



MODUL STATISTIK INFERENS (MIK 411)

Materi 5
Chi Square

Disusun Oleh
Mieke Nurmalasari

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2018

Pertemuan ke 5 UJI CHI SQUARE

A. Pendahuluan

Pada Pertemuan sebelumnya yaitu ANOVA digunakan jika kita memiliki 3 sampel atau lebih dan ingin melakukan uji perbandingan nilai rata-rata diantara sampel tersebut. Bagaimana jika yang ingin kita uji bukan nilai rata-ratanya melainkan nilai proporsinya. Maka uji Chi square digunakan untuk menguji proporsi dari ketiga sampel atau lebih dari 3 sampel yang ada. Sebenarnya Uji chi –square tidak hanya berfungsi untuk uji proporsi saja, secara detail akan dijabarkan pada uraian materi. Akan dijelaskan juga karakteristik dari distribusi chi-square.

B. Kompetensi Dasar

- Mahasiswa mengetahui apa yang menjadi dasar dilakukannya uji chi square dan distribusi apa yang digunakan.

C. Kemampuan Akhir yang Diharapkan

1. Mempelajari distribusi Chi-Square
2. Mengetahui kegunaan Chi-Square
3. Melakukan dan menginterpretasikan tes independensi

D. Kegiatan Belajar

UJI CHI SQUARE

Chi Kuadrat (χ^2) satu sampel adalah teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis bila dalam populasi terdiri atas dua atau lebih kelas dimana data berbentuk nominal dan sampelnya besar. Uji ini dilakukan untuk menguji perbedaan lebih dari dua proporsi untuk data kategorik. Variabel dengan skala ukur datanya kategorik mempunyai distribusi X^2 (chi-square).

Tujuan Uji Chi Square:

- Untuk menguji perbedaan proporsi/ presentase antara beberapa kelompok data.
- Dapat digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel kategorik dengan variabel kategorik

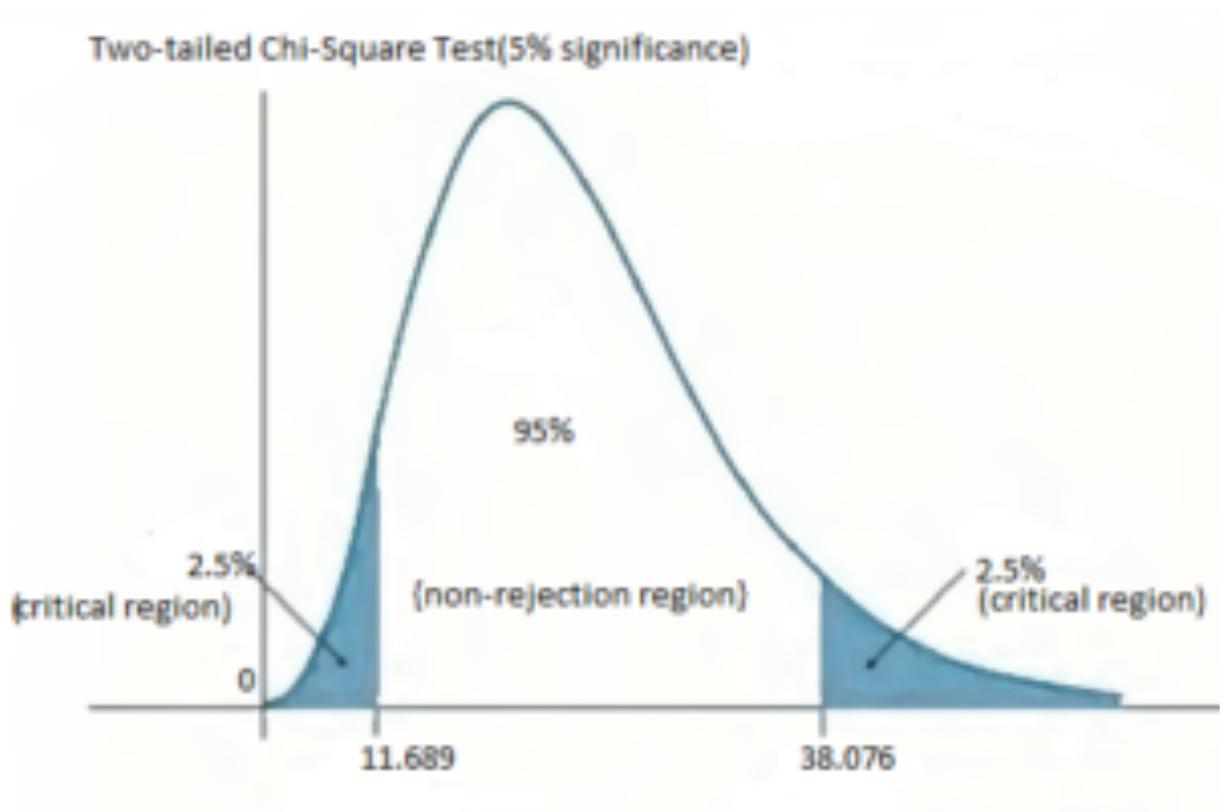
- Contoh: Studi yang bertujuan untuk melihat hubungan penggunaan alkohol dan rokok pada ibu selama kehamilan dengan kejadian BBLR (berat bayi lahir rendah)
- *Independency test* : untuk menguji ada tidaknya asosiasi atau hubungan di dalam kelompok
- *Homogeneity test* : untuk menguji homogenitas antara subkelompok
 - Contoh: Studi yang bertujuan untuk melihat apakah ada perbedaan sikap (setuju/tidak) terhadap kenaikan BBM (Bahan Bakar Minyak) antara kelompok laki-laki dengan kelompok perempuan.
- *Goodness of fit*: untuk mengetahui seberapa jauh suatu pengamatan sesuai dengan parameter yang telah ditentukan sebelumnya.
 Contoh: Studi untuk melihat kesesuaian hasil suatu pengamatan dengan suatu distribusi tertentu. Penentuan apakah suatu himpunan data sesuai (fit) dengan model tertentu, misalnya hendak diketahui apakah data yang kita miliki sesuai dengan distribusi normal, atau apakah distribusi golongan darah hasil pengamatan sesuai/ konsisten dengan suatu standar yang telah ditentukan sebelumnya

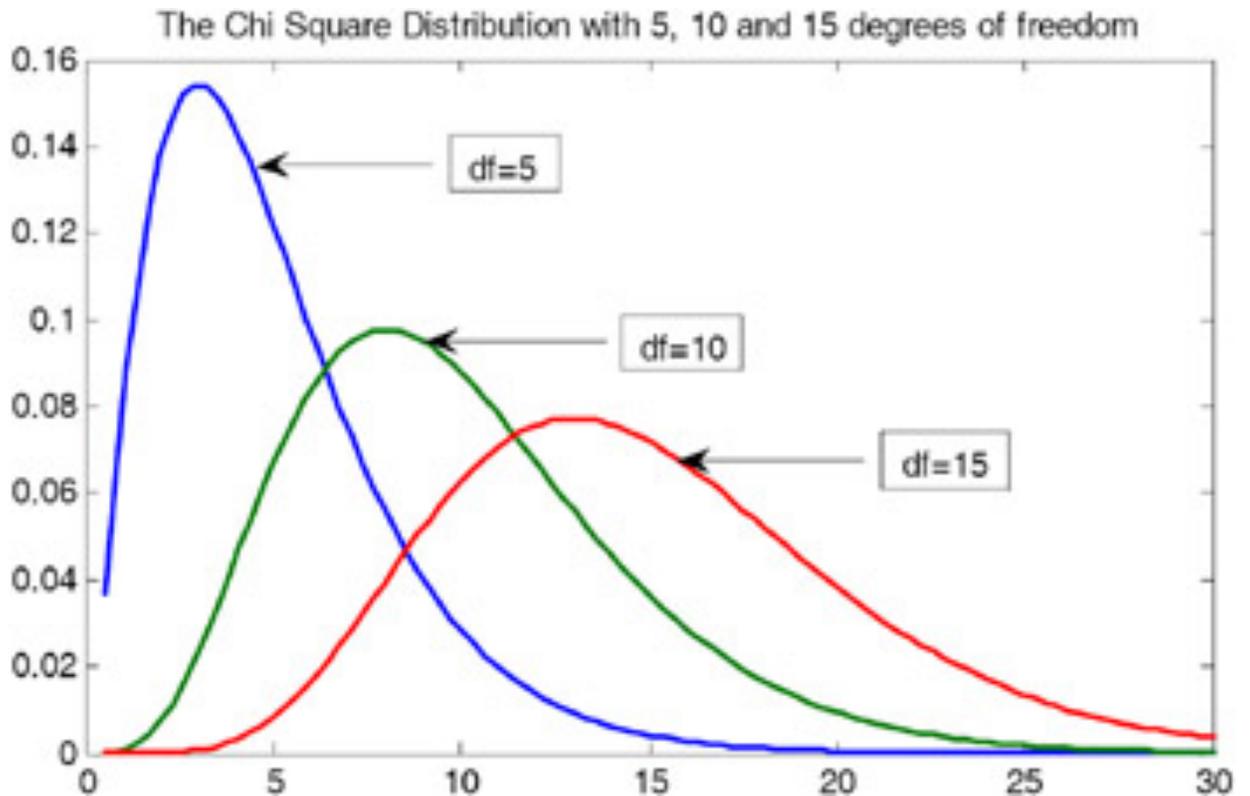
Contoh:

- Apakah ada perbedaan kejadian hipertensi antara wanita dan pria. Hal ini artinya kita akan menguji variabel hipertensi (kategorinya adalah “Ya” dan “tidak”) dengan variabel jenis kelamin (kategori wanita dan pria).
- Apakah ada perbedaan kejadian anemia antara ibu yang kondisinya sosial ekonominya tinggi, sedang dan rendah. Pada kasus ini akan menguji hubungan variabel sosial ekonomi (kategori dengan klasifikasi rendah, sedang dan tinggi).

Ciri Distribusi Chi-Square:

- Kurva distribusi chi-square miring ke kanan.
- Distribusinya tidak simetris.
- Hanya mengandung nilai positif





- Bentuk distribusi chi square bentuknya berbeda-beda sesuai dengan besarnya derajat bebasnya/*degree of freedom* (df).
- Semakin besar nilai df maka bentuk distribusinya semakin mendekati bentuk distribusi Z, tetapi tetap miring ke kanan.

Prinsip dasar Uji Chi Square:

Proses pengujian Chi-Square adalah membandingkan frekuensi yang terjadi (observasi) dengan frekuensi harapan (ekspektasi).

Bila nilai frekuensi observasi dengan nilai frekuensi harapan sama, maka dikatakan tidak ada perbedaan yang bermakna (signifikan). Sebaliknya jika nilai frekuensi observasi dan nilai frekuensi harapan berbeda, maka dikatakan ada perbedaan yang bermakna atau signifikan.

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Dimana

χ^2 = Chi Kuadrat

O = Nilai observasi

E = Nilai Ekspektasi (nilai yang diharapkan)

Cara Perhitungannya:

	Kolom1	Kolom 2	Total
Baris 1	a	b	a + b
Baris 2	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	N

Nilai E pada sel a = $[(a+b) \times (a+c)] / N$

Nilai E pada sel c = $[(a+c) \times (c+d)] / N$

Nilai E pada sel b = $[(a+b) \times (b+d)] / N$

Nilai E pada sel d = $[(b+d) \times (c+d)] / N$

Pengambilan keputusan:

- X^2_{hitung} dibandingkan dengan X^2_{tabel} .

Dimana:

- $X^2_{tabel}(g; df=(jumlah\ baris-1) \times (jumlah\ kolom-1))$
- Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$, maka TOLAK H_0
- Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka TERIMA H_0

Ketentuan Pemakaian Chi-Kuadrat (χ^2)

Agar pengujian hipotesis dengan Chi Kuadrat dapat digunakan dengan baik, maka hendaknya memperhatikan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Jumlah sampel harus cukup besar untuk meyakinkan kita bahwa terdapat kesamaan antara distribusi teoritis dengan distribusi sampling Chi Kuadrat.
- b. Pengamatan harus bersifat independen (unpaired). Ini berarti bahwa jawaban satu subjek tidak berpengaruh terhadap jawaban subjek lain atau satu subjek hanya satu kali digunakan dalam analisis.

- c. Pengujian Chi Kuadrat hanya dapat digunakan pada data deskrit (data frekuensi atau data kategori) atau data kontinu yang telah dikelompokkan menjadi kategori.
- d. Jumlah frekuensi yang diharapkan harus sama dengan jumlah frekuensi yang diamati.
- e. Pada derajat kebebasan sama dengan 1, tidak boleh ada nilai ekspektasi yang sangat kecil. Secara umum, bila nilai yang diharapkan terletak dalam satu sel terlalu kecil (< 5) sebaiknya Chi Kuadrat tidak digunakan karena dapat menimbulkan taksiran yang berlebih (over estimate) sehingga banyak hipotesis yang ditolak kecuali dengan koreksi dari Yates. Bila tidak cukup besar, maka adanya satu nilai ekspektasi yang lebih kecil dari 5 tidak akan banyak mempengaruhi hasil yang diinginkan. Pada pengujian Chi Kuadrat dengan banyak kategori, bila terdapat lebih dari satu nilai ekspektasi kurang dari 5 maka, nilai-nilai ekspektasi tersebut dapat digabungkan dengan konsekuensi jumlah kategori akan berkurang dan informasi yang diperoleh juga berkurang.

Dalam melakukan uji kai kuadrat, harus memenuhi syarat:

1. Sampel dipilih secara acak
2. Semua pengamatan dilakukan dengan independen
3. Setiap sel paling sedikit berisi frekuensi harapan sebesar 1 (satu). Sel-sel dengan frekuensi harapan kurang dari 5 tidak melebihi 20% dari total sel
4. Besar sampel sebaiknya > 40 (Cochran, 1954)

Keterbatasan penggunaan uji Kai Kuadrat adalah tehnik uji kai kuadrat memakai data yang diskrit dengan pendekatan distribusi kontinu. Dekatnya pendekatan yang dihasilkan tergantung pada ukuran pada berbagai sel dari tabel kontingensi. Untuk menjamin pendekatan yang memadai digunakan aturan dasar “frekuensi harapan tidak boleh terlalu kecil” secara umum dengan ketentuan:

1. Tidak boleh ada sel yang mempunyai nilai harapan lebih kecil dari 1 (satu)
2. Tidak lebih dari 20% sel mempunyai nilai harapan lebih kecil dari 5 (lima)

Bila hal ini ditemukan dalam suatu tabel kontingensi, cara untuk menanggulanginya adalah dengan menggabungkan nilai dari sel yang kecil ke sel lainnya (mengcollaps), artinya kategori dari variabel dikurangi sehingga kategori yang nilai harapannya kecil dapat digabung ke kategori lain. Khusus untuk tabel 2x2 hal ini tidak dapat dilakukan, maka solusinya adalah melakukan uji “[Fisher Exact](#) atau [Koreksi Yates](#)”

Contoh Soal1

Sebuah studi dilakukan untuk meneliti apakah terdapat perbedaan proporsi atau apakah terdapat hubungan antara tingkat pemahamana pasien tentang hak dan kewajibannya dengan tingkat kepuasan pasien tersebut.

Ujilah hipotesis dari penelitian tersebut dan berikan kesimpulan !

DATA:

TINGKAT PEMAHAMAN	TINGKAT KEPUASAN				Total
	sangat puas	puas	cukup puas	tidak puas	
sangat paham	40	65	74	55	234
paham	80	88	70	62	300
tidak paham	75	60	45	50	230
Total	195	213	189	167	764

Hipotesis:

H_0 : tidak terdapat perbedaan tingkat kepuasan pasien dengan tingkat pemahaman terhadap hak dan kewajiban pasien

H_1 : terdapat perbedaan tingkat kepuasan pasien dengan tingkat pemahaman terhadap hak dan kewajiban pasien

Kriteria pengujian menggunakan tabel χ^2 (tabel chi-square), yaitu banyaknya baris dikurangi satu dipasangkan dengan banyaknya kolom dikurangi satu.

tabel $\chi^2 \alpha; (\text{baris}-1 \cdot \text{kolom}-1) = \chi^2 \alpha 5\%; (3-1 \cdot 4-1) = \chi^2 \alpha; (6) = 12,592$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Atau

$$\chi^2 = \left[\frac{\sum (f_0 - f_e)^2}{f_e} \right]$$

Keterangan :

O = frekuensi hasil observasi

E = frekuensi yang diharapkan / ekspektasi.

Nilai E = (Jumlah sebaris x Jumlah Sekolom) / Jumlah data

df = (b-1) (k-1)

Tabel nilai ekspektasi:

TINGKAT PEMAHAMAN	TINGKAT KEPUASAN			
	sangat puas	puas	cukup puas	tidak puas
sangat paham	$\frac{e_{11} = \frac{195 \times 234}{764} = 59,73}$	$\frac{e_{12} = \frac{213 \times 234}{764} = 65,24}$	$\frac{e_{13} = \frac{189 \times 234}{764} = 57,89}$	$\frac{e_{14} = \frac{167 \times 234}{764} = 51,15}$
paham	$\frac{e_{21} = \frac{195 \times 300}{764} = 76,57}$	$\frac{e_{22} = \frac{213 \times 300}{764} = 83,64}$	$\frac{e_{23} = \frac{189 \times 300}{764} = 74,21}$	$\frac{e_{24} = \frac{167 \times 300}{764} = 65,58}$
tidak paham	$\frac{e_{31} = \frac{195 \times 230}{764} = 58,70}$	$\frac{e_{32} = \frac{213 \times 230}{764} = 64,12}$	$\frac{e_{33} = \frac{189 \times 230}{764} = 56,90}$	$\frac{e_{34} = \frac{167 \times 230}{764} = 50,27}$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Nilai

TINGKAT PEMAHAMAN	TINGKAT KEPUASAN			
	sangat puas	puas	cukup puas	tidak puas
sangat paham	$\frac{(40 - 59,73)^2}{59,73} = 6,517$	$\frac{(65 - 65,24)^2}{65,24} = 0,000088$	$\frac{(74 - 57,89)^2}{57,89} = 4,48$	$\frac{(55 - 51,15)^2}{51,15} = 0,29$
paham	$\frac{(80 - 76,57)^2}{76,57} = 0,15$	$\frac{(88 - 83,64)^2}{83,64} = 0,23$	$\frac{(70 - 74,21)^2}{74,21} = 0,24$	$\frac{(62 - 65,58)^2}{65,58} = 0,20$
tidak paham	$\frac{(75 - 58,70)^2}{58,70} = 4,53$	$\frac{(60 - 64,12)^2}{64,12} = 0,26$	$\frac{(45 - 56,90)^2}{56,90} = 2,49$	$\frac{(50 - 50,27)^2}{50,27} = 0,0015$

TOTAL	11,2	0,49	7,21	0,49
-------	------	------	------	------

$$\chi^2 = 11,2 + 0,49 + 7,21 + 0,49 = 19,39$$

KESIMPULAN:

χ^2 hitung (19,39) > χ^2 tabel (12,592) maka tolak H_0
artinya terdapat perbedaan tingkat kepuasan pasien dengan tingkat pemahaman terhadap hak dan kewajiban pasien

Contoh Kasus 2:

Suatu survey ingin mengetahui apakah ada hubungan Asupan Lauk dengan kejadian Anemia pada penduduk desa X. Kemudian diambil sampel sebanyak 120 orang yang terdiri dari 50 orang asupan lauknya baik dan 70 orang asupan lauknya kurang. Setelah dilakukan pengukuran kadar Hb ternyata dari 50 orang yang asupan lauknya baik, ada 10 orang yang dinyatakan anemia. Sedangkan dari 70 orang yang asupan lauknya kurang ada 20 orang yang anemia. Ujilah apakah ada perbedaan proporsi anemia pada kedua kelompok tersebut.

Jawab

HIPOTESIS

H_0 : $P_1 = P_2$ (Tidak ada perbedaan proporsi anemia pada kedua kelompok tersebut)

H_a : $P_1 \neq P_2$ (Ada perbedaan proporsi anemia pada kedua kelompok tersebut)

PERHITUNGAN

Untuk membantu dalam perhitungannya kita membuat tabel silangnya seperti ini

<u>Asupan Lauk</u>	<u>Anemia</u>		<u>Jumlah</u>
	<u>Ya</u>	<u>Tidak</u>	
<u>Kurang</u>	20	50	70
<u>Baik</u>	10	40	50
<u>Jumlah</u>	30	90	120

Dari tabeli kai kudrat di atas pada $df=1$ dan $\alpha=0.05$ diperoleh nilai tabel = 3.841.

KEPUTUSAN STATISTIK

Bila nilai hitung lebih kecil dari nilai tabel, maka H_0 gagal ditolak, sebaliknya bila nilai hitung lebih besar atau sama dengan nilai tabel, maka H_0 ditolak.

Dari perhitungan di atas menunjukkan bahwa χ^2 hitung < χ^2 tabel, sehingga H_0 gagal ditolak.

KESIMPULAN

Tidak ada perbedaan yang bermakna proporsi antara kedua kelompok tersebut. Atau dengan kata lain tidak ada hubungan antara asupan lauk dengan kejadian anemia.

Soal 3

Apakah gender tidak bergantung pada tingkat pendidikan? Sampel acak dari 395 orang disurvei dan setiap orang diminta untuk melaporkan tingkat pendidikan tertinggi yang mereka peroleh. Data yang dihasilkan dari survei dirangkum dalam tabel berikut:

	High School	Bachelors	Masters	Ph.d.	Total
Female	60	54	46	41	201
Male	40	44	53	57	194
Total	100	98	99	98	395

Pertanyaan: Apakah jenjang dan tingkat pendidikan bergantung pada tingkat signifikansi 5%? Dengan kata lain, mengingat data yang dikumpulkan di atas, apakah ada hubungan antara jenis kelamin individu dan tingkat pendidikan yang mereka peroleh? Berikut tabel jumlah yang diharapkan:

	High School	Bachelors	Masters	Ph.d.	Total
Female	50.886	49.868	50.377	49.868	201
Male	49.114	48.132	48.623	48.132	194
Total	100	98	99	98	395

Jadi dapat dihitung dengan cara berikut ini:

$$\chi^2 = \frac{(60-50.886)^2}{50.886} + \dots + \frac{(57-48.132)^2}{48.132} = 8.006$$

Nilai kritis χ^2 dengan 3 derajat kebebasan adalah 7.815. Sejak $8.006 > 7.815$, oleh karena itu kami menolak hipotesis nol dan menyimpulkan bahwa tingkat pendidikan tergantung pada gender pada tingkat signifikansi 5%.

Uji Goodness of fit Chi-Square

Apakah Anda ingat bagaimana menggunakan uji kecocokan chi-square untuk menguji apakah variabel kategori acak mengikuti distribusi probabilitas tertentu? Mari kita lihat contohnya:

Misalkan populasi siswa Penn State adalah 20% penduduk PA dan 80% penduduk non-PA. Kemudian, jika sampel dari 100 siswa menghasilkan 16 penduduk PA dan 84 penduduk non-PA, bagaimana 'baik' melakukan data 'sesuai' model probabilitas yang diasumsikan dari 20% penduduk PA dan 80% penduduk non-PA?

Kita dapat menggunakan statistik goodness-of-fit chi-square untuk menguji pernyataan hipotesis:

Hipotesis Nol: $P_r = 0,2$

Hipotesis Alternatif: $P_r \neq 0,2$

Kita hitung nilai:

$$\chi^2 = \frac{(16-20)^2}{20} + \dots + \frac{(84-80)^2}{80} = 1$$

Nilai kritis χ^2 dengan 1 derajat kebebasan adalah 3,84. Sejak $1 < 3,84$, kita tidak bisa menolak hipotesis nol. Tidak ada cukup bukti untuk menyimpulkan bahwa data tidak sesuai dengan model probabilitas yang diasumsikan pada tingkat signifikansi 5%. Dengan kata lain, para siswa yang dipilih secara acak dalam contoh ini memang menyerupai distribusi probabilitas yang ditentukan.

Berikut ini adalah langkah-langkah yang harus Anda gunakan dalam menggunakan tabel chi-square untuk menemukan nilai chi-square:

1. Temukan baris yang sesuai dengan derajat kebebasan yang relevan, r .
2. Cari kolom yang dipimpin oleh probabilitas bunga ... apakah itu 0,01, 0,025, 0,05, 0,10, 0,90, 0,95, 0,975, atau 0,99.
3. Tentukan nilai chi-kuadrat di mana baris r dan kolom probabilitas berpotongan.

Sekarang, setidaknya secara teoritis, Anda juga bisa menggunakan tabel chi-kuadrat untuk menemukan probabilitas yang terkait dengan nilai chi-kuadrat tertentu.

Misalnya, jika Anda memiliki variabel acak chi-square dengan 5 derajat bebas, Anda dapat menemukan probabilitas (sesuai dengan tingkat signifikansinya) akan didapatkan nilai chi-square 0,554, 0,831, 1,145, 1,610, 9,236, 11,07, 12,83, dan 15,09.

	$P(X \leq x)$							
	0.010	0.025	0.050	0.100	0.900	0.950	0.975	0.990
r	$\chi^2_{0.99}(r)$	$\chi^2_{0.975}(r)$	$\chi^2_{0.95}(r)$	$\chi^2_{0.90}(r)$	$\chi^2_{0.10}(r)$	$\chi^2_{0.05}(r)$	$\chi^2_{0.025}(r)$	$\chi^2_{0.01}(r)$
1	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635
2	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210
3	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.34
4	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.14	13.28
5	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.07	12.83	15.09

Table 8—Chi Square Distribution



Degrees of Freedom	α									
	0.05	0.10	0.25	0.50	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995	0.999
1	—	—	0.001	0.004	0.016	0.708	1.626	3.841	5.024	6.635
2	0.010	0.020	0.211	0.711	1.385	1.876	2.773	3.000	3.219	3.838
3	0.074	0.154	0.584	1.213	1.752	2.366	2.833	3.076	3.219	3.838
4	0.215	0.297	0.711	1.064	1.486	1.753	2.147	2.479	2.700	2.878
5	0.485	0.554	0.854	1.148	1.549	1.753	2.008	2.232	2.365	2.501
6	0.872	0.924	1.064	1.237	1.626	1.753	1.943	2.149	2.278	2.403
7	1.239	1.290	1.345	1.393	1.679	1.753	1.902	2.099	2.218	2.333
8	1.549	1.599	1.651	1.433	1.698	1.753	1.881	2.068	2.179	2.289
9	1.735	1.785	1.835	1.456	1.717	1.753	1.860	2.037	2.148	2.258
10	1.933	1.983	2.033	1.475	1.735	1.753	1.840	2.006	2.117	2.227
11	2.050	2.100	2.150	1.491	1.753	1.753	1.820	1.985	2.096	2.206
12	2.179	2.229	2.279	1.505	1.771	1.753	1.800	1.965	2.076	2.186
13	2.319	2.369	2.419	1.518	1.789	1.753	1.780	1.944	2.055	2.165
14	2.468	2.518	2.568	1.530	1.807	1.753	1.760	1.923	2.034	2.144
15	2.606	2.656	2.706	1.541	1.824	1.753	1.740	1.902	2.013	2.123
16	2.750	2.800	2.850	1.551	1.841	1.753	1.720	1.881	1.992	2.102
17	2.899	2.949	2.999	1.560	1.857	1.753	1.700	1.860	1.971	2.081
18	3.053	3.103	3.153	1.569	1.873	1.753	1.680	1.840	1.950	2.060
19	3.201	3.251	3.301	1.577	1.889	1.753	1.660	1.820	1.929	2.039
20	3.353	3.403	3.453	1.585	1.904	1.753	1.640	1.800	1.908	2.018
21	3.509	3.559	3.609	1.593	1.919	1.753	1.620	1.780	1.887	1.997
22	3.668	3.718	3.768	1.600	1.933	1.753	1.600	1.760	1.866	1.976
23	3.829	3.879	3.929	1.607	1.947	1.753	1.580	1.740	1.845	1.955
24	3.992	4.042	4.092	1.614	1.960	1.753	1.560	1.720	1.824	1.934
25	4.158	4.208	4.258	1.621	1.973	1.753	1.540	1.700	1.803	1.913
26	4.326	4.376	4.426	1.627	1.986	1.753	1.520	1.680	1.782	1.892
27	4.496	4.546	4.596	1.634	1.999	1.753	1.500	1.660	1.761	1.871
28	4.668	4.718	4.768	1.640	2.011	1.753	1.480	1.640	1.740	1.850
29	4.841	4.891	4.941	1.646	2.023	1.753	1.460	1.620	1.720	1.829
30	5.017	5.067	5.117	1.651	2.035	1.753	1.440	1.600	1.700	1.808
35	5.581	5.631	5.681	1.665	2.079	1.753	1.400	1.560	1.660	1.760
40	6.168	6.218	6.268	1.676	2.120	1.753	1.360	1.520	1.620	1.720
45	6.746	6.796	6.846	1.685	2.158	1.753	1.320	1.480	1.580	1.680
50	7.321	7.371	7.421	1.692	2.194	1.753	1.280	1.440	1.540	1.640
55	7.893	7.943	7.993	1.698	2.228	1.753	1.240	1.400	1.500	1.600
60	8.481	8.531	8.581	1.703	2.260	1.753	1.200	1.360	1.460	1.560
65	9.074	9.124	9.174	1.707	2.290	1.753	1.160	1.320	1.420	1.520
70	9.681	9.731	9.781	1.710	2.319	1.753	1.120	1.280	1.380	1.480
75	10.291	10.341	10.391	1.713	2.346	1.753	1.080	1.240	1.340	1.440
80	10.903	10.953	11.003	1.715	2.372	1.753	1.040	1.200	1.300	1.400
85	11.517	11.567	11.617	1.717	2.397	1.753	1.000	1.160	1.260	1.360
90	12.133	12.183	12.233	1.718	2.421	1.753	0.960	1.120	1.220	1.320
95	12.751	12.801	12.851	1.719	2.444	1.753	0.920	1.080	1.180	1.280
100	13.362	13.412	13.462	1.720	2.466	1.753	0.880	1.040	1.140	1.240

Referensi

1. Murti, Bhisma. *Penerapan Metode Statistik Non Parametrik Dalam Ilmu-ilmu Kesehatan*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama, 1996.
2. Sabri, L., Hastono, SP. *Statistik Kesehatan*. Edisi Revisi. Jakarta: Rajawali Pers. 2008
3. Siegel, Sidney. *Statistik Non Parametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama, 1992.
4. Sugiyono. 2014. *Statistik untuk Penelitian*. Cetakan ke-24. Bandung: Alfabeta. Pengujian Chi Kuadrat
5. <http://statistik-kesehatan.blogspot.co.id/2011/04/uji-kai-kuadrat-chi-square-test.html>
6. <https://newonlinecourses.science.psu.edu/statprogram/node/158/>
7. <https://newonlinecourses.science.psu.edu/stat414/node/147/>