

UJI CHI SQUARE

MODUL PERKULIAHAN 12 (ONLINE 10)



Disusun oleh:

TIM DOSEN

Pelaksana Akademik Mata Kuliah Umum (PAMU)

Universitas Esa Unggul

Jakarta Barat

2018

UJI CHI SQUARE

Chi Square (χ^2)

Pengujian dengan menggunakan Chi Square diterapkan pada kasus dimana akan diuji apakah frekuensi data yang diamati (frekuensi/data observasi) sama atau tidak dengan frekuensi harapan atau frekuensi secara teoritis. Chi Square disebut juga dengan Kai Kuadrat. Chi Square adalah salah satu jenis uji komparatif yang dilakukan pada dua variabel, di mana skala data kedua variabel adalah nominal. (Apabila dari 2 variabel, ada 1 variabel dengan skala nominal maka dilakukan uji chi square dengan merujuk bahwa harus digunakan uji pada derajat yang terendah).

Nilai dari frekuensi observasi adalah suatu nilai yang diperoleh dari hasil percobaan sedangkan nilai frekuensi harapan (ekspektasi) adalah nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan secara teoritis. Untuk selanjutnya, frekuensi observasi dinotasikan dengan (o) dan frekuensi harapan dinotasikan dengan (e).

CONTOH 1.

Sebuah dadu setimbang dilempar satu kali, berapa nilai harapan sisi-1, sisi-2, sisi-3, sisi-4, sisi-5 dan sisi-6 muncul?

Penyelesaian:

Nilai harapan diperoleh dari hasil perhitungan secara teoritis. Untuk menghitung nilai harapan dihitung dengan menggunakan probabilitas klasik. Yaitu dengan rumus $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$. Jadi, nilai harapan dari sisi-1, sisi-2, sisi-3, sisi-4, sisi-5 dan sisi-6 muncul disajikan dalam Tabel 1.

Kategori	Frekuensi harapan
Sisi 1	$\frac{1}{6}$
Sisi 2	$\frac{1}{6}$
Sisi 3	$\frac{1}{6}$
Sisi 4	$\frac{1}{6}$
Sisi 5	$\frac{1}{6}$
Sisi 6	$\frac{1}{6}$

Tabel 1. Nilai harapan

CONTOH 2

Sebuah dadu setimbang dilempar 120 kali berapa nilai frekuensi harapan sisi-1, sisi-2, sisi-3, sisi-4, sisi-5 dan sisi-6 muncul?

Penyelesaian:

setiap kategori memiliki frekuensi harapan yang sama yaitu : $\frac{1}{6} \times 120 = 20$

Bentuk Distribusi Chi Kuadrat (χ^2)

Nilai χ^2 adalah nilai kuadrat karena itu nilai χ^2 selalu positif. Bentuk distribusi χ^2 tergantung dari derajat kebebasan. Untuk lebih jelasnya, akan diilustrasikan cara membaca tabel χ^2 yang ada pada Lampiran 1. Misalkan diberikan derajat kebebasan $db = 5$ dengan $\alpha = 0,01$. Dengan membaca tabel χ^2 pada lampiran 1, diperoleh nilai $\chi^2 = 15,086$.

Syarat Uji Chi Square

Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi jika akan melakukan pengujian dengan Chi Square. Berikut dijelaskan syarat-syarat yang harus dipenuhi, diantaranya:

- Tidak ada cell dengan nilai frekuensi kenyataan atau disebut juga *Actual Count* (F_o) sebesar 0 (Nol).
- Apabila bentuk tabel kontingensi 2×2 , maka tidak boleh ada 1 cell saja yang memiliki frekuensi harapan atau disebut juga *expected count* (" F_h ") kurang dari 5.
- Apabila bentuk tabel lebih dari 2×2 , misal 2×3 , maka jumlah cell dengan frekuensi harapan yang kurang dari 5 tidak boleh lebih dari 20%.

Jenis Uji Chi Square

Ada beberapa rumus yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pengujian Chi Square. Seperti rumus koreksi yates, Fisher Exact Test, dan Pearson Chi Square. Berikut rincian penggunaan rumus-rumusnya.

- Jika tabel kontingensi berbentuk 2×2 , maka rumus yang digunakan adalah "koreksi yates".
- Apabila tabel kontingensi 2×2 , tetapi cell dengan frekuensi harapan kurang dari 5, maka rumus harus diganti dengan rumus "Fisher Exact Test".
- Rumus untuk tabel kontingensi lebih dari 2×2 , rumus yang digunakan adalah "Pearson Chi-Square",

KOREKSI YATES

$$\chi^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

Dimana:

a, b, c, d = cell dari hasil persilangan dua variabel.

N = banyaknya sampel

FISHER EXACT TEST

$$p = \frac{(a + b)! (c + d)! (a + c)! (b + d)!}{N! a! b! c! d!}$$

dimana:

a, b, c, d = cell dari hasil persilangan dua variabel.

N = banyaknya sampel

PEARSON CHI SQUARE

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

dimana :

χ^2 = Chi Square

f_o = Frekuensi Observasi

f_e = Frekuensi Ekspektasi

Untuk memahami apa itu "cell", perhatikan tabel 2 dibawah ini:

Pendidikan	Pekerjaan		Total
	1	2	
1	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a + b</i>
2	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>c + d</i>
3	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>e + f</i>
Total	<i>a + c + e</i>	<i>b + d + f</i>	<i>N</i>

Tabel 2. Kontingensi Chi Square

Tabel 2, terdiri dari 6 cell, yaitu cell a, b, c, d, e dan f.

CONTOH 3.

Diketahui data 60 responden. Dari ke 60 responden tersebut, ada responden yang mempunyai pekerjaan 1 dan 2 serta pendidikan 1 dan 2. Misalkan pekerjaan 1 adalah pegawai negeri dan pekerjaan 2 adalah pegawai swasta. Serta pendidikan 1 adalah lulusan SMA, pendidikan 2 adalah lulusan sarjana, dan pekerjaan 3 adalah lulusan magister. Data dari ke 60 responden tersebut, disajikan dalam Tabel 3.

Responden	Pendidikan	Pekerjaan	Responden	Pendidikan	Pekerjaan
1	1	1	31	2	2
2	2	2	32	2	1
3	1	2	33	2	1
4	2	2	34	1	1
5	1	2	35	2	2
6	3	2	36	1	1
7	2	2	37	3	2
8	1	2	38	2	2
9	2	2	39	2	1
10	1	2	40	3	2
11	1	2	41	1	1
12	3	1	42	3	2
13	3	1	43	1	1
14	2	1	44	2	2
15	1	2	45	1	1
16	3	2	46	3	1
17	2	2	47	3	2
18	2	2	48	2	1
19	1	1	49	3	2
20	2	2	50	2	1
21	3	1	51	2	1
22	1	1	52	2	2
23	3	2	53	3	2

24	1	2	54	1	1
25	3	1	55	2	2
26	2	2	56	2	2
27	1	2	57	1	1
28	1	2	58	3	1
29	2	2	59	2	1
30	1	1	60	3	1

Tabel 3. Data responden

Penyelesaian:

Pertama yang dilakukan adalah membuat tabel kontingensi seperti disajikan dalam Tabel 4.

Pendidikan	Pekerjaan		Total
	1	2	
1	11	9	20
2	8	16	24
3	7	9	16
Total	26	34	60

Tabel 4. Tabel kontingensi

Dari Tabel 4, dapat diketahui bahwa tabel kontingensi yang diperoleh adalah tabel kontingensi 3 x 2, sehingga pengujian yang tepat digunakan adalah rumus Pearson Chi Square.

Untuk menghitung rumus rumus Pearson Chi Square dibutuhkan nilai f_o dan f_e . Sehingga terlebih dahulu akan dihitung nilai dari f_o dan f_e dari setiap cell tabel kontingensi.

Perhitungan Nilai f_o

Dari Tabel 4, dapat diketahui bahwa nilai nilai f_o dari setiap cell adalah sebagai berikut.

Cell	f_o
<i>a</i>	11
<i>b</i>	9
<i>c</i>	8
<i>d</i>	16
<i>e</i>	7
<i>f</i>	9

Tabel 5. Nilai f_o dari setiap cell

Perhitungan Nilai f_e

Langkah berikutnya kita hitung nilai frekuensi harapan (f_e) dari setiap cellnya. Rumus menghitung frekuensi harapan adalah sebagai berikut:

$$F_e = \frac{\text{Jumlah baris}}{\text{Jumlah total}} \times \text{Jumlah kolom}$$

sehingga diperoleh:

1. F_e cell a = $(20/60) \times 26 = 8,667$
2. F_e cell b = $(20/60) \times 34 = 11,333$
3. F_e cell c = $(24/60) \times 26 = 10,400$
4. F_e cell d = $(24/60) \times 34 = 13,600$
5. F_e cell e = $(16/60) \times 26 = 6,933$
6. F_e cell f = $(16/60) \times 34 = 9,067$

Setelah diperoleh nilai dari f_o dan f_e selanjutnya disajikan dalam satu tabel sebagai berikut.

Cell	f_o	f_e
a	11	8,667
b	9	11,333
c	8	10,400
d	16	13,600
e	7	6,933
f	9	9,067

Tabel 6. Nilai f_o dan f_e dari setiap cell

Perhitungan Nilai Chi Square

Untuk memudahkan perhitungan nilai Chi Square, semua data dimasukkan dalam tabel, dengan kolom-kolomnya adalah nilai dari $cell, f_o, f_e, f_o - f_e, (f_o - f_e)^2$, dan $\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$. Sehingga diperoleh tabel sebagai berikut.

Cell	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
a	11	8,667	2,333	5,444	0,628
b	9	11,333	-2,333	5,444	0,480
c	8	10,400	-2,400	5,760	0,554
d	16	13,600	2,400	5,760	0,424
e	7	6,933	0,067	0,004	0,001
f	9	9,067	-0,067	0,004	0,000

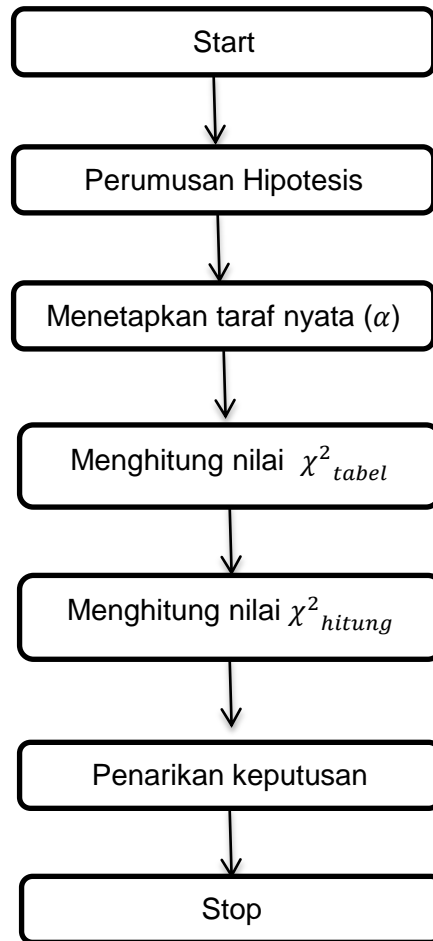
Tabel 7. Tabel perhitungan Chi Square

Sehingga nilai dari Chi Square adalah sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} = 0,628 + 0,480 + 0,554 + 0,424 + 0,001 + 0,000 = 2,087$$

PENGUJIAN HIPOTESIS CHI SQUARE

Pengujian hipotesis dilakukan jika terdapat seseorang yang mempunyai pendapat atau argumen dan ingin dibuktikan kebenarannya. Hal ini dapat dibuktikan kebenarannya dengan melakukan pengujian hipotesis. Untuk lebih jelasnya mengenai prosedur pengujian hipotesis tentang Chi Square, dapat diilustrasikan menggunakan skema berikut.



1. Perumusan Hipotesis

$H_0: \chi = 0$, Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara x dengan y .

$H_a: \chi \neq 0$, Terdapat hubungan yang signifikan antara x dengan y .

2. Menetapkan taraf nyata

Menentukan nilai kesalahan = α . Setelah α ditetapkan selanjutnya menghitung nilai dari χ^2_{tabel} dengan menggunakan tabel χ^2 yang ada di Lampiran 1, dengan

$$db = (r - 1)(c - 1)$$

dimana:

db = derajat kebebasan

r = jumlah baris

c = jumlah kolom

3. Menghitung nilai χ^2_{hitung}

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai dari χ^2_{hitung} adalah sebagai berikut.

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

dimana:

f_o = nilai frekuensi observasi

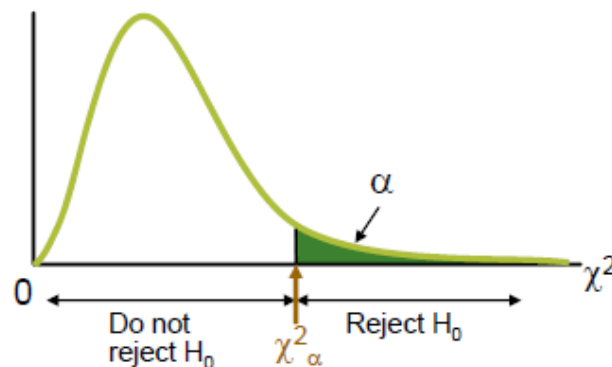
f_e = nilai frekuensi harapan

4. Penarikan keputusan

Kriteria keputusan dari pengujian Chi square adalah sebagai berikut.

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima.

Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak.



Contoh 4.

Dari 100 karyawan di PT XYZ, 60 adalah pria dan 40 adalah wanita. Dari 60 orang pria ternyata 10 menyukai pakaian warna merah muda, 20 menyukai warna putih dan 30 menyukai warna biru. Sedangkan dari 40 orang karyawan wanita, 20 menyukai warna merah muda, 10 menyukai warna putih dan 10 menyukai warna biru. Dengan tingkat kepercayaan 95% apakah terdapat hubungan antara pemilihan warna dengan jenis kelamin?

Penyelesaian.

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dibuat tabel kontingensi berdasarkan informasi yang ada di contoh 4.

	Pria	Wanita	Jumlah
Merah muda	10	20	30
Putih	20	10	30
Biru	30	10	40
Jumlah	60	40	100

Tabel 8. Tabel kontingensi contoh 3

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat bahwa ukuran dari tabel kontingensi tersebut adalah 3×2 . Artinya terdapat 3 baris dan 2 kolom. Selanjutnya, kita akan melakukan prosedur pengujian hipotesis.

1) Perumusan hipotesis

$H_0: \chi = 0$, Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pemilihan warna dengan jenis kelamin

$H_a: \chi \neq 0$, Terdapat hubungan yang signifikan antara pemilihan warna dengan jenis kelamin

2) Menetapkan taraf nyata

Dari soal diketahui bahwa nilai $\alpha = 5\%$

Selanjutnya dihitung nilai dari χ^2_{tabel} dengan $db = (r - 1)(c - 1) = (3 - 1)(2 - 1) = 2$ dan menggunakan tabel χ^2 pada Lampiran 1, sehingga diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 5,991$$

3) Menghitung nilai χ^2_{hitung}

Pertama, kita akan menghitung nilai dari f_o dari setiap cellnya, yaitu

Cell	f_o
a	10
b	20
c	20
d	10
e	30
f	10

dengan

a = Pria yang menyukai warna merah muda

b = Wanita yang menyukai warna merah muda

c = Pria yang menyukai warna putih

d = Wanita yang menyukai warna putih

e = Pria yang menyukai warna biru

f = Wanita yang menyukai warna biru

Selanjutnya dihitung nilai dari f_e dengan rumus:

$$F_e = \frac{\text{Jumlah baris}}{\text{Jumlah total}} \times \text{Jumlah kolom}$$

sehingga diperoleh:

$$F_e \text{ cell } a = \frac{30}{100} \times 60 = 18$$

$$f_e \text{ cell } b = \frac{30}{100} \times 40 = 12$$

$$f_e \text{ cell } c = \frac{30}{100} \times 60 = 18$$

$$f_e \text{ cell } d = \frac{30}{100} \times 40 = 12$$

$$f_e \text{ cell } e = \frac{40}{100} \times 60 = 24$$

$$f_e \text{ cell } f = \frac{40}{100} \times 40 = 16$$

Selanjutnya nilai dari f_o dan f_e dari setiap cell disajikan dalam satu tabel

Cell	f_o	f_e
a	10	18
b	20	12
c	20	18
d	10	12
e	30	24
f	10	16

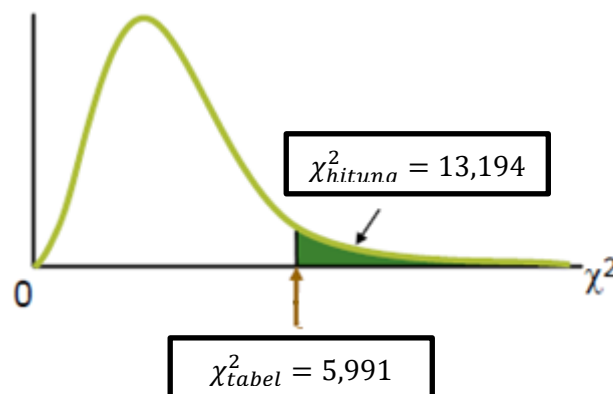
Selanjutnya dihitung nilai dari $f_e, f_o - f_e, (f_o - f_e)^2$, dan $\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$ serta dinyatakan dalam satu tabel sebagai berikut.

Cell	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
a	10	18	-8	64	3,556
b	20	12	8	64	5,333
c	20	18	2	4	0,222
d	10	12	-2	4	0,333
e	30	24	6	36	1,5
f	10	16	-6	36	2,25

Kemudian dihitung nilai dari χ^2_{hitung} dengan menggunakan rumus berikut.

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} = 3,556 + 5,333 + 0,222 + 0,333 + 1,5 + 2,25 = 13,194$$

4) Penarikan keputusan



Dari poin 2) diketahui nilai dari $\chi^2_{tabel} = 5,991$ dan dari poin 3) diketahui nilai $\chi^2_{hitung} = 13,194$. Berdasarkan kriteria keputusan, jika nilai dari $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara pemilihan warna dengan jenis kelamin.

Goodness of Fit Test (Uji keselarasan)

Uji keselarasan atau *goodness of fit test* menentukan apakah sebuah populasi mengikuti distribusi tertentu. Chi-Square Goodness of Fit dapat digunakan ketika bertemu dengan kondisi sebagai berikut:

- Metode sample yang digunakan adalah simple random sampling
- Variabel yang digunakan adalah kategorikal
- Nilai yang diharapkan pada sampel yang diobservasi minimal 5 dalam setiap level variabel

Prosedur pengujian Goodness of Fit

1. Perumusan Hipotesis

$H_0: \chi = 0$, Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara x dengan y .

$H_a: \chi \neq 0$, Terdapat hubungan yang signifikan antara x dengan y .

2. Menetapkan taraf nyata
Menentukan nilai kesalahan = α . Setelah α ditetapkan selanjutnya menghitung nilai dari χ^2_{tabel} dengan menggunakan tabel χ^2 yang ada di Lampiran 1, dengan

$$db = r - 1$$

dimana:

db = derajat kebebasan

r = jumlah baris

3. Menghitung nilai χ^2_{hitung}
Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai dari χ^2_{hitung} adalah sebagai berikut.

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

dimana:

f_o = nilai frekuensi observasi

f_e = nilai frekuensi harapan

4. Penarikan keputusan
Kriteria keputusan dari pengujian Chi square adalah sebagai berikut.
Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima.
Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Contoh 5.

Berikut diberikan data hasil survey 1000 perokok terhadap 5 merek rokok yang mereka pilih.

Preferensi merk rokok	Jumlah konsumen
A	210
B	310
C	170
D	85
E	225
Jumlah	1000

- a. Ujilah apakah preferensi konsumen dalam memilih merek rokok sama pada $\alpha = 5\%$.
b. Ujilah apakah yang memilih rokok merek A 20%, merek B 30%, merek C 15%, merek D 10% dan merek E 25% pada alpha 5%?

Penyelesaian.

Kasus a.

1. Perumusan Hipotesis

H_0 : Distribusi jumlah konsumen yang diamati untuk setiap merk rokok tidak berbeda secara signifikan dari jumlah konsumen yang sama di setiap merk rokok.

H_a : Distribusi jumlah konsumen yang diamati untuk setiap merk rokok berbeda secara signifikan dari jumlah konsumen yang sama di setiap merk rokok

atau dapat dituliskan sebagai berikut

$$H_0: P_A = P_B = P_C = P_D = P_E$$

$$H_a: P_A \neq P_B \neq P_C \neq P_D \neq P_E$$

2. Menetapkan taraf nyata

Dari soal diketahui bahwa nilai $\alpha = 5\%$

Selanjutnya dihitung nilai dari χ^2_{tabel} dengan $db = r - 1 = 5 - 1 = 4$ dan menggunakan tabel χ^2 pada Lampiran 1, sehingga diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 9,488$$

3. Menghitung nilai χ^2_{hitung}

Pertama, kita akan menghitung nilai dari f_o dari setiap cellnya, yaitu

Cell	f_o
A	210
B	310
C	170
D	85
E	225

Selanjutnya dihitung nilai dari f_e . Karena $P_A = P_B = P_C = P_D = P_E$ maka nilai f_e untuk setiap cellnya sama, yaitu nilai rata-rata dari jumlah konsumennya, sehingga diperoleh

$$F_e = \frac{1000}{5} = 200$$

Selanjutnya nilai dari f_o dan f_e dari setiap cell disajikan dalam satu tabel

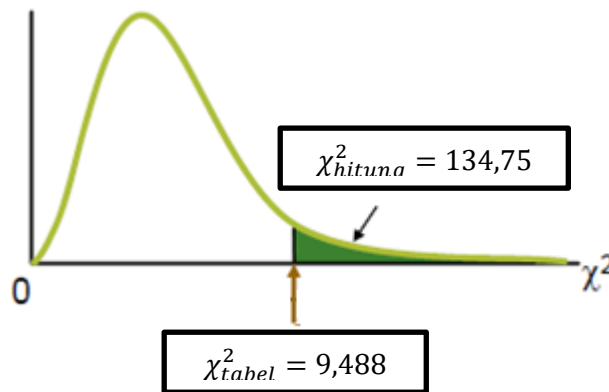
Cell	f_o	f_e
A	210	200
B	310	200
C	170	200
D	85	200
E	225	200

Selanjutnya dihitung nilai dari $f_e, f_o - f_e, (f_o - f_e)^2$, dan $\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$ serta dinyatakan dalam satu tabel sebagai berikut.

	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
A	210	200	10	100	0,5
B	310	200	110	12100	60,5
C	170	200	-30	900	4,5
D	85	200	-115	13225	66,125
E	225	200	25	625	3,125

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} = 0,5 + 60,5 + 4,5 + 66,125 + 3,125 = 134,75$$

4. Penarikan keputusan



Dari poin 2 diketahui nilai dari $\chi^2_{tabel} = 9,488$ dan dari poin 3 diketahui nilai

$\chi^2_{hitung} = 134,75$. Berdasarkan kriteria keputusan, jika nilai dari $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya distribusi jumlah konsumen yang diamati untuk setiap merk rokok berbeda secara signifikan dari jumlah konsumen yang sama di setiap merk rokok.

Kasus b.

1. Perumusan Hipotesis

$$H_0: P_A = 0,2; P_B = 0,3; P_C = 0,15; P_D = 0,1; P_E = 0,25$$

$$H_0: P_A \neq 0,2; P_B \neq 0,3; P_C \neq 0,15; P_D \neq 0,1; P_E \neq 0,25$$

2. Menetapkan taraf nyata

Dari soal diketahui bahwa nilai $\alpha = 5\%$

Selanjutnya dihitung nilai dari χ^2_{tabel} dengan $db = r - 1 = 5 - 1 = 4$ dan menggunakan tabel χ^2 pada Lampiran 1, sehingga diperoleh

$$\chi^2_{tabel} = 9,488$$

3. Menghitung nilai χ^2_{hitung}

Pertama, kita akan menghitung nilai dari f_o dari setiap cellnya, yaitu

Cell	f_o
A	210
B	310
C	170
D	85
E	225

Selanjutnya dihitung nilai dari f_e . Karena $P_A \neq P_B \neq P_C \neq P_D \neq P_E$ maka nilai f_e untuk setiap cellnya tidak sama.

$$f_e \text{ cell A} = 0,2 \times 1000 = 200$$

$$f_e \text{ cell B} = 0,3 \times 1000 = 300$$

$$f_e \text{ cell C} = 0,15 \times 1000 = 150$$

$$f_e \text{ cell D} = 0,1 \times 1000 = 100$$

$$f_e \text{ cell E} = 0,25 \times 1000 = 250$$

Selanjutnya nilai dari f_o dan f_e dari setiap cell disajikan dalam satu tabel.

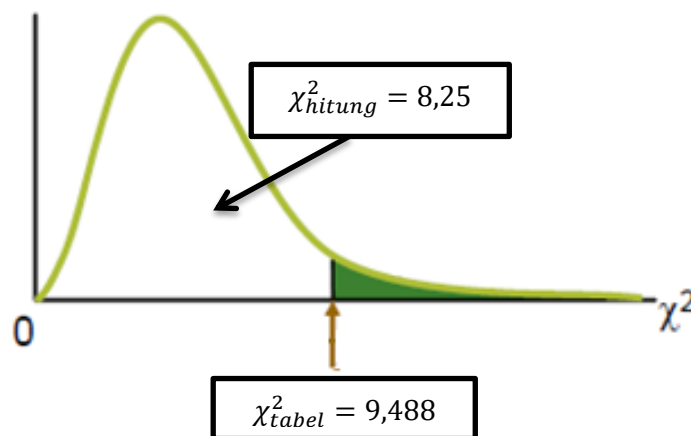
Cell	f_o	f_e
A	210	200
B	310	300
C	170	150
D	85	100
E	225	250

Selanjutnya dihitung nilai dari $f_e, f_o - f_e, (f_o - f_e)^2$, dan $\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$ serta dinyatakan dalam satu tabel sebagai berikut.

	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
A	210	200	10	100	0,5
B	310	300	10	100	0,333
C	170	150	20	400	2,667
D	85	100	-15	225	2,25
E	225	250	-25	625	2,5

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} = 0,5 + 0,333 + 2,667 + 2,25 + 2,5 = 8,25$$

4. Penarikan keputusan



Dari poin 2 diketahui nilai dari $\chi^2_{tabel} = 9,488$ dan dari poin 3 diketahui nilai

$\chi^2_{hitung} = 8,25$. Berdasarkan kriteria keputusan, jika nilai dari $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya distribusi jumlah konsumen yang diamati rokok merk A 20%, rokok merk B 30%, rokok merk C 15%, rokok merk D 10%, dan rokok merk E 25%.

Latihan soal:

1. Sebuah perguruan tinggi swasta yakin bahwa untuk mata kuliah statistika, persentasi mahasiswa yang akan mendapat nilai A adalah 10%, nilai B adalah 20%, nilai C adalah 40%, nilai D 20% dan yang mendapat nilai E sebesar 10%. Dari hasil ujian akhir sebanyak 50 mahasiswa didapat hasil sebagai berikut :

Nilai	Jumlah mahasiswa
A	10
B	10
C	10
D	14
E	6
Jumlah	50

- Dengan melihat hasil tersebut, benarkah pernyataan dosen perguruan tinggi swasta tersebut pada alpha 5%?
2. Berikut ini dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara status dengan pengeluaran per bulan. Dari 200 mahasiswa 100 mengaku punya pacar, dan sisanya jomblo. Dari 100 mahasiswa yang punya pacar , 83 mengaku pengeluaran besar, 5 pengeluaran sedang dan 12 pengeluaran tetap rendah. Sedangkan dari mahasiswa yang jomblo, 87 mengaku pengeluaran tinggi, 11 pengeluaran sedang dan 2 pengeluaran rendah. Ujilah pada alpha 10% apakah terdapat hubungan antara status dengan tingkat pengeluaran mahasiswa?
 3. Direktur pemasaran sebuah surat kabar harian ibukota sedang melakukan studi tentang hubungan antara lingkungan tempat tinggal pembaca dengan jenis artikel surat kabar yang dibaca pertama kali oleh pembaca. y Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Asal pembaca	News	Sport	Hiburan	Iklan
Kota	80	65	42	36
Desa	47	52	95	12

Ujilah pada $\alpha = 0,05$.

Referensi:

Mason, R.D & Douglas A. Lind. 1999. Teknik Statistik Untuk Bisnis dan Ekonomi, Jilid 2. Jakarta: Penerbit Erlangga.

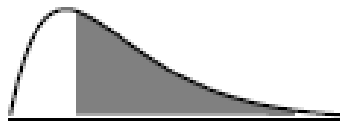
Usman, H. & R. Purnomo Setiady Akbar. 2000. Pengantar Statistika. Jakarta: Bumi Aksara.

<http://andiwijayanto.blog.undip.ac.id/>

<http://uregina.ca/~gingrich/ch10.pdf>

Lampiran 1. Tabel distribusi Chi-Kuadrat.

Tabel Distribusi Chi-Kuadrat χ^2



db	0.01	0.025	0.05	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.95	0.975	0.99
1	6.635	5.024	3.841	2.706	1.642	0.708	0.455	0.275	0.148	0.064	0.016	0.004	0.001	0.000
2	9.210	7.378	5.991	4.605	3.219	1.833	1.386	1.022	0.713	0.446	0.211	0.103	0.051	0.020
3	11.345	9.348	7.815	6.251	4.642	2.946	2.366	1.869	1.424	1.005	0.584	0.352	0.216	0.115
4	13.277	11.143	9.488	7.779	5.989	4.045	3.357	2.753	2.195	1.649	1.064	0.711	0.484	0.297
5	15.086	12.833	11.070	9.236	7.289	5.132	4.351	3.655	3.000	2.343	1.610	1.145	0.831	0.554
6	16.812	14.449	12.592	10.645	8.558	6.211	5.348	4.570	3.828	3.070	2.204	1.635	1.237	0.872
7	18.475	16.013	14.067	12.017	9.803	7.283	6.346	5.493	4.671	3.822	2.833	2.167	1.690	1.239
8	20.090	17.535	15.507	13.362	11.030	8.351	7.344	6.423	5.527	4.594	3.490	2.733	2.180	1.646
9	21.666	19.023	16.919	14.684	12.242	9.414	8.343	7.357	6.393	5.380	4.168	3.325	2.700	2.088
10	23.209	20.483	18.307	15.987	13.442	10.473	9.342	8.295	7.267	6.179	4.865	3.940	3.247	2.558
11	24.725	21.920	19.675	17.275	14.631	11.530	10.341	9.237	8.148	6.989	5.578	4.575	3.816	3.053
12	26.217	23.337	21.026	18.549	15.812	12.584	11.340	10.182	9.034	7.807	6.304	5.226	4.404	3.571
13	27.688	24.736	22.362	19.812	16.985	13.636	12.340	11.129	9.926	8.634	7.042	5.892	5.009	4.107
14	29.141	26.119	23.685	21.064	18.151	14.685	13.339	12.078	10.821	9.467	7.790	6.571	5.620	4.660
15	30.578	27.488	24.996	22.307	19.311	15.733	14.339	13.030	11.721	10.307	8.547	7.261	6.262	5.229
16	32.000	28.845	26.296	23.542	20.465	16.780	15.338	13.983	12.624	11.152	9.312	7.962	6.908	5.812
17	33.409	30.191	27.587	24.769	21.615	17.824	16.338	14.937	13.531	12.002	10.085	8.672	7.564	6.408
18	34.805	31.526	28.869	25.989	22.760	18.868	17.338	15.893	14.440	12.857	10.865	9.390	8.231	7.015
19	36.191	32.852	30.144	27.204	23.900	19.910	18.338	16.850	15.352	13.716	11.651	10.117	8.907	7.633
20	37.566	34.170	31.410	28.412	25.038	20.951	19.337	17.809	16.266	14.578	12.443	10.851	9.591	8.260
21	38.932	35.479	32.671	29.615	26.171	21.991	20.337	18.768	17.182	15.445	13.240	11.591	10.283	8.897
22	40.289	36.781	33.924	30.813	27.301	23.031	21.337	19.729	18.101	16.314	14.041	12.338	10.982	9.542
23	41.638	38.076	35.172	32.007	28.429	24.069	22.337	20.690	19.021	17.187	14.848	13.091	11.689	10.196
24	42.980	39.364	36.415	33.196	29.553	25.106	23.337	21.652	19.943	18.062	15.659	13.848	12.401	10.856
25	44.314	40.646	37.652	34.382	30.675	26.143	24.337	22.616	20.867	18.940	16.473	14.611	13.120	11.524
26	45.642	41.923	38.885	35.563	31.795	27.179	25.336	23.579	21.792	19.820	17.292	15.379	13.844	12.198
27	46.963	43.195	40.113	36.741	32.912	28.214	26.336	24.544	22.719	20.703	18.114	16.151	14.573	12.879
28	48.278	44.461	41.337	37.916	34.027	29.249	27.336	25.509	23.647	21.588	18.939	16.928	15.308	13.565
29	49.588	45.722	42.557	39.087	35.139	30.283	28.336	26.475	24.577	22.475	19.768	17.708	16.047	14.256
30	50.892	46.979	43.773	40.256	36.250	31.316	29.336	27.442	25.508	23.364	20.599	18.493	16.791	14.953
31	52.191	48.232	44.985	41.422	37.359	32.349	30.336	28.409	26.440	24.255	21.434	19.281	17.539	15.655
32	53.486	49.480	46.194	42.585	38.466	33.381	31.336	29.376	27.373	25.148	22.271	20.072	18.291	16.362
33	54.776	50.725	47.400	43.745	39.572	34.413	32.336	30.344	28.307	26.042	23.110	20.867	19.047	17.074
34	56.061	51.966	48.602	44.903	40.676	35.444	33.336	31.313	29.242	26.938	23.952	21.664	19.806	17.789
35	57.342	53.203	49.802	46.059	41.778	36.475	34.336	32.282	30.178	27.836	24.797	22.465	20.569	18.509
36	58.619	54.437	50.998	47.212	42.879	37.505	35.336	33.252	31.115	28.735	25.643	23.269	21.336	19.233
37	59.893	55.668	52.192	48.363	43.978	38.535	36.336	34.222	32.053	29.635	26.492	24.075	22.106	19.960
38	61.162	56.896	53.384	49.513	45.076	39.564	37.335	35.192	32.992	30.537	27.343	24.884	22.878	20.691
39	62.428	58.120	54.572	50.660	46.173	40.593	38.335	36.163	33.932	31.441	28.196	25.695	23.654	21.426
40	63.691	59.342	55.758	51.805	47.269	41.622	39.335	37.134	34.872	32.345	29.051	26.509	24.433	22.164
45	69.957	65.410	61.656	57.505	52.729	46.761	44.335	41.995	39.585	36.884	33.350	30.612	28.366	25.901
50	76.154	71.420	67.505	63.167	58.164	51.892	49.335	46.864	44.313	41.449	37.689	34.764	32.357	29.707
55	82.292	77.380	73.311	68.796	63.577	57.016	54.335	51.739	49.055	46.036	42.060	38.958	36.398	33.570
60	88.379	83.298	79.082	74.397	68.972	62.135	59.335	56.620	53.809	50.641	46.459	43.188	40.482	37.485
65	94.422	89.177	84.821	79.973	74.351	67.249	64.335	61.506	58.573	55.262	50.883	47.450	44.603	41.444
70	100.425	95.023	90.531	85.527	79.715	72.358	69.334	66.396	63.346	59.898	55.329	51.739	48.758	45.442
80	112.329	106.629	101.879	96.578	90.405	82.566	79.334	76.188	72.915	69.207	64.278	60.391	57.153	53.540
100	135.807	129.561	124.342	118.498	111.667	102.946	99.334	95.808	92.129	87.945	82.358	77.929	74.222	70.065