

# TEKNIK ANALISIS KOMPARASIONAL BIVARIATE

## MAKALAH

Diajukan untuk memenuhi tugas mata kuliah

“Statistik Pendidikan”

## DAFTAR ISI

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL                                              | i   |
| KATA PENGANTAR                                             | ii  |
| DAFTAR ISI                                                 | iii |
| BAB I PENDAHULUAN                                          | 1   |
| A. Latar Belakang                                          | 1   |
| B. Rumusan Masalah                                         | 2   |
| C. Tujuan                                                  | 2   |
| BAB II RUANG LINGKUP DAN URUTAN PEMBAHASAN                 | 3   |
| A. Ruang Lingkup Pembahasan                                | 3   |
| B. Urutan Pembahasan                                       | 3   |
| BAB III PEMBAHASAN                                         | 4   |
| A. Pengertian Komparasi                                    | 4   |
| B. Pengertian Penelitian Komparasi                         | 4   |
| C. Pengertian Teknik Analisis Komparasi                    | 4   |
| D. Penggolongan Teknik Analisis Komparasi                  | 5   |
| E. Komparasi Biavariate                                    | 5   |
| F. Uji-T                                                   | 6   |
| 1. Uji-T Independen                                        | 7   |
| 2. Uji-T Dependen                                          | 12  |
| G. Uji Chi-Square Dua Variabel                             | 15  |
| 1. Prosedur uji chi-square ( $x^2$ ) Dua Variabel          | 16  |
| 2. Contoh penggunaan Uji Chi-square ( $x^2$ ) Dua variabel | 17  |
| 3. Pengujian Chi-square pada tabel 2x2                     | 19  |
| 4. Contoh penggunaan uji Chi-square $x^2$ pada tabel 2x2   | 20  |
| BAB IV PENUTUP                                             | 22  |
| A. Rangkuman                                               | 22  |
| DAFTAR PUSTAKA                                             | 23  |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Dalam kehidupan saat ini, statistik sangat penting sekali peranannya untuk membantu memudahkan kegiatan manusia. Salah satunya dalam penelitian ilmiah, statistik berperan sebagai penyedia data untuk menemukan keterangan-keterangan dalam angka. Dalam penelitian yang bersifat kuantitatif data yang didapatkan yang belum tersusun dengan baik merupakan data mentah yang harus diolah terlebih dahulu agar mendapatkan hasil penelitian yang diinginkan. Pengelolaan data dalam penelitian kuantitatif menggunakan teknik statistik.

Terdapat dua jenis statistik yaitu statistik deskriptif yang merupakan metode pemaparan dan pengumpulan data, didalamnya memuat ukuran pemusatan data, ukuran penyebaran data serta kecenderungan suatu gugus data. Selain itu ada juga statistik inferensial merupakan statistik yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan yang bersifat umum dari data yang telah disusun dan diolah. (Yulingga Nanda Hanief dkk, Statistik Pendidikan, 3)

Seorang peneliti melakukan penelitian memiliki tujuan untuk menguji persamaan ataupun perbedaan dari variabel-variabel yang hendak diuji. Salah satu pengujian yang sering digunakan adalah untuk mengetahui perbandingan atau perbedaan variabel-variabel yang akan diuji. Dalam statistik teknik menguji perbedaan variabel disebut teknik komparasional. Teknik komparasional terbagi menjadi dua yaitu komparasional bivariate yang digunakan menguji perbandingan dari dua variabel, dan komparasional multivariate untuk menguji perbandingan dari 3 atau lebih variabel.

Oleh karena itu dalam makalah ini akan dijelaskan dan paparkan mengenai teknik analisis komparasional dua variabel, bagaimana cara dan langkah penghitungannya.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam pembuatan makalah kami ini adalah sebagai berikut:

1. Apa yang dimaksud dengan teknik analisis komparasional bivariate?
2. Apa saja yang termasuk dalam teknik analisis statistika untuk penelitian komparasional bivariate?
3. Bagaimana langkah pengolahan data menggunakan teknik statistika dalam penelitian komparasional bivariate?

## **C. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan yang hendak dicapai dalam penyusunan makalah ini adalah:

1. Untuk mengetahui teknik analisis komparasional bivariate.
2. Untuk mengetahui teknik analisis statistika untuk penelitian komparasional bivariate.
3. Untuk mengetahui langkah-langkah pengolahan data menggunakan teknik statistika dalam penelitian komparasional bivariate.

## **BAB II**

### **RUANG LINGKUP DAN URUTAN PEMBAHASAN**

#### **A. Ruang Lingkup Pembahasan**

Dalam penulisan makalah ini dibatasi, pada beberapa persoalan sebagai berikut:

1. Mengenai pengertian teknik analisis komparasional biavariate secara singkat.
2. Mengenai jenis-jenis metode statistik inferensial yang digunakan dalam teknik analisis komparasional bivariat.
3. Langkah-langkah serta rumus dalam pengambilan kesimpulan menggunakan teknik analisis komparasional bivariat.
4. Contoh permasalahan dalam masing-masing teknik pengambilan kesimpulan menggunakan teknik analisis komparasional bivariat.

#### **B. Urutan Pembahasan**

Urutan atau sistematika penulisan makalah ini disusun dengan urutan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang disusunnya makalah ini, rumusan masalah serta tujuan yang akan dicapai dengan disusunnya makalah ini.

#### **BAB II RUANG LINGKUP DAN URUTAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi mengenai apa saja bahasan yang terdapat dalam BAB III Pembahasan serta *outline* dari keseluruhan makalah.

#### **BAB III PEMBAHASAN**

Pada bab ini dijelaskan secara singkat apa yang dimaksud dengan teknik analisis komparasional bivariat, apa saja teknik statistik yang digunakan dalam pengambilan kesimpulannya, dan bagaimana cara menerapkan penggunaan teknik pengambilan analisis tersebut yang dijelaskan dalam contoh-contoh dari setiap teknik analisisnya.

#### **BAB IV PENUTUP**

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisi rangkuman singkat dari bab sebelumnya yaitu pembahasan.

### **BAB III**

#### **PEMBAHASAN**

##### **A. Pengertian Komparasi**

Kata komparasi berasal dari istilah Inggris yaitu, *compare*, *comparability*, *comparable*, *comparative* dan *comparation*. Kata *compare* berarti bandingan atau tara, kata *comparability* mengandung arti sifat bisa diperbandingkan atau disamakan, *comparable* berarti sebanding atau dapat dibandingkan disamakan *comparative* artinya yang bertalian dengan perbandingan, sedangkan *comparation* berarti perbandingan atau perbandingan. Istilah komparasi atau komparasional yang digunakan dalam buku ini diambil dari kata *comparation* yang berarti perbandingan atau perbandingan. (Anas Sudijono, Pengantar Statistik Pendidikan, 273)

##### **B. Pengertian Penelitian Komparasi**

Pada dasarnya Penelitian Komparasi merupakan penelitian yang berusaha untuk menemukan persamaan dan perbedaan tentang benda, tentang orang, tentang prosedur kerja, tentang ide, kritik terhadap orang, kelompok, terhadap suatu ide atau suatu prosedur kerja. Dapat juga diartikan dengan untuk membandingkan kesamaan pandangan dan perubahan pandangan orang, grup atau negara terhadap kasus, terhadap peristiwa, atau terhadap ide.

Selain itu Suharsimi mengungkapkan bahwa penelitian komparatif dapat digolongkan sebagai penelitian *causal comparative studies*, yang pada pokoknya ingin membandingkan dua atau tiga kejadian dengan melihat penyebabnya. (Anas Sudijono, Pengantar Statistik Pendidikan, 274)

##### **C. Pengertian Teknik Analisis Komparasi**

Berdasarkan dari pengertian tentang komparasi dan pengertian tentang penelitian komparasi seperti telah dikemukakan di atas, maka teknik analisis komparasional dapat diartikan sebagai salah satu teknik analisis kuantitatif atau salah satu teknik analisis statistik yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis mengenai ada tidaknya perbedaan antar variabel yang sedang

diteliti. Jika perbedaan itu memang ada, apakah perbedaan itu merupakan perbedaan yang berarti atau meyakinkan (signifikan), ataukah bahwa perbedaan itu hanyalah secara kebetulan saja (*by chance*). (Anas Sudijono, Pengantar Statistik Pendidikan, 275)

Teknik analisis komparasional termasuk dalam kelompok metode analisis statistik inferensial dalam hal ini adalah teknik analisis inferensial yang digunakan untuk menguji hipotesis dan selanjutnya menarik kesimpulan mengenai ada tidaknya perbedaan yang signifikan di antara variabel yang sedang diteliti.

#### **D. Penggolongan Teknik Analisis Komparasi**

Dalam menguji perbedaan antar variabel yang sedang diteliti mungkin saja variabelnya dua dan mungkin pula lebih dari dua. Teknik analisis komparasional dengan variabel yang diperbandingkan hanya dua buah saja, disebut teknik analisis komparasional bivariat. (Anas Sudijono, Pengantar Statistik Pendidikan, 275) Misalnya: Apakah terdapat perbedaan sikap keagamaan yang signifikan antara remaja yang berdomisili di lingkungan masyarakat agraris dan remaja yang berdomisili di lingkungan masyarakat industri.

Adapun apabila variabel yang diperbandingkan itu lebih dari dua buah, maka teknik analisisnya disebut: teknik analisis komparasional multivariat. (Anas Sudijono, Pengantar Statistik Pendidikan, 276) Misalnya: Apakah secara signifikan terdapat perbedaan sikap sosial dan sikap keagamaan remaja yang orang tuanya berbeda status sosial dan tingkatan pendidikannya.

#### **E. Komparasi Biavariate**

Komparasional bivariat merupakan salah satu teknik analisis statistik inferensial yang digunakan untuk menguji hipotesis guna menarik kesimpulan dalam penelitian yang bersifat perbandingan/perbedaan dalam dua variabel. Analisis ini digunakan untuk menguji apakah ada suatu perbedaan antara dua variabel yang sedang diteliti. Sehingga dapat ditarik kesimpulan

apakah perbedaan tersebut cukup signifikan atau hanya kebetulan. (Muhajir Nasir, Statistik Pendidikan, 121)

Dalam pengujian analisis komparasi biavariat dapat dilakukan dengan teknik statistika inferensial yang berupa uji-t (*t-test*) untuk skala data yang berupa interval atau rasio, sedangkan untuk data yang berupa nominal atau kategorial dapat dilakukan dengan uji chi-square.

#### F. Uji-T

Uji-T (*T-Test*) pertama kali dikembangkan oleh William Seely Gosset pada tahun 1908, uji-t ini juga sering disebut dengan istilah *student test* (*Student-T*). Uji-T merupakan teknik dalam analisis statistik yang digunakan untuk menguji perbedaan atau persamaan dari dua kelompok perlakuan dengan membandingkan rata-rata (mean) kedua kelompok tersebut. Dalam analisis uji-t permasalahan yang diuji bersifat perbandingan, sehingga perumusan hipotesis yang benar akan membantu dalam pengujian. Uji-T digunakan dalam menguji hipotesis nol, yang menyatakan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara dua sampel yang diperbandingkan. (Subana dkk, Statistik Pendidikan, 168)

Penggunaan Tes "t" sebagai salah satu teknik analisis komparasional bivariat harus disesuaikan dengan keadaan sampel yang sedang kita selidiki (sedang dicari perbedaan mean-nya). Berdasarkan keadaan sampelnya itu, pada umumnya para ahli statistik menggolongkan Tes "t" menjadi dua macam, yaitu: (Anas Sudijono, Pengantar Statistik Pendidikan, 286)

1. Tes "t" untuk Sampel Kecil (N kurang dari 30).
2. Tes "t" untuk Sampel Besar (N sama dengan atau lebih besar dari 30).

Tes "t" untuk Sampel Kecil, dibedakan menjadi dua golongan, yaitu:

1. Tes "t" untuk Sampel Kecil yang kedua sampelnya satu sama lain mempunyai hubungan.
2. Tes "t" untuk Sampel Kecil yang kedua sampelnya satu sama lain tidak ada hubungannya.

Tes "t" untuk Sampel Besar, juga dibedakan menjadi dua golongan, yakni:

1. Tes “t” untuk Sampel Besar yang kedua sampelnya satusama lain saling berhubungan.
2. Test “t” untuk Sampel Besar yang kedua sampelnya satu sama lain tidak saling berhubungan.

Uji-T digunakan untuk menguji dua perbedaan rata-rata populasi yang dengan bentuk data interval. Uji-T digunakan untuk menguji perbedaan dua data yang berasal dari distribusi sampel yang berhubungan ataupun berbeda. Distribusi sampel yang berbeda merupakan sampel yang berasal dari populasi yang berbeda atau dengan kata lain independen sampel. Sedangkan sampel yang berhubungan merupakan sampel yang sama. Berikut merupakan penjelasan dari analisis kedua uji tersebut:

#### **1. Uji-T Independen**

Dalam melakukan suatu observasi hasil pengukuran dari dua kelompok sampel berbeda, misalnya kemampuan bahasa Inggris antara siswa putra dan putri, besar kemungkinan rata-rata hitung dari dua sampel tersebut berbeda. Misalnya, rata-rata hitung siswa putri lebih tinggi. Namun bila hanya dilihat dari bukti nyata saja, belum dapat dikatakan bahwa rata-rata hitung siswa putri lebih tinggi secara signifikan daripada rata-rata hitung siswa putra. Adanya perbedaan tersebut dapat dikarenakan masalah sampling atau memang signifikan secara statistik. (Mikha Agus Widiyanto, Statistika Terapan, 244)

Kesalahan sampling merupakan kesalahan dalam pengambilan sampel, hal ini dapat berupa sampel tidak diambil secara random melainkan memihak salah satu dari dua sampel yang akan diobservasi. Setelah itu, untuk memperkirakan ada atau tidaknya perbedaan maka dilakukan uji statistik. Teknik statistik yang dapat digunakan dalam menguji rata-rata hitung dari dua kelompok sampel adalah uji-t independen. (Muhajir Nasir, Statistik Pendidikan, 123)

Uji-T independen digunakan untuk mengetahui perbedaan dari dua buah data yang berasal dari populasi yang sama. Dalam menggunakan

uji-t sebagai uji hipotesis data, maka data yang digunakan harus memenuhi beberapa syarat diantaranya:

- a. Sampel dalam penelitian dipilih secara random.
- b. Distribusi data normal, dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu untuk mengetahui kenormalan data.
- c. Varian populasi dari sampel 1 sama dengan variansi populasi dari sampel 2.
- d. Apabila salah satu dari persyaratan tidak terpenuhi maka harus dilakukan uji reliabilitas pada data. (Fajri Ismail, Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu Sosial, 236)

Misalnya kelompok guru dan kelompok kepala sekolah, kelompok siswa yang mengikuti bimbingan belajar dan siswa yang tidak mengikuti bimbingan belajar, kelompok pria dan kelompok wanita, dan lain-lain. Selain itu, uji-t independen juga dapat digunakan untuk menguji dua kelompok dengan treatment (perlakuan) yang tidak sama. Misalnya pengujian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media audio di kelas 12A dengan media visual di kelas 12B terhadap prestasi belajar fiqih. Uji-t independen juga sering disebut "*between-group design*" atau "*independent samples design*"

a. Prosedur Uji-T Independent

1) Membuat hipotesis penelitian dan hipotesis statistik.

a) Uji satu pihak (pihak kanan)

Ho :  $x$  kurang dari atau sama dengan  $y$

Ha :  $x$  lebih dari  $y$

Hipotesis statistik,

Ho :  $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha :  $\mu_1 > \mu_2$

b) Uji satu pihak (pihak kiri)

Ho :  $x$  lebih dari atau sama dengan  $y$

Ha :  $x$  kurang dari  $y$

Hipotesis statistik,

$$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 < \mu_2$$

c) Uji dua pihak

$H_0$  : tidak terdapat perbedaan antara  $x$  dengan  $y$

$H_a$  : terdapat perbedaan antar  $x$  dengan  $y$

Hipotesis statistik,

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

2) Menghitung nilai  $t_{hitung}$ , dengan langkah:

Menghitung nilai rata-rata setiap variabel dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Menghitung nilai variansi setiap variabel dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Menghitung nilai  $t_{hitung}$  dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{(n_x - 1)s_x^2 + (n_y - 1)s_y^2}{n_x + n_y - 2} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

Keterangan:

$x_i$  : nilai data ke- $i$

$\bar{x}$  : rata-rata nilai variabel 1

$\bar{y}$  : rata-rata nilai variabel 2

$s_x^2$  : variansi variabel 1

$s_y^2$  : variansi variabel 2

$n_x$  : banyak data variabel 1

$n_y$  : banyak data variabel 2

3) Menentukan nilai  $t_{tabel}$ , dengan terlebih dahulu menentukan:

a) Nilai taraf signifikan ( $\alpha$ ).

b) Nilai derajat kebebasan (dk) dengan rumus:

$$dk = (n_x + n_y) - 2$$

4) Membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  dengan kaidah pengujian:

a) Uji pihak kanan

Ho diterima, jika:  $t_{tabel} \geq t_{hitung}$

Ho ditolak, jika :  $t_{tabel} < t_{hitung}$

b) Uji pihak kiri

Ho diterima, jika:  $-t_{tabel} \leq t_{hitung}$

Ho ditolak, jika :  $-t_{tabel} > t_{hitung}$

c) Uji dua pihak

Ho diterima, jika:  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$

Ho ditolak, jika :  $t_{hitung} < t_{tabel}$

5) Pengambilan keputusan, menerima atau menolak Ho. (Muhajir Nasir, Statistik Pendidikan, 124-126)

b. Contoh penggunaan Uji-t Sampel Independen

Guru Pendidikan Agama di SMA X Surabaya ingin mengetahui apakah ada perbedaan nilai ujian mata pelajaran PAI antara kelas XI A dan Kelas XI B. Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 10 siswa dari masing-masing kelas. Data yang berhasil dikumpulkan sebagai berikut:

| Responden | Nilai kelas XI A (x) | Nilai kelas XI A (y) |
|-----------|----------------------|----------------------|
| 1         | 75                   | 85                   |
| 2         | 85                   | 65                   |
| 3         | 60                   | 65                   |
| 4         | 80                   | 63                   |
| 5         | 58                   | 30                   |

|        |     |     |
|--------|-----|-----|
| 6      | 92  | 55  |
| 7      | 80  | 90  |
| 8      | 70  | 85  |
| 9      | 65  | 80  |
| 10     | 55  | 72  |
| Jumlah | 720 | 690 |

Uji apakah terdapat perbedaan nilai ujian mata pelajaran PAI antara kelas XI A dan Kelas XI B dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 5%

**Langkah-langkah analisis:**

1) Membuat hipotesis

Karena dalam rumusan masalahnya tidak menyatakan arah yang lebih tinggi atau lebih rendah maka analisis yang digunakan adalah uji dua pihak, sehingga hipotesisnya:

Ho : tidak ada perbedaan nilai ujian mata pelajaran PAI antar kelas XI dan Kelas XI B.

Ha : ada perbedaan nilai ujian mata pelajaran PAI antara kelas XI dan Kelas XI B.

2) Menghitung nilai  $t_{hitung}$

Menghitung nilai rata-rata tiap variabel

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n_y} = \frac{720}{10} = 72$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n_y} = \frac{690}{10} = 69$$

Membuat tabel perhitungan

| Nilai kelas pagi |               |                   | Nilai kelas malam |               |                   |
|------------------|---------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| $x$              | $x - \bar{x}$ | $(x - \bar{x})^2$ | $y$               | $y - \bar{y}$ | $(y - \bar{y})^2$ |
| 75               | 3             | 9                 | 85                | 16            | 256               |
| 85               | 13            | 169               | 65                | -4            | 16                |

|            |     |             |            |     |             |
|------------|-----|-------------|------------|-----|-------------|
| 60         | -12 | 144         | 65         | -4  | 16          |
| 80         | 8   | 64          | 63         | -6  | 36          |
| 58         | -14 | 196         | 30         | -39 | 1521        |
| 92         | 20  | 400         | 55         | -14 | 196         |
| 80         | 8   | 64          | 90         | 21  | 441         |
| 70         | -2  | 4           | 85         | 16  | 256         |
| 65         | -7  | 49          | 80         | 11  | 121         |
| 55         | -17 | 289         | 72         | 3   | 9           |
| <b>720</b> |     | <b>1388</b> | <b>690</b> |     | <b>2868</b> |

Menghitung nilai variansi tiap variabel

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n_x - 1} = \frac{1388}{10 - 1} = \frac{1388}{9} = 154,222$$

$$s_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n_y - 1} = \frac{2868}{10 - 1} = \frac{2868}{9} = 318,667$$

Menghitung nilai  $t_{hitung}$  dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{(n_x - 1)s_x^2 + (n_y - 1)s_y^2}{n_x + n_y - 2} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}} \\
 &= \frac{72 - 69}{\sqrt{\frac{(10 - 1)154,222 + (10 - 1)318,667}{10 + 10 - 2} \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \right)}} \\
 &= \frac{3}{\sqrt{\frac{138,997 + 2868,003}{18} \left( \frac{2}{10} \right)}} \\
 &= \frac{3}{\sqrt{\frac{4256}{18} \left( \frac{2}{10} \right)}} \\
 &= \frac{3}{6,877} \\
 &= 0,436
 \end{aligned}$$

3) Menentukan nilai  $t_{tabel}$ :

Nilai taraf signifikan  $\alpha = 0,05$

Nilai derajat kebebasan (dk) dengan rumus

$$dk = (n_x + n_y) - 2$$

$$= 20 - 2$$

$$= 18$$

Jadi,  $t_{tabel} = 2,101$

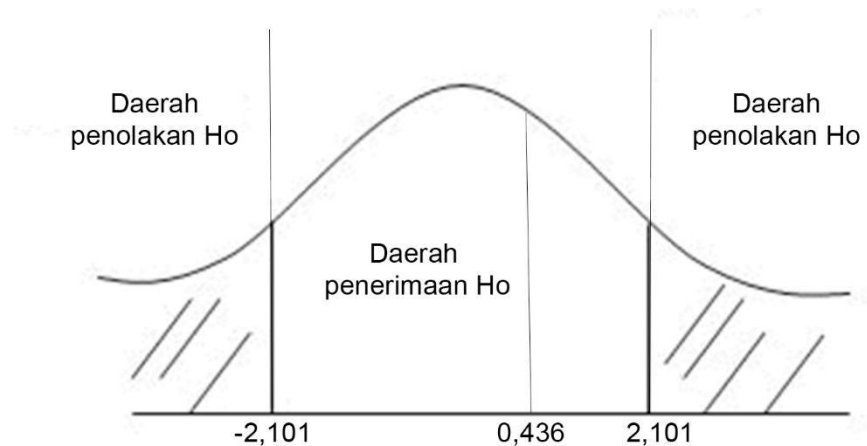
4) Membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ :

Tujuan membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  untuk mengetahui

hipotesis  $H_0$  diterima atau ditolak.  $t_{hitung} = 0,436$  dan  $t_{tabel} = 2,101$

$$= 2,101$$

—  $t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima



5) Mengambil keputusan

Tidak ada perbedaan nilai ujian mata pelajaran PAI antara kelas XI A dan Kelas XI B.

## 2. Uji-T Dependen

Variabel dependen merupakan variabel terikat, variabel ini juga mempunyai nama lain seperti variabel *predictor*, risiko, atau kausa. Variabel dependent merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena variabel bebas. Variabel ini tergantung dari variabel bebas terhadap perubahan, variabel ini juga dikenal dengan istilah variabel efek, hasil, *outcome*, atau *event*. (Hidayat, 2011)

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai rata-rata antara dua kelompok data yang berpasangan. Maksud dari berpasangan disini adalah satu sampel yang mengalami dua perlakuan yang berbeda.

Langkah atau syarat dari uji-T dependen adalah sebagai berikut:

- a. Data harus berdistribusi normal/simetris (wajib).
- b. Kedua kelompok data dependen/berpasangan.
- c. Varians data tidak perlu diuji karena kelompok data berpasangan.
- d. Variabel berbentuk numerik dan kategorik (dua kelompok).
- e. Jika data berdistribusi normal maka dipilih uji-t berpasangan.
- f. Jika data tidak berdistribusi normal, dilakukan terlebih dahulu transformasi data.
- g. Jika data setelah ditransformasi distribusinya menjadi normal, maka dipakai uji-t berpasangan.
- h. Jika data setelah ditransformasi distribusinya tetap tidak normal, maka dipakai uji alternatif uji Wilcoxon. (Mikha Agus Widiyanto, Statistika Terapan, 245)

Kondisi sampel yang berhubungan ini, dapat berupa dua sampel yang divalidasikan (berkondisi sama) terlebih dahulu sebelum diberikan perlakuan, dapat pula dua sampel inidatanya berpasang-pasangan dan kemungkinan sampai dalam hal ini hanya satu, namundiberi perlakuan dua kali, sehingga uji beda meannya dikenakan pada sampel tanpa perlakuan (*treatment*) X dan sampel yang sama namun mendapatkan perlakuan Y. Formulasirumusnya sebagai berikut: (Yulingga Nanda Hanief dkk, Statistik Pendidikan, 109)

$$t = \frac{x-y}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N-1)}}$$

Keterangan:

$x$  : rerata skor “sebelum” atau *pretest*

$y$  : rerata skor “sesuadah” atau *protest*

$\sum D$  : jumlah rerata skor gain

$N$  : jumlah sampel

Contoh perhitungan:

Seorang peneliti ingin mengetahui perbedaan kemampuan penguasaan materi penataran, untuk keperluan ini diambil sampel secara random sebanyak 20 responden, yang dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing beranggotakan 10 responden. Pada kelompok pertama dalam penyajian materi tatardipakai metode ceramah, sedangkan pada kelompok kedua, penyajian materi tatar dipakainya metodediskusi. Setelah penyajian materi pada dua kelompok tersebut lalu diadakan tes, dan hasilnya terlihat pada tabel berikut:

| Skor kelompok I<br>dengan metode<br>ceramah | Skor kelompok II<br>dengan metode<br>diskusi | Beda skor | Kuadrat beda<br>skor |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|----------------------|
| 8                                           | 7                                            | 1         | 1                    |
| 8                                           | 7                                            | 1         | 1                    |
| 5                                           | 7                                            | -2        | 4                    |
| 7                                           | 6                                            | 1         | 1                    |
| 6                                           | 6                                            | 0         | 0                    |
| 6                                           | 5                                            | 1         | 1                    |
| 8                                           | 5                                            | 3         | 9                    |
| 9                                           | 8                                            | 1         | 1                    |
| 9                                           | 7                                            | 2         | 4                    |

|           |           |          |           |
|-----------|-----------|----------|-----------|
| 8         | 8         | 0        | 0         |
| <b>74</b> | <b>66</b> | <b>8</b> | <b>22</b> |

Berdasarkan rekapitulasi data di atas, selanjutnya dapat dicari besarnyaraerata masing-masing kelompok,sebagai berikut:

$$Y = 74 : 10 = 7,4$$

$$X = 66 : 10 = 6,6$$

$$\sum D = 8$$

$$\sum D^2 = 22$$

$$N = 10$$

Maka perhitungannya, sebagai berikut:

$$t = \frac{x-y}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N-1)}}$$

$$t = \frac{7,4-6,6}{\sqrt{\frac{22 - \frac{(8)^2}{10}}{10(10-1)}}$$

$$t = \frac{0,8}{\sqrt{\frac{22-64}{90}}}$$

$$t = \frac{0,8}{0,42}$$

$$t = 1.9$$

Tes signifikansi dapat dilakukan dengan berpijak pada derajat kebebasan (db) = N-1 = 10-1 = 9 dalam tabel kritik t diperoleh harga sebesar 2.262 (untuk taraf kepercayaan 95%) dan 3.250 (untuk taraf kepercayaan 99%). Jika hasil perhitungan t = 1.9 dikonsultasikan dengan besaran harga kritiknya yaitu 2.262 ataupun 3.250, maka harga t-perhitungan jauh lebih kecil daripada harga kritiknya, maka hipotesis nihilakan diterima. Seandainya hipotesis nihilnya terformulasi sebagai berikut:

Tidak ada perbedaan pengaruh keefektifan penggunaan metode ceramah dan diskusi dalam penyampaian materi tatar

terhadap tingkat kemampuan penguasaan materi bagi peserta penataran. Maka peneliti dapat membuat kesimpulan bahwa, tingkat kemampuan penguasaan materi tatar bagi peserta penataran, bukan disebabkan oleh metode penyampaiannya, yaitu metode ceramah dan atau metode diskusi.

#### **G. Uji Chi-Square Dua Variabel**

Teknik chi-square juga termasuk dalam teknik analisis komparatif. Berbeda dengan teknik uji-T. Teknik chi-square digunakan untuk melakukan analisis komparatif yang mendasarkan pada data yang bersifat nominal.

Dalam skala nominal ini, hal yang ditelusuri adalah mempertanyakan seberapa banyak atau seberapa sering sesuatu fenomena atau gejala tertentu muncul. Hal yang dipertanyakannya adalah banyaknya atau frekuensinya. Dengan demikian, skala interval dapat diubah menjadi skala nominal jika skala datanya dipertanyakan secara lain. Coba anda perhatikan contoh berikut ini. Dalam sebuah ujian terdapat mahasiswa yang mendapatkan skor 80 dan 75 kemudian dipertanyakan, beberapa orang yang mendapatkan skor 80 dan 75? Jawaban dari pertanyaan tersebut berkaitan dengan frekuensi dan bukan lagi dengan skor. Isalkan, yang mendapatkan skor 80 dan 75 itu masing-masing adalah 7 dan 13 orang. Pertanyaan selanjutnya adalah apakah perbedaan frekuensi tersebut signifikan atau hanya terjadi secara kebetulan. (Muhajir Nasir, Statistik Pendidikan, 136)

Perhitungan frekuensi kemunculan juga sering dikaitkan dengan perhitungan persentase, proporsi atau yang lain sejenis. Namun, dalam hal ini chi-square merupakan teknik statistik yang dipergunakan untuk menguji probabilitas tersebut dengan cara mempertentangkan antara frekuensi yang benar-benar terjadi atau frekuensi yang dapat diobservasi, *observed frequencies* dengan frekuensi yang diharapkan, *expected frequencies*.

Dalam pengujian hipotesisnya, hipotesis yang diuji biasanya adalah kelompok yang dibedakan dalam hal ciri khas tertentu, dimana perbedaan itu berhubungan dengan frekuensi relatif masuknya anggota kelompok

kedalam beberapa kategori. Untuk menguji hipotesis ini, kita menghitung banyaknya kasus dari masing-masing kelompok yang termasuk dalam berbagai kategori dan membandingkan proporsi kasus dari kelompok lain. Misalnya kita dapat menguji apakah 2 kelompok siswa berbeda dalam hal tingkat kesejahteraan keluarganya atau menguji apakah antara pria dan wanita terdapat perbedaan dalam hal gaya belajar mereka dan sebagainya.

### 1. Prosedur uji chi-square ( $\chi^2$ ) Dua Variabel

#### a. Membuat hipotesis penelitian dan hipotesis statistik

$H_0$  : tidak dapat perbedaan yang signifikan antara kelompok x dalam hal kategori y.

$H_a$  : Ada perbedaan yang signifikan antara kelompok x dalam hal kategori y.

#### b. Menghitung nilai $\chi^2$ , dengan Langkah,

Menghitung frekuensi harapan dengan rumus:

$$fh_{(ij)} = \frac{\sum fo_{baris(i)} \times \sum fo_{kolom(j)}}{n}$$

Menghitung nilai  $\chi^2$  hitung dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^i \frac{(fo - fh)^2}{fh}$$

#### c. Menentukan nilai $\chi^2_{tabel}$ , dengan menentukan dahulu :

1) Nilai taraf yang signifikan ( $\alpha$ ).

2) Nilai derajat kebebasan (dk) dengan rumus:

$$dk = (b-1)(k-1)$$

keterangan:

$fh_{(ij)}$  : frekuensi harapan baris-i, kolom-j

$\sum fo_{baris(i)}$  : jumlah frekuensi pada baris-i

$\sum fo_{kolom(j)}$  : jumlah frekuensi pada kolom-j

$n$  : banyaknya sampel

$fo_i$  : frekuensi observasi pada kategori-i

$fh_i$  : frekuensi harapan pada kategori-i

$b$  : banyaknya baris

$k$  : banyaknya kolom

d. Membandingkan  $\chi^2_{hitung}$  dan  $\chi^2_{tabel}$  dengan kaidah pengujian:

Ho diterima jika :  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

Ho di tolak jika :  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$

e. Mengambil keputusan, menerima atau menolak Ho. (Subana dkk, Statistik Pendidikan, 177)

## 2. Contoh penggunaan Uji Chi-square ( $\chi^2$ ) Dua variabel

Guru bahasa Indonesia di SMA X menjadikan 200 orang siswanya sebagai sampel untuk penelitian yang bertujuan mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal apresiasi sastra antara siswa laki-laki dan perempuan yang diketahui dari frekuensi gemar membaca puisi, menulis cerpen, dan menulis novel. Data yang terkumpul adalah sebagai berikut :

| Jenis kelamin | Kegemaran |        |       | Jumlah |
|---------------|-----------|--------|-------|--------|
|               | Puisi     | Cerpen | Novel |        |
| Laki-laki     | 20        | 40     | 15    | 75     |
| Perempuan     | 40        | 60     | 25    | 125    |
| Jumlah        | 60        | 100    | 40    | 200    |

Ujilah hipotesis tersebut dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%

### Langkah-langkah Analisis :

a. Membuat hipotesis

Ho : tidak ada perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dengan perempuan dalam hal mengapresiasi sastra.

Ha : ada perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan dalam hal mengapresiasi sastra.

b. Menghitung Nilai  $\chi^2_{hitung}$  , dengan langkah.

Menghitung frekuensi harapan ( $fh$ ) dengan rumus :

$$fh_{(ij)} = \frac{\sum fo_{baris(i)} \times \sum fo_{kolom(j)}}{n}$$

Tabel Perhitungan Nilai Frekuensi harapan

| Jenis kelamin | kegemaran                             |                                        |                                     |
|---------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
|               | puisi                                 | Cerpen                                 | Novel                               |
| Laki-laki     | $\frac{75 \times 60}{200}$<br>= 22,5  | $\frac{75 \times 100}{200}$<br>= 37,5  | $\frac{75 \times 40}{200}$<br>= 15  |
| perempuan     | $\frac{125 \times 60}{200}$<br>= 37,5 | $\frac{125 \times 100}{200}$<br>= 62,5 | $\frac{125 \times 40}{200}$<br>= 25 |

Membuat tabel perhitungan dan menghitung nilai  $\chi^2$

Tabel perhitungan nilai chi-square

| JK            | Kegemaran | $fo$ | $fh$ | $(fo - fh)^2$ | $\frac{(fo-fh)^2}{fh}$ |
|---------------|-----------|------|------|---------------|------------------------|
| L             | Puisi     | 20   | 22,5 | 6,25          | 0,28                   |
|               | Cerpen    | 40   | 37,5 | 6,25          | 0,17                   |
|               | Novel     | 15   | 15   | 0             | 0                      |
| P             | Puisi     | 40   | 37,5 | 6,25          | 0,17                   |
|               | Cerpen    | 60   | 62,5 | 6,25          | 0,1                    |
|               | Novel     | 25   | 25   | 0             | 0                      |
| <b>Jumlah</b> |           |      |      |               | <b>0,71</b>            |

Dari tabel di atas diperoleh :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^i \frac{(fo-fh)^2}{fh} = 0,71$$

c. Menentukan nilai  $\chi^2_{tabel}$ , dengan menentukan dahulu :

1) Nilai taraf signifikan  $\alpha = 0,05$

2) Nilai derajat kebebasan

$$dk = (b-1)(k-1) = (2-1)(3-1) = 2$$

maka nilai  $\chi^2_{tabel} = 5,99$  (lihat pada tabel)

d. Membandingkan  $x^2_{hitung}$  dan  $x^2_{tabel}$

$x^2_{hitung} = 0,71$  dan  $x^2_{tabel} = 5,99$  maka:

$x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$  = seningga  $H_0$  di terima

e. Mengambil keputusan

Karena  $H_0$  di terima maka dapat di simpulkan, tidak ada perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dengan siswi perempuan dalam hal mengapresiasi sastra.

### 3. Pengujian Chi-square pada tabel 2x2

Tabel kontingensi 2x2 menunjukkan bahwa terdapat kolom (k) dan baris (b) dengan masing-masing berisi dua sel. Jika di wujudkan ke dalam gambar hal itu terlihat sebagai berikut: (Muhajir Nasir, Statistik Pendidikan, 141)

|        | Kolom          |                | jumlah          |
|--------|----------------|----------------|-----------------|
| Baris  | A              | b              | $nb_1 = (a+b)$  |
|        | C              | d              | $nb_2 = (c+d)$  |
| Jumlah | $nk_1 = (a+c)$ | $nk_2 = (b+d)$ | $n = (a+b+c+d)$ |

Apabila variable yang akan kita cari perbedaan frekuensinya adalah variable ganda (2x2) dan sel-selnya berfrekuensi 10 atau lebih dari 10, maka di gunakan rumus berikut:

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

Apabila dalam uji hipotesis perbedaan frekuensi 2 variabel (khusus tabel kontingensi 2x2), anda menemukan nilai  $f$  dalam sel lebih kecil dari 10, maka perlu koreksi yates dengan rumus berikut :

$$x^2 = \frac{n\left((ad-bc)-\frac{n}{2}\right)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

Keterangan :

$n$  : jumlah subjek penelitian

$a, b, c, d$  : skor sel dalam tabel

#### 4. Contoh penggunaan uji Chi-square $\chi^2$ pada tabel 2x2

Suatu penelitian di lakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar mahasiswa yang berasal dari dalam kota dengan yang berasal dari luar kota. Untuk menguji pendapat ini di adakan penilaian terhadap 80 mahasiswa dan di peroleh data berikut ini:

Tabel data hasil belajar mahasiswa

| Asal Mahasiswa | Hasil Belajar |        | Jumlah |
|----------------|---------------|--------|--------|
|                | Tinggi        | Rendah |        |
| Dalam kota     | 20            | 10     | 30     |
| Luar kota      | 15            | 35     | 50     |
| Total          | 35            | 45     | 80     |

Ujilah data di atas dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 5% !

##### Langkah-langkah Analisis:

##### a. Membuat hipotesis

$H_0$  : tidak ada perbedaan hasil belajar antara mahasiswa dari dalam kota dengan mahasiswa dari luar kota.

$H_a$  : ada perbedaan hasil belajar antara mahasiswa dari dalam kota dengan mahasiswa dari luar kota

##### b. Menghitung $\chi^2_{hitung}$

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} \\
 &= \frac{80(20(35)-10(15))^2}{(30)(50)(35)(45)} \\
 &= \frac{80(700-150)^2}{(1500)(1575)} \\
 &= \frac{80(550)^2}{2362500} \\
 &= \frac{24200000}{2362500} \\
 &= 10,24
 \end{aligned}$$

##### c. Menentukan Nilai $\chi^2_{tabel}$ dengan menentukan dahulu :

1) Nilai taraf signifikan  $\alpha = 0,05$

2) Nilai derajat kebebasan

$$\begin{aligned} dk &= (b-1)(k-1) \\ &= (2-1)(2-1) \\ &= 1 \end{aligned}$$

maka nilai  $x^2_{\text{tabel}} = 3,84$

3) Membandingkan  $x^2_{\text{hitung}}$  dan  $x^2_{\text{tabel}}$

$x^2_{\text{hitung}} = 10,24$  dan  $x^2_{\text{tabel}} = 3,24$ , maka :

$x^2_{\text{hitung}} > x^2_{\text{tabel}}$  = sehingga  $H_0$  di tolak,  $H_a$  di terima.

4) Mengambil keputusan

Karena  $H_0$  di tolak dan  $H_a$  di terima maka dapat di simpulkan, ada perbedaan hasil belajar antara mahasiswa dari dalam kota dengan mahasiswa dari luar kota.

## BAB IV

### PENUTUP

#### A. Rangkuman

Teknik analisis komparasional biavariat adalah teknik analisis komparasional yang hanya membandingkan persamaan atau perbedaan antara dua buah variabel. Dalam pengujian analisis komparasi biavariat dapat dilakukan dengan teknik statistika inferensial yang berupa uji-t (*t-test*) untuk skala data yang berupa interval atau rasio, sedangkan untuk data yang berupa nominal atau kategorial dapat dilakukan dengan uji chi-square.

Uji-T digunakan untuk menguji perbedaan dua data yang berasal dari distribusi sampel yang berhubungan ataupun berbeda. Uji-T independen digunakan untuk mengetahui perbedaan dari dua buah data yang berasal dari populasi yang sama. Sedangkan Uji-T dependen digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai rata-rata antara dua kelompok data yang berpasangan.

Prosedur dalam menganalisis dengan Uji-T independen: (1) Membuat hipotesis penelitian dan hipotesis statistik (2) Menghitung nilai  $t_{hitung}$ ,

dengan rumus  $t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{(n_x - 1)s_x^2 + (n_y - 1)s_y^2}{n_x + n_y - 2} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$  (3) Menentukan nilai  $t_{tabel}$  (4)

Membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ . Sedangkan prosedur dalam menganalisis dengan Uji-T dependen dengan kondisi sampel yang berhubungan ini, dapat berupa dua sampel yang divalidasikan (berkondisi sama) terlebih dahulu sebelum diberikan perlakuan, rumusnya sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N-1)}}}$$

Teknik chi-square digunakan untuk melakukan analisis komparatif yang mendasarkan pada data yang bersifat nominal. Terdapat dua prosedur pengujian teknik chi-square: (1) Prosedur uji chi-square ( $\chi^2$ ) dua variabel,

dengan rumus uji  $\chi^2 = \sum_{i=1}^i \frac{(fo-fh)^2}{fh}$  (2) Pengujian Chi-square pada tabel

2x2, dengan rumus uji  $\chi^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Widiyanto, Mikha. 2013. *Statistika Terapan: Konsep dan Aplikasi SPSS dalam Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi dan Ilmu Sosial lainnya*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Ismail, Fajri. 2018. *Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu Sosial*. Jakarta: Kencana
- Nanda Hanief, dkk Yulingga. 2017. *Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nasir, A Muhajir. 2016. *Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Subana, dkk. 2015. *Statistik Pendidikan*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Sudijono, Anas. 2006. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.