

PROGRAM PEMBELAJARAN DARING KOLABORATIF
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALANGKA RAYA-
STMIK PALANGKA RAYA

Analysis of Variances (ANOVA)





PENDAHULUAN

- Anova (Analysis of Variances) merupakan salah satu teknik analisis multivariate yang berfungsi untuk membedakan rata-rata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansinya.
 - Anova termasuk dalam kategori statistic parametrik.
 - Syarat untuk menggunakan Anova: data harus berdistribusi normal, setiap kelompok berasal dari populasi yang sama dengan variansi yang sama pula, sampel diambil secara aka.
 - Anova banyak digunakan dalam penelitian survey dan eksperimen.
-

PENDAHULUAN

- Anova menguji dua varians berdasarkan hipotesis nol bahwa kedua varian itu sama,
 - Varians pertama: varians antar contoh (among samples), dan varians kedua adalah varians masing-masing contoh (within samples). Anova dengan dua contoh akan memberikan hasil yang sama dengan uji-t untuk dua rata-rata 2 populasi.
 - Asumsi yang harus dipenuhi:
 - 1) homogenitas variang: variable dependen harus memiliki varians yang sama dalam setiap kategori variable independent. Jika terdapat lebih dari satu variable independent, maka harus ada homogeneity of variance di dalam cell yang dibentuk oleh variabel independent kategorikal.
 - 2) Random sampling: untuk tujuan uji signifikansi, maka subyek di dalam setiap grup harus diambil.
 - 3) Multivariate normality: variable dependen harus terdistribusi normal dalam setiap kategori variable independent. Anova masih tetap robust walaupun terdapat penyimpangan asumsi multivariate normality.
 - 4) Anova lebih akurat digunakan untuk sejumlah sampel yang sama pada setiap kelompoknya.
-

Jenis-jenis pengujian ANOVA

- Klasifikasi 1 arah (one Way ANOVA)

anova ini didasarkan pada pengamatan 1 kriteria atau satu factor yang menimbulkan variasi.

- Klasifikasi 2 arah (two way ANOVA)

Anova ini didasarkan pada pengamatan 2 kriteria atau 2 factor yang menimbulkan variasi.

- Klasifikasi banyak arah (MANOVA)

Anova banyak arah merupakan ANOVA yang didasarkan pada pengamatan banyak kriteria.

ANOVA SATU ARAH (One Way ANOVA/)

Anova satu arah, disebut juga Anava, digunakan untuk penelitian yang hanya melibatkan satu variable bebas (independent) dengan dua kategori atau lebih yang dipilih dan ditentukan oleh peneliti secara tidak acak karena peneliti tidak bermaksud menggeneralisasikan hasilnya ke kategori lain di luar yang diteliti pada variable itu.

Contoh: variable jenis kelamin hanya terdiri dari dua kategori (pria-Wanita) atau peneliti hendak membandingkan keberhasilan antara metode A, B, dan C dalam meningkatkan semangat belajar tanpa bermaksud menggeneralisasikan ke metode lain diluar ketiga metode tersebut.



ANOVA vs Uji-T

- Anova merupakan pengembangan atau penjabaran lebih lanjut dari uji-t.
 - Uji-t atau uji-z hanya dapat melihat perbandingan dua kelompok saja, sedangkan Anova satu arah dapat melihat perbandingan lebih dari dua kelompok data.
 - Contoh: perbedaan prestasi belajar statistika antara mahasiswa tugas belajar (X_1), izin belajar (X_2), dan umum (X_3).
-

ANOVA satu arah (ANAVA)

- Setiap sampel memiliki mean (rata-rata) dan varians.
 - Ada dua mean (rata-rata) dalam anava ini yaitu : 1) mean dalam kelompok yaitu mean tiap-tiap kelompok sampel, 2) mean total, yaitu mean gabungan dari mean tiap kelompok.
 - Perhitungan deviasi meliputi: 1) deviasi total, 2) deviasi antar kelompok, 3) deviasi dalam kelompok.
-

ANOVA satu arah (ANAVA)

Karena pengujian hipotesis melibatkan >2 kelompok sampel, maka terdapat beberapa macam jumlah kuadrat (JK) yaitu:

- 1) Jumlah kuadrat total (JK_{tot}) merupakan penjumlahan kuadrat deviasi nilai individual dengan M_{tot} (rata-rata total).

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- 2) Jumlah kuadrat antara (JK_{ant}) merupakan jumlah selisih kuadrat mean total (M_{tot}) dengan mean setiap kelompok (M_i) dikalikan dengan jumlah setiap kelompok sampel setiap kelompok.

$$JK_{ant} = \sum \frac{(\sum X_i)^2}{n_k} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- 3) Jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_{dal})

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

ANOVA satu arah (ANAVA)

Setiap sumber variasi didampingi dengan dk (derajat kebebasan), dan dk untuk setiap sumber variasi tidak sama. Berikut pedoman penentuan dk (derajat kebebasan) untuk setiap varians:

- 1) Untuk varians antar kelompok ($dk = m-1$)
- 2) Untuk varians dalam kelompok ($dk = N-m$)
- 3) Total ($dk = N-1$)

Keterangan:

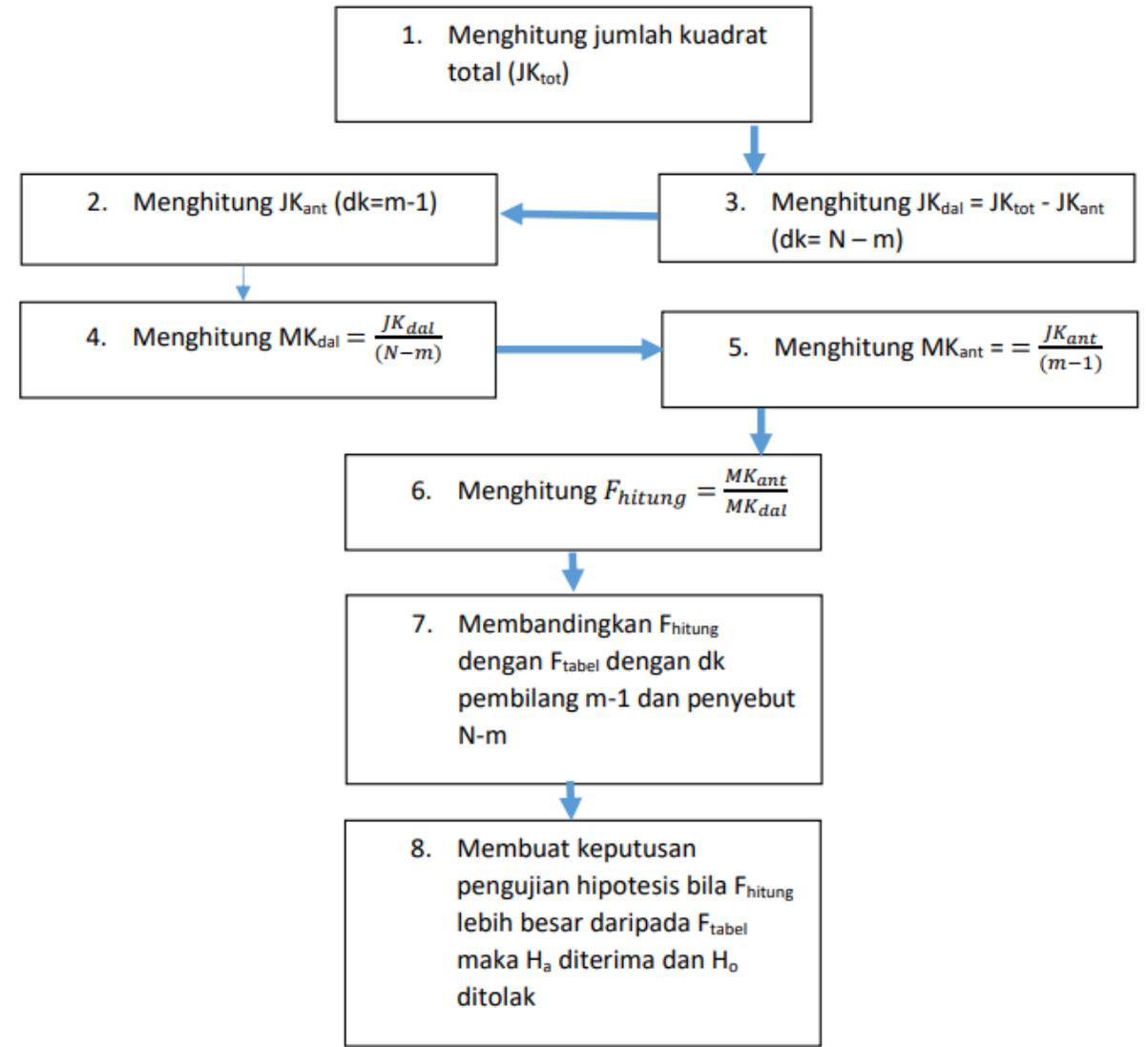
m = jumlah kelompok sampel

N = jumlah seluruh anggota sampel

Untuk dapat menghitung Fhitung, maka beberapa sumber variansi harus dihitung mean kelompoknya, yaitu:

- 1) Mean antar kelompok $MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{(m-1)}$
- 2) Mean dalam kelompok $MK_{dal} = \frac{JK_{ant}}{(N-m)}$

Langkah-Langkah Uji ANOVA satu arah



Tabel ringkasan
Anava untuk
menguji hipotesis k
sampel

SV(sumber variasi)	dk/df	JK	MK	F _h	F _t	Keputusan
Total	N - 1	$\sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$		$\frac{JK_{ant}}{MK_{dal}}$	F _{tabel}	F _{hitung} > F _{tabel} H _a diterima
Antara	m - 1	$\sum \frac{(\sum X_{tot})^2}{n_{kel}} - \frac{(\sum X_{ant})^2}{N}$	$\frac{JK_{ant}}{m - 1}$			
Dalam	N - m	JK _{tot} - JK _{ant}	$\frac{JK_{ant}}{N - m}$			

Contoh 1.

Seorang dosen ingin menguji hipotesis ada tidaknya perbedaan secara signifikan antara hasil belajar mahasiswa yang diberi pembelajaran dengan metode A, metode b, dan metode C. Untuk itu, ia melakukan uji anova satu arah.

Data hasil UTS statistika dari Mahasiswa yang menggunakan metode A, metode B, dan metode C.

No. Resp	Metode A	Metode B	Metode C
1	6	5	6
2	9	6	8
3	8	6	5
4	7	7	7
5	8	5	7
6	9	5	6
7	6	5	6
8	6	6	8
9	9	5	7
10	9	6	6
11	8	8	7
12	6	7	

Penyelesaian.

Hipotesis:

$$H_0: A_1 = A_2 = A_3,$$

$$H_1: A_1 \neq A_2 \neq A_3.$$

No. Resp	A	B	C	A ²	B ²	C ²
1	6	5	6	36	25	36
2	9	6	8	81	36	64
3	8	6	5	64	36	25
4	7	7	7	49	49	49
5	8	5	7	64	25	49
6	9	5	6	81	25	36
7	6	5	6	36	25	36
8	6	6	8	36	36	64
9	9	5	7	81	25	49
10	8	6	6	64	36	36
11	6	8	7	36	64	49
12	8	7		64	49	0
Jumlah	90	71	73	692	431	493
rata-rata	7.50	5.92	6.64			
varians	1.55	0.99	0.85			
SD	1.24	0.99	0.92			

Langkah 1.

$$JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{tot} = \sum A_i^2 - \frac{(\sum A_i)^2}{N}$$

$$JK_{tot} = (692 + 431 + 493) - \frac{(90 + 71 + 73)^2}{35}$$

$$JK_{tot} = 1616 - \frac{54756}{35}$$

$$JK_{tot} = 51,54.$$

Langkah 2.

$$JK_{ant} = \sum \frac{(\sum X_i)^2}{n_k} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{ant} = \sum \frac{(\sum A_i)^2}{n_k} - \frac{(\sum A_i)^2}{N}$$

$$JK_{ant} = \left(\frac{90^2}{12} + \frac{71^2}{12} + \frac{73^2}{11} \right) - \frac{(90 + 71 + 73)^2}{35}$$

$$JK_{tot} = (675 + 420,08 + 484,45) - 1564,46$$

$$JK_{tot} = 15,07.$$

Penyelesaian.

Langkah 3.

$$\begin{aligned}JK_{dal} &= JK_{tot} - JK_{ant} \\JK_{dal} &= 51,54 - 15,07 \\JK_{dal} &= 36,47\end{aligned}$$

Langkah 4.

$$\begin{aligned}MK_{ant} &= \frac{JK_{ant}}{(m - 1)} \\MK_{ant} &= \frac{15,07}{(3 - 1)} \\MK_{ant} &= 7,53\end{aligned}$$

Langkah 5.

$$\begin{aligned}MK_{dal} &= \frac{JK_{dal}}{(N - m)} \\MK_{dal} &= \frac{36,47}{(35 - 3)} \\MK_{dal} &= 1,14\end{aligned}$$

Langkah 6.

$$F_{hitung} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}} = \frac{7,53}{1,14} = 6,61.$$

Langkah 7.

Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} dengan dk pembilang $m-1$ dan penyebut $N-m$. berdasarkan table distribusi F, nilai F_{tabel} untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk pembilang $(3-1=2)$ dan dk penyebut $(35-3=32)$ adalah 3,29.

Langkah 8. Mengambil keputusan

Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $6,61 > 3,29$ maka H_0 ditolak, berarti H_1 diterima.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara mahasiswa yang diajar dengan metode A, metode B, dan metode C.

Soal Latihan.

Dari 5 tablet obat sakit kepala yang berbeda diberikan kepada 25 orang yang sakit kepala. Setelah beberapa jam, obat itu dapat mengurangi rasa sakit. Ke-25 orang tersebut dibagi secara acak ke dalam 5 kelompok dan masing-masing diberi 1 jenis obat. Berikut data lamanya minum obat tersebut dengan berkurangnya rasa sakit.

Obat				
A	B	C	D	E
5	9	3	2	7
4	7	5	3	6
8	8	2	4	9
6	6	3	1	4
9	9	7	4	7

Ujilah pendapat yang mengatakan bahwa rata-rata kelima obat tersebut memberikan efek yang sama dengan taraf signifikansi 5%.