

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
- $F_{\text{hitung}} (3.44) < F_{\text{table}} (3.89)$
- 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>