individu yang diberi peringkat dan d adalah $R_1 - R_2$ (di mana R_1 adalah pangkat item sehubungan dengan variabel pertama dan R_2 adalah pangkat item sehubungan dengan variabel kedua).

Dari uraian panjang di atas, secara singkat bisa digambarkan dalam bentuk skema tabel di bawah ini:



Sumber gambar: *Indian Journal of Dermatology*

Ciri	Parametrik	Non Parametrik
Distribusi	Normal	Tidak Normal
Skala Pengukuran	Interval dan rasio	Nominal dan ordinal
Bentuk Pengujian		
Uji satu Sampel	One sample t-test	Binomial, chi square
Uji dua sampel bebas	Independent t-test	Mann Whitney Test
Uji dua sampel berpasangan	Dependent t-test	Wilcoxon Test

Summary Table of Statistical Tests

Level of Measurement	Sample Characteristics					Correlation
	1 Sample	2 Sample		K Sample (i.e., >2)		
		Independent	Dependent	Independent	Dependent	
Categorical or Nominal	χ^2	χ^2	MacNemar test	χ^2	Cochran's Q	
Rank or Ordinal	χ^2	Mann Whitney U	Wilcoxon Signed Rank	Kruskal Wallis H	Friedman's ANOVA	Spearman's rho
Parametric (Interval & Ratio)	z test or t test	t test between groups	t test within groups	1 way ANOVA between groups	Repeated measure ANOVA	Pearson's test
		Factorial (2 way) ANOVA				

E. Daftar Pustaka

1. <http://www.statsoft.com/Textbook/Nonparametric-Statistics>
2. <http://www.e-ijd.org/article.asp?issn=0019-5154;year=2016;volume=61;issue=2;spage=137;epage=145;aulast=Hazra>
3. <https://www.slideshare.net/raghurh/non-parametric-test>
4. <http://slideplayer.info/slide/2626428/>