

STATISTIK 2

ANOVA

Dosen :

Puji Rahayu Setyaningsih, SE, M.Ak

Analisis Varians

- ❑ Analisis Varians (analysis of variance-ANOVA) digunakan untuk mempelajari perbandingan secara simultan antara beberapa rata-rata populasi.
- ❑ Analisis varians menggunakan Distribusi F (Fisher)
- ❑ Ciri-ciri distribusi F :
 - a) Setiap distribusi tergantung pada derajat bebasnya (df). Df terdiri dari df pembilang yaitu $(k-1)$ dan df penyebut yaitu $N-k$. dimana k = jumlah perlakuan dan N = jumlah sampel
 - b) Distribusi F tidak pernah mempunyai nilai negative.
 - c) Nilai distribusi F mempunyai rentang dari tidak terhingga sampai 0. Apabila nilai F meningkat, maka distribusi F mendekati sumbu X namun tidak pernah menyentuh sumbu X tersebut
 - d) Distribusi F juga memerlukan syarat yaitu (1) populasi yang diteliti mempunyai distribusi yang normal, (2) populasi mempunyai standar deviasi yang sama dan (3) sampel yang ditarik dari populasi bersifat bebas dan diambil secara acak.

Langkah Pengujian F

1. Merumuskan Hipotesis

H_0 menyatakan tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung perlakuan.

H_1 menyatakan ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung perlakuan.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_n$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_n$$

2. Menentukan Taraf Nyata dan nilai kritis (F Tabel).

Taraf nyata dapat dipilih 1%, 5% atau 10% bergantung pada kepentingannya.

Nilai kritis menggunakan derajat bebas \rightarrow df ($k-1$; $N-k$)

Contoh : kita memiliki 6 perlakuan dengan n sebanyak 18 dengan taraf nyata 5%. Maka nilai kritis F adalah df pembilang ($k-1$) = $4 - 1 = 3$ dan df penyebut ($N-k$) = $18 - 4 = 14$.

$$Df (3, 14) = 3,34$$

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilitas = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46

Langkah Pengujian F

3. Menentukan Uji Statistik

Rumus Nilai F

$$F = \frac{SST / (k-1)}{SSE / (N-k)} = \frac{MSTR}{MSE}$$

Dimana :

F : nilai uji statistic F

SST : Sum of Square treatment

SSE : Sum of Square Error

MSTR: Mean Square between treatment

MSE : Mean Square Error

$$SST = \sum \left[\frac{T_c^2}{n_c} \right] - \left[\frac{(\sum X)^2}{N} \right]$$

Dimana :

Tc : Kuadrat dari setiap kolom, nilai setiap pengamatan (X) dalam satu kolom atau perlakuan dijumlahkan kemudian dikuadratkan.

nc : Kuadrat dari setiap kolom, nilai setiap pengamatan (X) dalam satu kolom atau perlakuan

X : nilai setiap pengamatan

N : jumlah total pengamatan

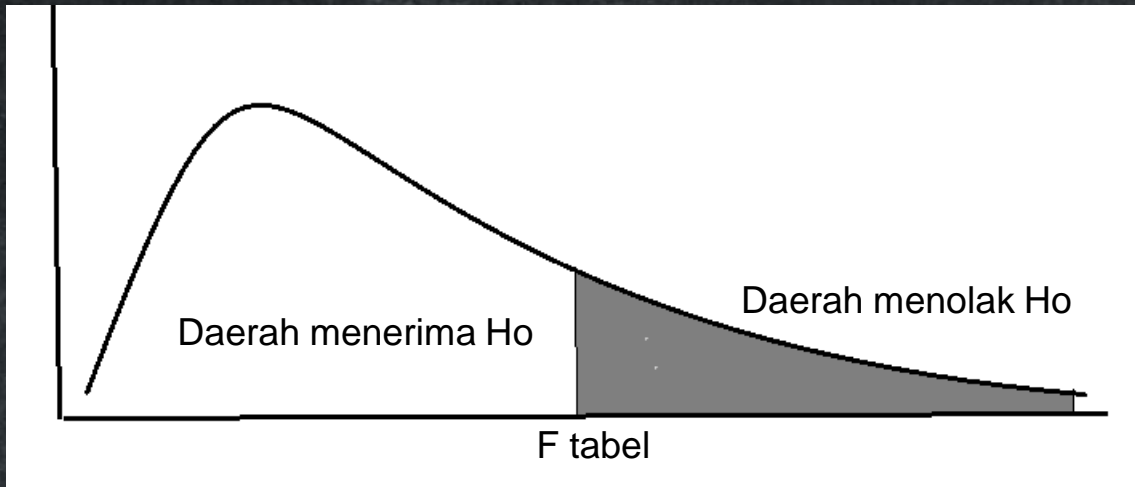
$$SSE = (\sum X^2) - \sum \left[\frac{T_c^2}{n_c} \right]$$

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (1)	Derajat Bebas (2)	Kuadrat Tengah (1/2)
Antarperlakuan	SST	k-1	MSTR
Dalam perlakuan	SSE	N-k	MSE
Total	SS = SST + SSE		

Langkah Pengujian F

4. Menentukan Daerah Keputusan sesuai nilai kritis F (F Tabel)

Nilai kritis F = 3,34; Taraf Nyata 5 % ; df pembilang = $4-1 = 3$ dan df penyebut = $18-4=14$



5. Menentukan Keputusan

Dengan membandingkan nilai uji F dengan daerah keputusan apakah menerima H_0 atau menolak H_0

Contoh 1

Sinar mas Group memiliki unit bisnis Sinarmas Land yang bergerak pada sector pengembang dan real estate. Pada tahun 2013, Sinarmas land ingin membangun sebuah mal dengan luas 100.000 m² di daerah serpong, Tangerang. Untuk ukuran mal yang besar diharuskan mempunyai daya dukung berupa daya beli dari masyarakat. Oleh sebab itu, ada 3 lokasi yang diincar yaitu Kawasan lippo karawaci, bintaro dan BSD. Survey awal didasarkan pada 5 sampel setiap kota terhadap pendapatan keluarga yang dinyatakan dalam jutaan.

Berikut adalah hasil survei adalah :

Sampel ke	Pendapatan Bintaro	Pendapatan BSD	Pendapatan Lippo
1	39	49	50
2	43	46	55
3	45	44	51
4	35	45	53
5	48	36	31

Dengan taraf 5% apakah rata-rata pendapatan dari setiap kota tersebut sama ?

Jawab :

1. Merumuskan Hipotesis

H_0 menyatakan rata-rata pendapatan di ketiga kota adalah sama.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_n$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_n$$

2. Menentukan Taraf Nyata dan nilai kritis.

Taraf nyata = 5%.

Terdapat 3 kota = perlakuan $\rightarrow k = 3$

5 sampel di 3 kota = sampel $\rightarrow N = 15$

Nilai kritis menggunakan derajat bebas $\rightarrow df (k-1; N-k)$

$$= df (3-1; 15-3) = df (2,12)$$

maka nilai kritis $F = 3,89$

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46

Jawab :

3, Menentukan Uji Statistik

	Bintaro		BSD		Lippo		Total	
	X	X ²	X	X ²	X	X ²		
	39	1521	49	2401	50	2500		
	43	1849	46	2116	55	3025		
	45	2025	44	1936	51	2601		
	35	1225	45	2025	53	2809		
	48	2304	36	1296	31	961		
Tc	210	8924	220	9774	240	11896	670	ΣX
nc	5		5		5		15	N
(Tc) ² / nc	8820		9680		11520		30020	Σ((Tc) ² / nc)
X ²	8924		9774		11896		30594	ΣX ²

$$SST = \sum \left[\frac{T_c^2}{n_c} \right] - \left[\frac{(\sum X)^2}{N} \right]$$

$$SST = 30020 - \left[\frac{670^2}{15} \right]$$

$$SST = 30020 - 29926,67 = 93,33$$

$$SSE = (\sum X^2) - \sum \left[\frac{T_c^2}{n_c} \right]$$

$$SSE = 30594 - 30020$$

$$SSE = 574$$

$$F = \frac{SST / (k-1)}{SSE / (N-k)}$$

$$F = \frac{93,33 / (3-1)}{574 / (15-3)}$$

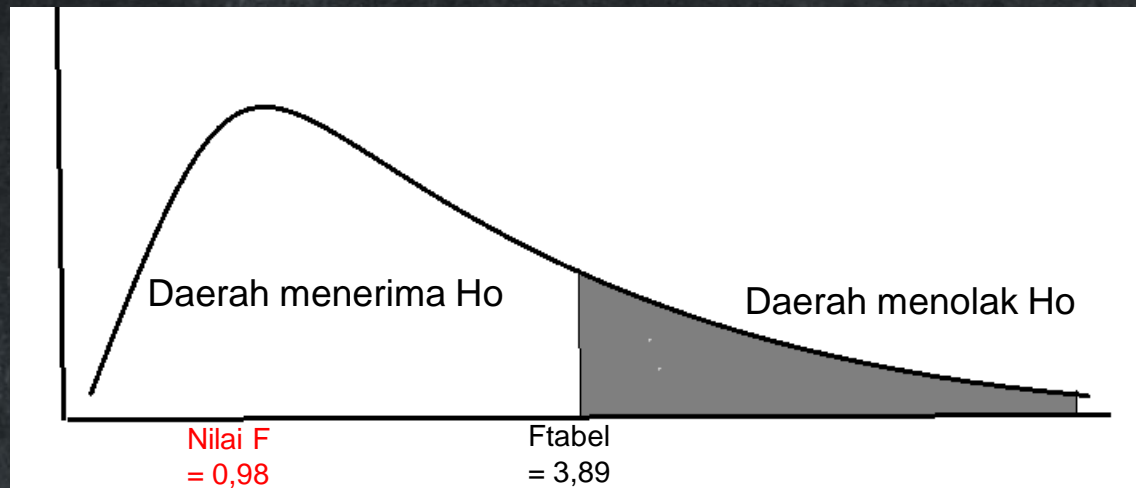
$$F = \frac{46,67}{47,83} = 0,98$$

Jawab :

4. Menentukan Daerah Keputusan sesuai nilai kritis F (F table)

Nilai kritis F = 3,89; Taraf Nyata 5 % ; df pembilang = $3-1 = 2$ dan df penyebut = $15-3= 12$

Nilai F = 0,98



5. Menentukan Keputusan

Nilai F (0,98) < Nilai F Tabel (3,89) \rightarrow Menerima H_0 dan menolak H_a .

Ini menunjukkan bahwa pendapatan rata-rata di ketiga kota adalah sama. Oleh sebab itu pengembang Sinarmas dapat membangun mal di salah satu kota dari ketiga kota tersebut.

Contoh 2

Reza (Axl) merupakan pemilik usaha kripik pedas Maich. Produk yang dikembangkan adalah kripik singkong dengan tingkat kepedasan berbeda-beda yaitu level 0, 3, 5 dan 10.

Survei terhadap sampel agen diperoleh komposisi penjualan per minggu sebagai berikut :

Sampel Agen ke	Level 0	Level 3	Level 5	Level 10
1	210	264	242	155
2	176	302	305	253
3	214	290	274	242
4	263	322	303	285
5	241	357	345	202
6	224	231	242	223

Dengan taraf 5%, ujilah pertanyaan apakah penjualan dari keempat level kripik tersebut sama.

Jawab :

1. Merumuskan Hipotesis

H_0 menyatakan rata-rata pendapatan varians level keripik adalah sama.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

2. Menentukan Taraf Nyata dan nilai kritis.

Taraf nyata = 5%.

Terdapat 4 varians level = perlakuan $\rightarrow k = 4$

6 agen di 4 level = sampel $\rightarrow N = 24$

Nilai kritis menggunakan derajat bebas $\rightarrow df (k-1; N-k)$

$$= df (4-1; 24-4) = df (3,20)$$

maka nilai kritis F (F_{tabel}) = 3,10

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26

Jawab :

3, Menentukan Uji Statistik

Sampel Agen ke	Level 0		Level 3		Level 5		Level 10		Total	
	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²		
1	210	44.100	264	69.696	242	58.564	155	24.025		
2	176	30.976	302	91.204	305	93.025	253	64.009		
3	214	45.796	290	84.100	274	75.076	242	58.564		
4	263	69.169	322	103.684	303	91.809	285	81.225		
5	241	58.081	357	127.449	345	119.025	202	40.804		
6	224	50.176	231	53.361	242	58.564	223	49.729		
Tc	1.328	298.298	1.766	529.494	1.711	496.063	1.360	318.356	6.165	ΣX
nc	6		6		6		6		24	N
(Tc) ² / nc	293.931		519.793		487.920		308.267		1.609.910	Σ((Tc) ² / nc)
X ²	298.298		529.494		496.063		318.356		1.642.211	ΣX ²

$$SST = \sum \left[\frac{T_c^2}{n_c} \right] - \left[\frac{(\sum X)^2}{N} \right]$$

$$SST = 1.609.910 - \left[\frac{6165^2}{24} \right]$$

$$SST = 1.609.910 - 1.583.634,38$$

$$SST = 26.275,62$$

$$SSE = (\sum X^2) - \sum \left[\frac{T_c^2}{n_c} \right]$$

$$SSE = 1.642.211 - 1.609.910$$

$$SSE = 32.301$$

$$F = \frac{SST / (k-1)}{SSE / (N-k)}$$

$$F = \frac{26.275,62 / (4-1)}{32.301 / (24-4)}$$

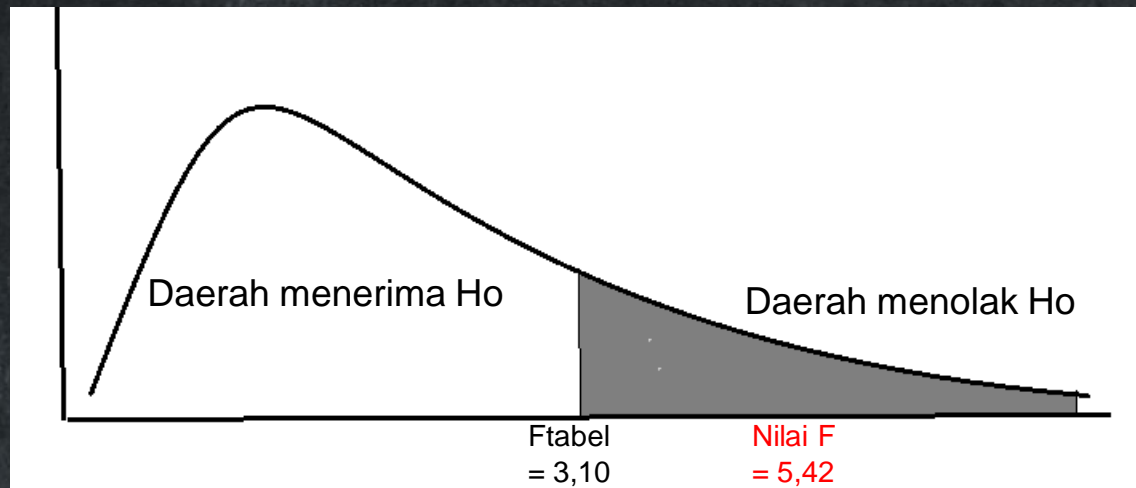
$$F = \frac{8.758,54}{1.615,05} = 5,42$$

Jawab :

4. Menentukan Daerah Keputusan sesuai nilai kritis F (F table)

Nilai kritis(table) $F = 3,10$; Taraf Nyata 5 % ; df pembilang = $4-1 = 2$ dan df penyebut = $24-4 = 20$

Nilai F (hitung) = $5,42$



5. Menentukan Keputusan

Nilai F hitung ($5,42$) < Nilai F Tabel ($3,10$) → Menolak H_0 dan menerima H_a .

Ini menunjukkan bahwa penjualan setiap level keripik adalah tidak sama. Oleh sebab itu perlu mempertahankan jenis level yang ada atau menambah level baru.

SOAL

IHSG di IDX pada 01/7/2013 dibuka naik sebesar 25,52 poin seiring antisipasi pelaku pasar saham terhadap hasil rapat dewan gubernur BI yang akan mengambil kebijakan suku bunga acuan (BI Rate). IHSG dibuka naik 25,52 poin atau 0,57% ke posisi 4.504,17. Sementara itu indeks 45 saham unggulan (LQ45) menguat 6529 poin (0,87%) ke level 751,5. Bagaimana respon pasar saham terutama saham milik perusahaan perbankan di Indonesia setelah rapat dewan gubernur pada 12 sept memutuskan untuk menaikkan BI Rate 25 poin menjadi 7,25% ?

Berikut rata-rata harga saham (penutupan) dari beberapa sampel bank sebelum dan sesudah kebijakan kenaikan BI Rate.

No	Bank	Rata-rata harga saham Sebelum Kenaikan BI Rate	Rata-rata harga saham Setelah Kenaikan BI Rate
1	Bank BCA	260.508	26.925
2	Bank BNI	6.483	6.500
3	Bank BRI	11.050	10.608
4	Bank Danamon	3.313	3.403
5	Bank Mandiri	3.652	3.668
6	Bank Mayapada	9.250	9.250
7	Bank OCBC NISP	4.267	4.250
8	Bank Pan Indonesia	10.208	10.000

Dengan taraf 5%, ujliah pertanyaan apakah harga saham sesudah keputusan kenaikan BI Rate 12 September 2013 lebih tinggi dibandingkan harga saham setelah keputusan ?



Thank You



designed by Dnyanesh

JURNAL- 1



IPTEKS NILAI WAKTU UANG DAN IMPLIKASI PENCATATAN AKUNTANSI

Novi Swandari Budiarmo

Jurnal Ipteks Akuntansi bagi Masyarakat, Vol. 03, No. 02, 2019