

ANALISIS CHI KUADRAT

DISTRIBUSI CHI KUADRAT (*chi-square*) adalah DISTRIBUSI untuk VARIABEL KONTINU.

NILAI KHI KUADRAT berawal dari 0 sampai tak terhingga.

BENTUK KURVAnyA BERMACAM-MACAM, tergantung DERAJAT KEBEBASANnya.

MAKIN BESAR DERAJAT KEBEBASAN, MAKIN SIMETRIK BENTUK KURVANYA.

DISTRIBUSI CHI KUADRAT dipakai dalam PENGUJIAN HIPOTESIS, al.:

1. UJI KECOCOKAN (*goodness of fit*), membandingkan antara Frekuensi Observasi dengan Frekuensi Teoretis /Harapan. Apakah Frekuensi hasil Observasi menyimpang dari Frekuensi Harapan. Jika nilai χ^2 (*chi square*) kecil, berarti kedua frekuensi tersebut sangat dekat, mengarah pada penerimaan kepada hipotesa nol (H_0).

$$\text{Uji statistic : } \chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Di mana :

$O_i = f_o$ = Frekuensi Observasi

$E_i = f_e$ = frekuensi Harapan / Teoretis

V = Derajat kebebasan / Degrees of Freedom = $k - 1$

CONTOH : MENGUJI NORMALITAS

SKOR	Fi
44 - 54	2
55 - 65	8
66 - 76	11
77 - 87	24
88 - 98	12
99 - 109	4
110 - 120	3
Σ	64

Skor	fi = Eo	xi	fi . Xi	xi - \bar{x}	(xi - \bar{x}) ²	fi.(xi - \bar{x}) ²
44 - 54	2	49	98	-32.31	1043.94	2087.8722
55 - 65	8	60	480	-21.31	454.116	3632.9288
66 - 76	11	71	781	-10.31	106.296	1169.2571
77 - 87	24	82	1968	0.69	0.4761	11.4264
88 - 98	12	93	1116	11.69	136.656	1639.8732
99 - 109	4	104	416	22.69	514.836	2059.3444
110 - 120	3	115	345	33.69	1135.02	3405.0483
	64		5204			14005.75

Dari tabel di atas didapat $\bar{x} = 81,31$ dan $SD = 14,91$

Skor	Eo	xi	BK	ZBK	Luas	Ei	Eo-Ei	(Eo-Ei) ²	(Eo-Ei) ² :Fi
44 - 54	2	49	43,5 - 54,5	-2,54 - -1,80	0.0304	1.9456	0.0544	0.0029	0.0015
55 - 65	8	60	54,5 - 65,5	-1,80 - -1,06	0.1087	6.9568	1.0432	1.0883	0.1564
66 - 76	11	71	65,5 - 76,5	-1,06 - -0,32	0.2299	14.7136	-3.7136	13.7908	0.9373
77 - 87	24	82	76,5 - 87,5	-0,32 - 0,42	0.2883	18.4512	5.5488	30.7892	1.6687
88 - 98	12	93	87,5 - 98,5	0,42 - 1,15	0.2121	13.5744	-1.5744	2.4787	0.1826
99 - 109	4	104	98,5 - 109,5	1,15 - 1,89	0.0957	6.1248	-2.1248	4.5148	0.7371
110 - 120	3	115	109,5 - 120,5	1,89 - 2,63	0.0251	1.6064	1.3936	1.9421	1.2090
	64								4.8926

$$Z_1 = -2.54 = 0.4945 \quad Z_5 = 0.42 = 0.1628$$

$$Z_2 = -1.80 = 0.4641 \quad Z_6 = 1.15 = 0.3749$$

$$Z_3 = -1.06 = 0.3554 \quad Z_7 = 1.89 = 0.4706$$

$$Z_4 = -0.32 = 0.1255 \quad Z_8 = 2.63 = 0.4957$$

Berdasarkan perhitungan tabel di atas di dapat nilai hitung $\chi^2 = 4,8926$. Sedangkan nilai tabel χ^2 adalah $\chi^2(1 - \alpha)$ ($dk = k - 3$) = $\chi^2(95\%)(7 - 3) = \chi^2(95\%)(4) = 9,488$.

Dengan demikian nilai uji $\chi^2 <$ nilai tabel χ^2 . Kesimpulannya adalah distribusi frekuensi di atas berdistribusi normal.

DARI MANA ANGKA 9,488 ?

Dapat dicari dari DAFTAR TABEL NILAI KRITIK CHI KUADRAT di bawah ini :

Derajat kebebasan = $k - 3 = 7 - 3 = 4$

Dan pada $\alpha = 5 \%$, yaitu **0,05 (baris ke kanan).**

Degrees of Freedom					
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	2.7055	3.8414	5.0239	6.6349	7.8794
2	4.6052	5.9915	7.3778	9.2103	10.6968
3	6.2514	7.8147	9.3484	11.3449	12.8381
4	7.7704	9.4877	11.1433	13.2767	14.8602
5	9.2364	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496
6	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476
7	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777
8	13.3616	15.5073	17.5346	20.0902	21.9550
9	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5893
10	15.9871	18.3070	20.4831	23.2093	25.1882
11	17.2750	19.6761	21.9200	24.7260	26.7569
12	18.6494	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995
13	19.8119	22.3621	24.7356	27.6883	29.8194
14	21.0642	23.6848	26.1190	29.1413	31.3193
15	22.3072	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013
16	23.6418	26.2962	28.8464	31.9999	34.2672
17	24.7090	27.5871	30.1910	33.4087	36.7185
18	25.9894	20.8693	31.5264	34.6053	37.1564
19	27.2036	30.1435	32.8523	38.1908	38.6822
20	28.4120	31.4104	34.1698	37.5682	39.9968
21	29.6151	32.6705	35.4789	38.9321	41.4010
22	30.8133	33.9244	36.7807	40.2894	42.7956
23	32.0069	35.1725	38.0767	41.6284	44.1813
24	33.1963	36.4151	39.3641	42.9798	45.6585
25	34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9278
26	35.5631	38.8852	41.9232	45.6417	48.2899
27	36.7412	40.1133	43.1944	46.9630	49.8449
28	37.9159	41.3372	44.4607	48.2782	60.9933
29	39.0875	42.5569	45.7222	49.6879	52.3356
30	40.2560	43.7729	46.9792	50.8922	53.6720
40	61.8050	55.7585	69.3417	63.6907	66.7659
50	63.1671	67.6048	71.4202	76.1539	79.4900
60	74.3970	79.0819	83.2976	88.3794	91.9617
70	85.5271	90.5312	95.0231	100.4260	104.2160
80	96.5782	101.8790	106.6290	111.23290	116.3210
90	107.5650	113.1450	118.1360	124.1160	128.2990
100	118.4980	124.3420	129.6610	135.8070	140.1690

2. UJI INDEPENDENSI : MENGUJI APAKAH ADA atau TAK ADA HUBUNGAN ANTARA DUA KATEGORI SUATU HASIL OBSERVASI dari suatu POPULASI dengan KATEGORI POPULASI LAIN.

DISEBUT PULA SEBAGAI ANALISIS TABEL KONTINGENSI.

TABEL KONTINGENSI adalah TABEL BERBENTUK MANTRIK (r x k), r baris dan k kolom. DERAJAT KEBEBASAN bagi χ^2 adalah $v = (r - 1)(k - 1)$

Bentuk umum tabel kontingensi:

		KLASIFIKASI A				JUMLAH
		A ₁	A ₂	A _i	A _k	
KLASIFIKASI B	B ₁	n ₁₁ (e ₁₁)	n ₁₂ (e ₁₂)	n _{1i} (e _{1i})	n _{1k} (e _{1k})	n ₁
	B ₂	n ₂₁ (e ₂₁)	n ₂₂ (e ₂₂)	n _{2i} (e _{2i})	n _{2k} (e _{2k})	n ₂
	...	-	-	-	-	-
	B _i	n _{i1} (e _{i1})	n _{i2} (e _{i2})	n _{ii} (e _{ii})	n _{ik} (e _{ik})	n _i
	B _r	n _{r1} (e _{r1})	n _{r2} (e _{r2})	n _{ri} (e _{ri})	n _{rk} (e _{rk})	n _r
JUMLAH		n ₁	n ₂	n _i	n _k	n

Di mana:

$$n = n_1 + n_2 + n_i + n_k$$

$$\text{Frekuensi harapan sel } (ij) = \frac{(\text{Total Baris} - i) \times (\text{Total Kolom} - j)}{\text{Total Observasi (Pengamatan)}}$$

$$\text{atau dapat dinyatakan dengan: } e_{ij} = \frac{(n_i) \times (n_j)}{n}$$

Prosedur pengujian:

1. Menentukan hipotesis nol (H₀) dan hipotesis alternatif (H₁)
 H₀ : Tidak ada hubungan antara kategori A dengan kategori B
 H₁ : Ada hubungan antara kategori A dengan kategori B
2. Menentukan taraf nyata dan derajat kebebasan serta menentukan daerah kritisnya.
3. Menentukan statistik uji yang cocok: $\chi^2 = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^r \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$
4. Menghitung statistik uji
5. Menarik kesimpulan.

Kriteria keputusan:

Terima Ho jika nilai hitung $\chi^2 > \chi^2$ tabel (α, v) atau Tolak Ho jika nilai hitung $\chi^2 < \chi^2$ tabel (α, v)

Contoh : untuk mengetahui apakah ada hubungan antara PENDIDIKAN KONSUMEN dengan KUALITAS PEWANGI yg dipakainya.

Maka dipilih 300 konsumen untuk diteliti.

		KUALITAS PEWANGI	
		tinggi	Rendah
PENDIDIKAN KONSUMEN	SD	30	45
	SMP	40	10
	SMA	60	25
	PT	70	20

Dengan taraf nyata 5 %, apakah ada hubungan antara PENDIDIKAN KONSUMEN dengan KUALITAS PEWANGI yang dipakainya.

- Hipotesis dirumuskan, H_0 : tidak ada hubungan, H_1 : ada hubungan
- Taraf nyata, $\alpha = 5\%$; $v = (r - 1)(k - 1) = (4 - 1)(2 - 1) = 3$
- Nilai Kritis $\chi^2(0,05 ; 3) = 7,81$

- Statistik Uji : $\chi^2 = \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^k \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$

Cara menghitungnya :

		KUALITAS PEWANGI		JUMLAH
		TINGGI	RENDAH	
PENDIDIKAN KONSUMEN	SD	30 (e_{11})	45 (e_{12})	75
	SMP	40 (e_{21})	10 (e_{22})	50
	SMA	60 (e_{31})	25 (e_{32})	85
	PT	70 (e_{41})	20 (e_{42})	90
JUMLAH		200	100	300

Frekuensi harapan masing-masing Sel (e_{ij}) adalah : $e_{ij} =$

$$E_{11} = \frac{75 \times 200}{300} = 50 \quad e_{12} = \frac{75 \times 100}{300} = 25 \quad e_{21} = \frac{50 \times 200}{300} = 33,33 \quad e_{22} = \frac{50 \times 100}{300} = 16,66$$

$$E_{31} = \frac{85 \times 200}{300} = 56,66 \quad e_{32} = \frac{85 \times 100}{300} = 28,33 \quad e_{41} = \frac{90 \times 200}{300} = 60 \quad e_{42} = \frac{90 \times 100}{300} = 30$$

Sementara Frekuensi Observasi Sel (O_{ij}) adalah :

$$O_{11} = 30 \quad O_{12} = 45 \quad O_{21} = 40 \quad O_{22} = 10 \quad O_{31} = 60 \quad O_{32} = 25 \quad O_{41} = 70 \quad O_{42} = 20$$

Maka Nilai Chi Kuadrat diperoleh : $\chi^2 = (30 - 50)^2/50 + (45 - 25)^2/25 + (40 - 33,33)^2/33,33 + (10 - 16,66)^2/16,66 + (60 - 56,66)^2/56,66 + (25 - 28,33)^2/28,33 + (70 - 60)^2/60 + (20 - 30)^2/30 = 33,56$

χ^2 tabel pada $\alpha = 5\%$ (0,05) dan $v = (r - 1) (k - 1) = 3$ maka hasilnya adalah 7,81.

Bandingkan antara hasil perhitungan dengan hasil dari table : < 7,81,

Artinya H_0 ditolak, ada hubungan

Degrees of Freedom					
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	2.7055	3.8414	5.0239	6.6349	7.8794
2	4.6052	5.9915	7.3778	9.2103	10.6968
3	6.2514	7.8147	9.3484	11.3449	12.8381
4	7.7704	9.4877	11.1433	13.2767	14.8602
5	9.2364	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496
6	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476
7	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777
8	13.3616	15.5073	17.5346	20.0902	21.9550
9	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5893
10	15.9871	18.3070	20.4831	23.2093	25.1882
11	17.2750	19.6761	21.9200	24.7260	26.7569
12	18.6494	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995
13	19.8119	22.3621	24.7356	27.6883	29.8194
14	21.0642	23.6848	26.1190	29.1413	31.3193
15	22.3072	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013
16	23.6418	26.2962	28.8464	31.9999	34.2672
17	24.7090	27.5871	30.1910	33.4087	36.7185
18	25.9894	28.8693	31.5264	34.6053	37.1564
19	27.2036	30.1435	32.8523	38.1908	38.6822
20	28.4120	31.4104	34.1698	37.5682	39.9968
21	29.6151	32.6705	35.4789	38.9321	41.4010
22	30.8133	33.9244	36.7807	40.2894	42.7956
23	32.0069	35.1725	38.0767	41.6284	44.1813
24	33.1963	36.4151	39.3641	42.9798	45.6585
25	34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9278
26	35.5631	38.8852	41.9232	45.6417	48.2899
27	36.7412	40.1133	43.1944	46.9630	49.8449
28	37.9159	41.3372	44.4607	48.2782	60.9933
29	39.0875	42.5569	45.7222	49.6879	52.3356
30	40.2560	43.7729	46.9792	50.8922	53.6720
40	61.8050	55.7585	69.3417	63.6907	66.7659
50	63.1671	67.6048	71.4202	76.1539	79.4900
60	74.3970	79.0819	83.2976	88.3794	91.9617
70	85.5271	90.5312	95.0231	100.4260	104.2160
80	96.5782	101.8790	106.6290	112.3290	116.3210
90	107.5650	113.1450	118.1360	124.1160	128.2990
100	118.4980	124.3420	129.6610	135.8070	140.1690