

# Analysis of Variance (ANOVA)

## Kegunaan dan Asumsi

- One Way ANOVA digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata lebih dari dua sampel.

### **Asumsi-asumsi One Way ANOVA:**

- Populasi yang akan diuji berdistribusi normal.
- Varians dari populasi-populasi tersebut adalah sama.
- Sampel tidak berhubungan satu dengan yang lain.

## Contoh:

- Toko Appliance mempertimbangkan tiga orang tenaga pemasaran yang akan menggantikan manajer pemasaran yang telah pension.
- Catatan bulan ketiga pemasaran tersebut dijadikan pertimbangan untuk memilih salah satu diantaranya.
- Data penjualan bulanan dari ketiga tenaga pemasaran tersebut adalah sebagai berikut:

## Data

	Penjualan		
	Nn. Mapes	Tn. Sonnar	Tn. Mafee
Jan	15	15	19
Peb	10	10	12
Mar	9	12	16
Apr	5	11	16
Mei	16	12	17
Rata-rata	11	12	16

Contoh diambil dari: Mason & Lind (1999).

**Pertanyaan:**

Apakah penjualan ketiga tenaga pemasaran tersebut berbeda secara nyata ataukah tidak?

## Langkah-langkah Pengujian

- Tulis  $H_0$  dan  $H_a$ .  
 $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ , Tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung penjualan dari ketiga tenaga pemasaran.  
 $H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ , Ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung penjualan dari ketiga tenaga pemasaran.
- Tentukan taraf nyata pengujian (signifikansi).  
Taraf nyata ditentukan sebesar 5% atau 0,05.
- Uji Statistik (uji F)

$$F = \frac{\text{Varians antar sampel}}{\text{Varians dalam sampel}}$$

## Langkah-langkah Pengujian

- Derajat kebebasan:  
 $dk_1$  (Varians antar sample) =  $k-1$   
 $dk_2$  (Varians dalam sample) =  $N-k$
- Aturan pengambilan keputusan  
 $F_{\text{hitung}} < F_{\text{table}}$ ,  $H_0$  diterima  
 $F_{\text{hitung}} > F_{\text{table}}$ ,  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima

## Langkah-langkah Pengujian

- Buat Tabel Penolong

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_1^2$	$X_2^2$	$X_3^2$		
	15	15	19	225	225	361		
	10	10	12	100	100	144		
	9	12	16	81	144	256		
	5	11	16	25	121	256		
	16	12	17	256	144	289		
$T_c$	55	60	80				$(\sum X)^2$	195
nc	5	5	5				N	15
Jml Kuadrat				687	734	1306	$\Sigma (X)^2$	2.727

## Langkah-langkah Pengujian

- Hitung Jumlah Kuadrat Perlakuan (SST)

$$\begin{aligned} SST &= \sum \left[ \frac{T_c^2}{n_c} \right] - \frac{(\sum x)^2}{N} \\ &= \left[ \frac{(55)^2}{5} + \frac{(60)^2}{5} + \frac{(80)^2}{5} \right] - \frac{(195)^2}{N} \\ &= 2.605 - 2.535 \\ &= 70 \end{aligned}$$

## Langkah-langkah Pengujian

- Hitung Jumlah Kuadrat Kesalahan (SSE)

$$\begin{aligned} \text{SSE} &= \sum (x)^2 - \sum \left[ \frac{Tc^2}{n_c} \right] \\ &= (15)^2 + (10)^2 + (9)^2 \dots + (17)^2 - \left[ \frac{(55)^2}{5} + \frac{(60)^2}{5} + \frac{(80)^2}{5} + \dots \right] \\ &= 2.727 - 2.605 \\ &= 122 \end{aligned}$$

## Langkah-langkah Pengujian

- Hitung keragaman total (SS total)

$$\begin{aligned} \text{SS total} &= \text{SST} + \text{SSE} \\ &= 70 + 122 \\ &= 192 \end{aligned}$$

## Langkah-langkah Pengujian

- Masukkan ke dalam table ANOVA

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah (1) / (2)
Antar Perlakuan	SST = 70	dk1= k-1 = 3-1 = 2	MSTR=SST/dk1 = 70/2 =35
Kesalahan (dalam Perlakuan)	SSE = 122	dk2= N-k = 15-3 = 12	MSE=SSE/dk2 =122/12 =10,17
SS Total	192		

Ket:  $MSTR = \text{Mean square between treatment}$   
 $MSE = \text{Mean square due to error}$

## Langkah-langkah Pengujian

- F hitung =  $\frac{MSTR}{MSE}$   
 $= 35/10.17$   
 $= 3.44$
- $F_{table}$  pada  $\alpha = 0.05$   $dk_1=2$  dan  $dk_2=12$  adalah 3.89
- $F_{hitung} (3.44) < F_{table} (3.89)$
- Kesimpulan:  $H_0$  diterima.  
 Tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung penjualan dari ketiga tenaga pemasaran

## Latihan

- Pimpinan ingin mengetahui perbedaan Motivasi Pegawai pada lembaga Dinas Pendidikan Nasional, Dinas Sosial dan Departemen Keuangan.
- Sebagai sampel, masing-masing lembaga diambil 5 orang karyawan untuk diteliti. Pimpinan menduga bahwa terdapat perbedaan motivasi kerja yang signifikan antara Pegawai pada lembaga Dinas Pendidikan Nasional, Dinas Sosial dan Departemen Keuangan.
- Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

## Latihan:

Pegawai	Lembaga		
	Diknas	Dinsos	DepKeu
1	4	3	4
2	5	2	5
3	3	1	5
4	4	4	4
5	4	3	5
Jumlah	$n_1 = 5$	$n_2 = 5$	$n_3 = 5$
	$\Sigma X_1 = 20$	$\Sigma X_2 = 13$	$\Sigma X_3 = 23$

Ujilah pada  $\alpha = 0,05$

## Referensi

- Mason, R.D & Douglas A. Lind. 1999. *Teknik Statistik Untuk Bisnis dan Ekonomi, Jilid 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Usman, H. & R. Purnomo Setiady Akbar. 2000. *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara.

Download Link:

<http://andiwijayanto.blog.undip.ac.id>