

Uji Chi-Square

Pengujian Asosiasi Antar Peubah Kategorik

Bagus Sartono – bagusco@apps.ipb.ac.id

Prodi Statistika dan Sains Data – IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Survei preferensi olahraga
n = 500 mahasiswa, secara acak
peubah yang dikumpulkan antara
lain: JENIS KELAMIN dan JENIS
OLAHRAGA KESUKAAN

	Permainan	Non-Permainan	Total
Laki-Laki	145	86	231
Perempuan	137	132	269
Total	282	218	500

No Responden	Jenis Kelamin	Jenis Olahraga Kesukaan
1	Laki-Laki	Permainan
2	Perempuan	Non-Permainan
3	Perempuan	Non-Permainan
4	Laki-Laki	Permainan
...
500	Perempuan	Permainan

Apakah ada hubungan antara
jenis kelamin dengan olahraga
kesukaan?

Konsep Dasar

Dua buah peubah X dan Y dikatakan saling bebas jika dan hanya jika

$$P(X = a, Y = b) = P(X = a) \cdot P(Y = b)$$

untuk semua kemungkinan nilai a dan b

	Permainan	Non-Permainan	Total
Laki-Laki	145	86	231
Perempuan	137	132	269
Total	282	218	500

Apakah ada hubungan antara jenis kelamin dengan olahraga kesukaan?

H_0 : jenis kelamin dan olahraga saling bebas

H_1 : jenis kelamin dan olahraga tidak saling bebas

$$P(\text{JK} = \text{Laki-laki}) = \frac{231}{500}$$

$$P(\text{OR} = \text{Permainan}) = \frac{282}{500}$$

Jika H_0 benar, saling bebas....

$$P(\text{JK} = \text{Laki-laki}, \text{OR} = \text{Permainan}) = \frac{231}{500} \times \frac{282}{500}$$

Banyaknya responden laki-laki dan OR permainan “semestinya” adalah

$$\frac{231}{500} \times \frac{282}{500} \times 500 = \frac{231 \times 282}{500} = 130.3$$

	Permainan	Non-Permainan	Total
Laki-Laki	145	86	231
Perempuan	137	132	269
Total	282	218	500

$$P(\text{JK} = \text{Laki-laki}) = \frac{231}{500}$$

$$P(\text{JK} = \text{Prpuan}) = \frac{269}{500}$$

$$P(\text{OR} = \text{Permainan}) = \frac{282}{500}$$

$$P(\text{OR} = \text{Non-Pmain}) = \frac{218}{500}$$

Jika H_0 benar, saling bebas....

Banyaknya responden laki-laki dan OR permainan "semestinya" adalah $\frac{231 \times 282}{500} = 130.3$

Banyaknya responden perempuan dan OR permainan "semestinya" adalah $\frac{269 \times 282}{500} = 151.7$

Banyaknya responden laki-laki dan OR non-permainan "semestinya" adalah $\frac{231 \times 218}{500} = 100.7$

Banyaknya responden prpuan dan OR non-permainan "semestinya" adalah $\frac{269 \times 218}{500} = 117.3$

Tabel Kontingensi berdasarkan data...

	Permainan	Non-Permainan	Total
Laki-Laki	145	86	231
Perempuan	137	132	269
Total	282	218	500

Jika selisihnya “kecil” maka cenderung Terima H_0 .

Sebaliknya.... Jika selisihnya besar maka cenderung Tolak H_0

Tabel Kontingensi yang “semestinya” jika H_0 benar

	Permainan	Non-Permainan	Total
Laki-Laki	130.3	100.7	231
Perempuan	151.7	117.3	269
Total	282	218	500

Tabel Kontingensi berdasarkan data...

	Permainan	Non-Permainan	Total
Laki-Laki	145	86	231
Perempuan	137	132	269
Total	282	218	500

Observed

Tabel Kontingensi yang “semestinya” jika H0 benar

	Permainan	Non-Permainan	Total
Laki-Laki	130.3	100.7	231
Perempuan	151.7	117.3	269
Total	282	218	500

Expected

Uji Chi-Square (Uji Khi-Kuadrat)

OBSERVED (O)

	Permainan	Non-Permainan	Total
Laki-Laki	145	86	231
Perempuan	137	132	269
Total	282	218	500

EXPECTED (E)

	Permainan	Non-Permainan	Total
Laki-Laki	130.3	100.7	231
Perempuan	151.7	117.3	269
Total	282	218	500

H_0 : jenis kelamin dan olahraga saling bebas
 H_1 : jenis kelamin dan olahraga tidak saling bebas

Statistik Uji
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2$
 pada derajat bebas $(2-1)(2-1) = 1$, yaitu 3.841

$\chi^2_{hitung} =$
 $(145 - 130.3)^2/130.3 + (86 - 100.7)^2/100.7 +$
 $(137 - 151.7)^2/151.7 + (132 - 117.3)^2/117.3$
 $= 1.66 + 2.15 + 1.43 + 1.85$
 $= 7.09$

Kesimpulan: Tolak H_0
 antara jenis kelamin dan olahraga kesukaan, tidak
 saling bebas

Uji Chi-Square (Uji Khi-Kuadrat)

Pengujian Asosiasi Antar Peubah Kategorik

H_0 : peubah A dan B bersifat saling bebas

H_1 : peubah A dan B tidak saling bebas

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Tolak H_0 jika

$$\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$$

Catatan : derajat bebas = $(m-1) \times (k-1)$

OBSERVED (O)

	B ₁	...	B _k	Total
A ₁	O ₁₁		O _{1k}	O _{1.}
...				
A _m	O _{m1}		O _{mk}	O _{m.}
Total	O _{.1}	...	O _{.k}	O _{..}

EXPECTED (E)

$$E_{ij} = \frac{O_{i.} \times O_{.j}}{O_{..}}$$

	B ₁	...	B _k	Total
A ₁	E ₁₁		E _{1k}	O _{1.}
...				
A _m	E _{m1}		E _{mk}	O _{m.}
Total	O _{.1}	...	O _{.k}	O _{..}

df	$\chi^2_{.995}$	$\chi^2_{.990}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.950}$	$\chi^2_{.900}$	$\chi^2_{.100}$	$\chi^2_{.050}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.010}$	$\chi^2_{.005}$
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.562	38.885	41.902	45.642	48.290

terima kasih



IPB University
Bogor Indonesia