Uji Anova

Dalam bidang industri, genetika, dan bidang kehidupan lainnya, data yang dimiliki harus diuji dan diamati untuk kemajuan industri. Data tersebut biasanya berbentuk kumpulan data yang harus diuji dan diamati melalui metode statistic

Untuk melakukan uji ANOVA, harus dipenuhi beberapa asumsi yaitu sampel diambil dari kelompok yang independen, variansi antar kelompok harus homogen dan data masing-masing kelompok berdistribusi normal. ANOVA ini relatif mudah dimodifikasi dan dapat dikembangkan untuk berbagai bentuk percobaan yang lebih rumit. Selain itu, analisis ini juga masih memiliki keterkaitan dengan analisis regresi. Akibatnya, penggunaannya sangat luas di berbagai bidang, mulai dari eksperimen laboratorium hingga eksperimen periklanan, pertanian, psikologi, kesehatan dan kemasyarakatan.

tes Anova yang dikembangkan R.A Fisher untuk membandingkan rata-rata populasi dari dua kelompok atau lebih sehingga bisa menentukan hubungan di antara mereka. Analisis ragam atau anova digunakan untuk melihat perbandingan rata-rata dari dua kelompok atau lebih. Hal ini memudahkan analisis beberapa kelompok sampel yang berbeda dengan minimal risiko kesalahan.

asumsi yang harus dipenuhi untuk melakukan uji Anova yaitu:

1. Random sampling: sampel bersifat independen dan bebas, artinya individu sampel diambil secara acak (random) dari masing-masing populasi atau kelompok data.
2. Multivariate normality: distribusi gejala tiap populasi atau kelompok data adalah normal. Untuk mendapat data dengan distribusi normal, jumlah sampel bisa diperbanyak atau bisa dilakukan tes normalitas terlebih dahulu.
3. Homogenity of variance: setiap populasi memiliki kesamaan variansi, jika berbedapun hendaknya tidak terlalu signifikan. Kesamaan variansi dapat diketahui melalui pengujian variansi.

Fungsi uji Anova

Uji Anova berfungsi untuk membandingkan rata-rata populasi untuk mengetahui perbedaan signifikan dari dua atau lebih kelompok data. Ada dua jenis uji Anova yaitu uji Anova satu arah dan juga uji Anova dua arah. Anova satu arah berfungsi menganalisis data yang hanya memiliki satu variabel bebas atau karena satu faktor. Adapun Anova dua arah menganalisis data yang memiliki dua variabel bebas atau memiliki faktor kedua yang memengaruhi kondisi populasi.

Tujuan uji Anova

Tujuan Anova adalah untuk mengambil kesimpulan dengan cara menemukan kelompok data yang berbeda. Hal ini dilakukan dengan memberikan hipotesis nol kepada populasi data

Dalam analisis ragam Anova, hipotesis yang digunakan hanya berupa hipotesis untuk kasus dua arah. Artinya hipotesis yang digunakan untuk Anova satu arah dan Anova dua arah adalah sama. Perlu diketahui bahwa dalam analisis ragam Anova kita tidak dapat menentukan mana kelompok yang benar-benar berbeda. Kemampuan analisis ragam Anova hanya mampu mendeteksi Apakah ada perbedaan rata-rata dari beberapa kelompok tersebut.

Langkah uji Anova satu arah Berikut adalah langkah-langkah uji Anova menurut Beth Dawson Saunders dan Robert G Trapp dalam buku Comparing Three or More Means. Basic & Clinical Biostatistics (1998), yaitu:

1. Memenuhi asumsi Langkah awal pengujuan Anova adalah memenuhi ketiga asumsi yang menjadi syarat pengujian.
2. Menghitung mean Langkah selanjutnya adalah menghitung mean masing-masing kelompok. Setelah selesai, maka dapat dihitung juga mean keseluruhan atau mean total.
3. Menghitung deviasiSelanjutnya adalah menghitung deviasi dari nilai mean kelompok juga mean total. Dari sini akan terlihat variabilitas keseluruhan sampel datanya.
4. Menghitung mean kuadrat Lalu dihitung nilai mean kuadratnya dari masing-masing kelompok dan total. Setelah hasil mean kuadrat didapatkan, maka bisa dihitung degree of freedom atau derajat kebebasannya baik variabel antar kelompok dan variabel dalam kelompok. Nilai mean kuadrat bisa dikuadratkan, namun akan merepotkan jika sampel dalam jumlah banyak. Sehingga mean kuadrat juga dapat dihitung dengan cara membandingkan nilai deviasi kuadrat dibagi dengan nilai derajat kebebasan.
5. Menghitung F-ratio Langkah selanjutnya adalah mencari nilai F-ratio dengan membandingkan nilai mean kuadrat antar kelompok dan nilai mean kuadrat dalam kelompok.
6. Membandingkan dengan hipotesis nol Dari nilai F-ratio yang dihitung kemudian dibandingkan dengan nilai F pada tabel. Jika nilai F-ratio lebih besar daripada nilai F tabel, hipotesis nol ditolak. Sehingga mengartikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara mean kelompok data. Namun jika nilai F-ratio lebih kecil atau sama dengan nilai F tabel, maka hipotesis nol diterima. Hal ini masing-masing kelompok data memiliki nilai mean yang sama, atau tidak ada perbedaan yang signifikan di anatar kelompok-kelompok data tersebut.

Hipotesis yang digunakan dalam Anova satu arah adalah sebagai berikut:

 H0: μ1 = μ2 = μ3 = … = μn, Tidak terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata hitung dari n kelompok.

 H1: μ1 ≠ μ2 ≠ μ3 ≠ … ≠ μn, Ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata hitung dari n kelompok

Dalam analisis ragam Anova, hipotesis yang digunakan hanya berupa hipotesis untuk kasus dua arah. Artinya hipotesis yang digunakan untuk Anova satu arah dan Anova dua arah adalah sama. Perlu diketahui bahwa dalam analisis ragam Anova kita tidak dapat menentukan mana kelompok yang benar-benar berbeda. Kemampuan analisis ragam Anova hanya mampu mendeteksi Apakah ada perbedaan rata-rata dari beberapa kelompok tersebut.

Misalkan ada k populasi yang berdistribusi normal, dengan rata-rata populasinya, x¯1,x¯2,…,x¯n serta ragam populasinya sama walaupun nilainya tidak diketahui, bisa disusun dalam bentuk table:

Tabel 1 Matriks Anova satu arah



Keterangan:

 Xij = individu (elemen) ke-i dari sampel j

 k = banyaknya populasi/ perlakuan

 nj = banyaknya individu dalam sampel j

 N = S nj ( j = 1, 2, 3, …, k) = total observasi

 Tj = jumlah individu dalam sampel j

 T = T1 + T2 + … + Tk = jumlah seluruh individu

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata populasi, dilakukan pengujian hipotesis dengan analisis varians.

Prosedur Pengujian:

1. H : μ1 = μ2 = … = μk (semua sama)

H1 : Tidak semuanya sama (minimal sepasang berbeda, μi ≠ μj untuk i ≠ j)

2. Keputusan menolak atau menerima H, dapat ditentukan dengan membuat table ANOVA sebagai berikut:



Keterangan:

 SSB = Sum Square Between Group = Jumlah Kuadrat Antar Grup =(∑T21ni)−T2N

 SST = Total Sum Square = Jumlah Kuadrat Total =(X2ij)−T2N

 SSW = Sum Square Within Group = Jumlah Kuadrat Dalam Grup (Error) = SST – SSB

 MSB = SSB/ v1

 MSW = SSW/ v2

Statistik uji yang digunakan adalah Fhitung

Fhitung = MSB/MSW

Tolak H jika Fhitung > Ftabel

**Contoh**

Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh perbedaan kartu kredit terhadap penggunaannya. Data di bawah ini adalah jumlah uang yang dibelanjakan ibu rumah tangga menggunakan kartu kredit (dalam $). Empat jenis kartu kredit dibandingkan:

Jumlah yang dibelanjakan ($)

ASTRA BCA CITI AMEX

8 12 19 13

7 11 20 12

10 16 15 14

19 10 18 15

11 12 19

Ujilah dengan α = 0.05, apakah terdapat pengaruh perbedaan kartu kredit pada penggunaannya?

 Jawaban

1. Ho: µ1 = µ2 = µ3 = µ4

Ha : µ1 ≠ µ2 ≠ µ3 ≠ µ4

1. Taraf nyata 5%; F0,05,(3,15) = 3,29
2. Wilayah kritis

 Ho Ha

 3,29

1. Uji statistik

Jumlah yang dibelanjakan ($)

ASTRA BCA CITI AMEX

8 12 19 13

7 11 20 12

10 16 15 14

19 10 18 15

11 12 19

T1 = 55 T2 = 61 T3 = 91 T4 = 54 ∑T = 261

n1 = 5 n2 = 5 n3 = 5 n4 = 4

Ⴟ1=11 Ⴟ2= 12.2 Ⴟ3=18.2 Ⴟ4= 13.5

SSB = (552/5 + 612/5 + 912/5 + 542/4) – (2612/19) = 3.734,42 – 3.585,34 = 149,08

SSW = (82+ 72 + 102 +…+142 + 152) – (552/5 + 612/5 + 912/5 + 542/4) = 3.865 -3.734,42 = 130,58

MSB = 149.08/ 3 = 49.69

MSW = 130.58/ 15 = 8.71

Fhitung = 49,69/8,71 = 5,71

| **Sumber   Keragaman** | **Derajat Bebas   (*Degree of Freedom*)** | **Jumlah Kuadrat   (*Sum Square*)** | **Rata-rata Kuadrat   (*Mean Square*)** | **Fhitung** | **Ftabel (**[**lihat Tabel**](https://www.statmat.net/tabel-uji-statistik/)**)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Antar Grup | v1 = 4–1= 3 | 149.08 |   149.08/ 3 = 49.69 | 5.71 | F(3, 15)= 3.29 |
| Dalam Grup (*error*) | v2 = 19–4= 15 | 130.58 |  130.58/ 15 = 8.71 |
| Total | **18** | **279.68** |  |  |  |

1. Kesimpulan : Ha ˃ Ho ; 5,71 ˃ 3,29

Ho ditolak; Ha diterima, artinyaTerdapat perbedaan pengaruh kartu kredit terhadap penggunaan uang yang dibelanjakan oleh ibu rumah tangga

Uji kai kuadrat (dilambangkan dengan "χ2" dari huruf Yunani "Chi" dilafalkan "Kai") digunakan untuk menguji dua kelompok data baik variabel independen maupun dependennya berbentuk kategorik atau dapat juga dikatakan sebagai uji proporsi untuk dua peristiwa atau lebih, sehingga datanya bersifat diskrit.

Dasar uji kai kuadrat itu sendiri adalah membandingkan perbedaan frekuensi hasil observasi (O) dengan frekuensi yang diharapkan (E). Perbedaan tersebut meyakinkan jika harga dari Kai Kuadrat sama atau lebih besar dari suatu harga yang ditetapkan pada taraf signifikan tertentu (dari tabel χ2).

Uji Kai Kuadrat dapat digunakan untuk menguji :

1. Uji χ2 untuk ada tidaknya hubungan antara dua variabel (Independency test).

2. Uji χ2 untuk homogenitas antar- sub kelompok (Homogenity test).

3. Uji χ2 untuk Bentuk Distribusi (Goodness of Fit)

Sebagai rumus dasar dari uji Kai Kuadrat adalah :



Dimana; E = ( ni. x n.j) / n

Keterangan :

O = frekuensi hasil observasi

E = frekuensi yang diharapkan.

Nilai E = (Jumlah sebaris x Jumlah Sekolom) / Jumlah data

df = (b-1) (k-1)

Dalam melakukan uji kai kuadrat, harus memenuhi syarat:

* Sampel dipilih secara acak
* Semua pengamatan dilakukan dengan independen
* Setiap sel paling sedikit berisi frekuensi harapan sebesar 1 (satu). Sel-sel dengdan frekuensi harapan kurang dari 5 tidak melebihi 20% dari total sel
* Besar sampel sebaiknya > 40 (Cochran, 1954)

**Uji Kai kuadrat bisa digunakan untuk:**

1. **Uji Kebebasan Khi-Kuadrat**

Apabila dua peubah saling bebas, nilai pada satu peubah tidak dapat digunakan untuk menghitung ataupun memperkirakan nilai pada peubah lainnya, demikian sebaliknya. Uji kebabasan yang biasa digunakan adalah uji Khi-Kuadrat.

1. **Uji Kehomogenan Khi-Kuadrat**

 Uji kehomogenan khi-kuadrat (Chi-Square Test of Homogeneity) digunakan untuk menguji hipotesis nol bahwa dua (atau lebih) populasi homogen.

1. **Uji Kebaikan Suai Khi-Kuadrat**

Uji kebaikan suai khi-kuadrat biasanya digunakan untuk memeriksa apakah contoh acak berasal dari populasi yang mengikuti sebaran tertentu.

Keterbatasan penggunaan uji Kai Kuadrat adalah tehnik uji kai kuadarat memakai data yang diskrit dengan pendekatan distribusi kontinu. Dekatnya pendekatan yang dihasilkan tergantung pada ukuran pada berbagai sel dari tabel kontingensi. Untuk menjamin pendekatan yang memadai digunakan aturan dasar “frekuensi harapan tidak boleh terlalu kecil” secara umum dengan ketentuan:

* Tidak boleh ada sel yang mempunyai nilai harapan lebih kecil dari 1 (satu)
* Tidak lebih dari 20% sel mempunyai nilai harapan lebih kecil dari 5 (lima)

**Contoh:**

Kecamatan A ingin mengetetahui apakah terdapat pengaruh antara tingkat pendidikan penduduk dengan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS).Untuk itu dilakukan survei terhadap penduduk mengenai tingkat pendidikan dan perilaku hidup bersih dan sehat. Hasil yang diperoleh adalah dalam bentuk tabel kontingensi sebagai berikut.

 <SMP SMP SMA Sarjana Jumlah

PHBS Rendah 20 24 192 14 250

PHBS Tinggi 8 15 239 38 300

Jumlah 28 39 431 52 550

Ujilah secara statistik apakah tingkat pendidikan menpengaruhi perilaku hidup bersih dan sehat penduduk secara signifikan. Gunakan tingkat signifikansi sebesar α=0,05.\alpha=0\text{,}05.α=0,05.

1. H0​ : tidak terdapat hubungan antara tingkat pendidikan dan perilaku hidup bersih dan sehat

 Ha​ : terdapat hubungan antara tingkat pendidikan dan perilaku hidup bersih dan sehat

1. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah α=0,05, X20,05; df=(r-1)(k-1); X20,05; (2-1)(4-1); X20,05; 3 = 7,815
2. Wilayah kritis

 Ho Ha

 7,815

1. Uji statistik :

 Hitung : E = ( ni. x n.j) / n

E11=(250×28)/550 = 12,73 E12=(250×39)/550=17,73

E13=(250x431)/550 = 195,91 E14=(250x52)/550 = 23,64

E21=(300x28)/550 = 15,27 E22=(300x39)/550 = 21,27

E23 =(300x431)/550 = 235,09 E24=(300×52)/550=28,36

X2 hitung = (20-12,73)2/12,73+(24-17,73)2/12,73 +(192-195,91)2/195,91 +…… +(38-28,36)2/28,36

X2 hitung = 19,03

1. Kesimpulan: X2 hitung ˃ X2 tabel ; 19,03 ˃ 7,815

 Ho ditolak, Ha diterima; terdapat hubungan antara tingkat pendidikan dan perilaku hidup bersih

 dan sehat