

## **PENGUJIAN HIPOTESIS**

### **1. Pengertian Hipotesis**

Dari arti katanya, menurut Arikunto (2010: 110) hipotesis berasal dari 2 penggalan kata, “*hypo*” yang artinya di bawah dan “*thesa*” yang artinya kebenaran. Jadi hipotesis yang kemudian cara penulisnya disesuaikan dengan Ejaan Bahasa Indonesia menjadi hipotesa, dan berkembang menjadi hipotesis. Sehingga hipotesis dapat diartikan sebagai suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul.

Menurut Sukardi (2012:41) jawaban yang masih bersifat sementara dan bersifat teoritis ini disebut sebagai hipotesis. Dalam metode penelitian, hipotesis adalah alat yang mempunyai kekuatan dalam proses inkuiri. Anggoro (2008: 1.27) menambahkan hipotesis dapat diartikan sebagai rumusan jawaban sementara atau dugaan sehingga untuk membuktikan benar tidaknya dugaan tersebut perlu diuji terlebih dahulu.

Hipotesis (Sudjana, 2005: 219) adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Menurut Suryabrata (2010:21) hipotesis penelitian adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya masih harus diuji secara empiris. Dalam rangkaian langkah-langkah penelitian, hipotesis merupakan rangkuman dari kesimpulan-kesimpulan teoritis yang diperoleh dari penelaahan kepustakaan. Hipotesis merupakan jawaban terhadap masalah penelitian yang secara teoritis dianggap paling mungkin dan paling tinggi tingkat kebenarannya.

Hipotesis dikatakan sementara karena kebenarannya masih perlu diuji atau dites kebenarannya dengan data yang asalnya dari lapangan. Hipotesis juga penting peranannya karena dapat menunjukkan harapan dari peneliti yang direfleksikan dalam hubungan ubahan atau variabel dalam permasalahan penelitian (Sukardi, 2012:41).

Pengujian hipotesis (Sudjana, 2005:219) adalah langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis.

### **2. Perumusan Hipotesis**

Hipotesis yang berupa anggapan/ pendapat dapat didasarkan atas (Supranto, 2001: 125) :

- a) Teori
- b) Pengalaman (pengalaman sendiri atau orang lain)
- c) Ketajaman berpikir. Orang yang cerdas sering mempunyai pendapat tentang pemecahan suatu persoalan.

Menurut Anggoro (2008:1.28) karakteristik hipotesis yang baik adalah sebagai berikut:

1. Rasional. Meskipun suatu hipotesis berupa jawaban sementara atas suatu fenomena tertentu, isi hipotesis tersebut haruslah mengandung penjelasan yang masuk akal atau rasional.
2. Dua variabel atau lebih. Suatu hipotesis hendaknya mengandung hubungan (sebab-akibat atau bukan sebab-akibat) yang diharapkan dari dua variabel atau lebih.
3. Dapat diuji. Hipotesis yang baik dapat diuji dilapangan.

Ruseffendi menambahkan ciri-ciri yang menonjol dari hipotesis yang baik (2005:27) adalah:

1. Sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya.
2. Tentatif dan berupa penjelasan yang masuk akal bagi terbentuknya tingkah laku tertentu, gejala (fenomena), atau kejadian.
3. Menguraikan se jelas dan sepadat mungkin hubungan (perbedaan) yang diharapkan terjadi antara dua variabel dan menjelaskan variabel-variabel itu dalam kata-kata yang operasional dan dapat diukur.
4. Dapat diuji atau dites.

Menurut Suryabrata (2010:22) tidak ada aturan khusus untuk merumuskan hipotesis, namun dapat disarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Hipotesis hendaklah menyatakan pertautan antara dua variabel atau lebih.
2. Hipotesis hendaklah dinyatakan dalam kalimat deklaratif atau pernyataan.
3. Hipotesis hendaklah dirumuskan secara jelas dan padat.

Hipotesis hendaklah dapat diuji, artinya hendaklah orang mungkin mengumpulkan data guna menguji kebenaran hipotesis tersebut

### **3. Jenis-jenis Hipotesis**

Menurut bagaimana suatu hipotesis penelitian diperoleh, hipotesis dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu sebagai berikut (Sukardi, 2012:41).

### 1. Hipotesis induktif,

Hipotesis induktif adalah apabila para peneliti dalam menformulasikan didasarkan atas generalisasi hasil dari serangkaian observasi yang telah dilakukan di lapangan atau dibidang ilmu yang bersangkutan.

Contoh: berdasarkan hasil penelitian di negara-negara Amerika Serikat, Kanada, Israel, dan Indonesia bahwa prestasi belajar anak-anak wanita di SD lebih baik daripada prestasi belajar anak-anak pria, seseorang membuat hipotesis (induktif) sebagai berikut: “Di seluruh dunia, prestasi anak-anak wanita SD dalam matematika lebih baik daripada prestasi teman laki-lakinya”.

### 2. Hipotesis deduktif,

Hipotesis deduktif adalah apabila para peneliti dalam memformulasikan hipotesis didasarkan atas generalisasi hasil serangkaian studi teori atau studi kepustakaan.

Contoh: andaikan menurut teori dibenarkan bahwa kelebihan wanita daripada laki-laki itu adalah peduli terhadap orang lain, memiliki rasa cinta yang lebih, lebih jujur, lebih dapat dipercaya, dan yang serupa seperti itu. Kemudian seseorang membuat hipotesis (deduktif) sebagai berikut: “untuk menjadi guru yang baik, wanita lebih baik daripada pria”.

Menurut Anggoro (2008: 1.32) ada dua jenis hipotesis jika dilihat dari sudut pandang perumusan pernyataannya, yaitu:

#### 1. Hipotesis penelitian

Hipotesis penelitian dirumuskan dalam bentuk kalimat yang deklaratif. Peneliti biasanya menggunakan hipotesis jenis ini apabila ia mengharapkan adanya perbedaan efek dari perlakuan yang ia uji. Contoh, seorang peneliti mengharapkan adanya perbedaan hasil belajar matematika siswa menggunakan model pembelajaran A dan model pembelajaran B. Untuk penelitian itu ia mengajukan hipotesis kerja sebagai berikut: “Hasil belajar matematika siswa menggunakan model pembelajaran A lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran B”. Tampak pada perumusan hipotesis tersebut adanya kata-kata “lebih baik” yang mencerminkan keinginan atau harapan peneliti.

#### 2. Hipotesis nol (hipotesis statistik)

Berbeda dengan hipotesis penelitian, rumusan yang terdapat dalam hipotesis jenis ini justru menunjukkan harapan si peneliti tentang tidak adanya perbedaan efek dari berbagai perlakuan yang akan diteliti. Dengan demikian, jika kita mengambil contoh dari hipotesis penelitian diatas, maka rumusan hipotesisnya menjadi: “tidak ada perbedaan hasil belajar matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran A dan model pembelajaran B”.

#### 4. Jenis Kesalahan

Ada dua jenis kesalahan yang bisa terjadi didalam pengujian hipotesis. Kesalahan itu bisa terjadi karena kita menolak hipotesis nol padahal hipotesis nol itu benar atau menerima hipotesis nol padahal hipotesis nol itu salah. Kesalahan yang disebabkan karena kita menolak hipotesis nol padahal hipotesis nol itu benar, disebut kesalahan jenis I atau Type 1 Error. Sebaliknya kesalahan yang disebabkan karena kita menerima hipotesis nol padahal hipotesis itu salah disebut kesalahan jenis II atau Type II Error (Supranto, 2001:125).

Misalnya apabila hipotesis nol itu benar diberi simbol  $H_0$  dan kalau hipotesis alternatif benar diberi simbol  $H_a$ , perhatikan tabel berikut:

Situasi \ Keputusan	$H_0$ Benar	$H_a$ Salah
Terima $H_0$	Keputusan Tepat ( $1-\alpha$ )	Kesalahan Jenis II ( $\beta$ )
Tolak $H_0$	Kesalahan Tipe I ( $\alpha$ )	Keputusan tepat ( $1-\beta$ )

(Supranto, 2001:125)

#### 5. Pengujian Hipotesis tentang Rata-rata

##### a. Pengujian Hipotesis Satu Rata-rata

Urutan yang perlu diperhatikan dalam pengujian hipotesis tentang satu rata-rata (prosedur pengujian hipotesis) adalah sebagai berikut (Supranto, 2001: 130):

##### 1. Rumuskan hipotesis

I)  $H_0 : \mu \leq \mu_0$

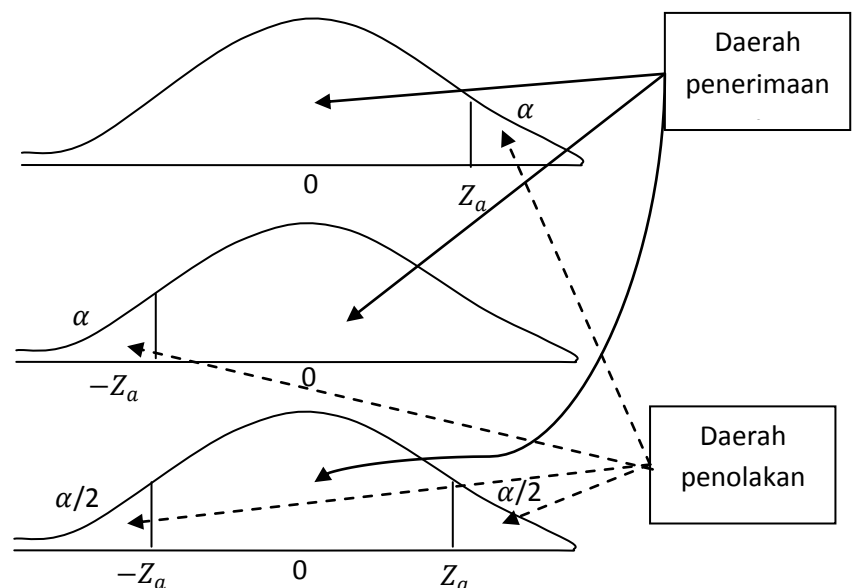
$H_a : \mu > \mu_0$

II)  $H_0 : \mu \geq \mu_0$

$H_a : \mu < \mu_0$

III)  $H_0 : \mu = \mu_0$

$H_a : \mu \neq \mu_0$



2. Tentukan nilai  $\alpha$  = tingkat nyata = probabilitas untuk melakukan kesalahan tipe 1 dan cari nilai  $Z_\alpha$  atau  $Z_{\alpha/2}$  dari tabel normal.
3. Hitung  $Z_0$  sebagai kriteria pengujian normal.

$$Z_0 = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma_{\bar{x}}} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}},$$

Dimana:

$n$  = banyak populasi tidak normal banyaknya elemen sampel ( $n > 30$ ), atau populasi normal,  $n$  berapa saja, tidak harus lebih besar dari 30.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum X_i,$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \text{kesalahan baku } \bar{X} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$\mu_0$  = nilai  $\mu$  sesuai dengan  $H_0$

$Z_0$  dan  $Z_\alpha$  ( $Z_{\alpha/2}$ ) masing-masing disebut nilai observasi dan nilai teoritis dari tabel normal.

4. Pengujian hipotesis dan aturan permainan (kesimpulan)

I)  $H_0 : \mu \leq \mu_0$  Apabila  $Z_0 \geq Z_\alpha$ ,  $H_0$  ditolak

$H_a : \mu > \mu_0$  Apabila  $Z_0 < Z_\alpha$ ,  $H_0$  diterima

II)  $H_0 : \mu \geq \mu_0$  Apabila  $Z_0 \leq -Z_\alpha$ ,  $H_0$  ditolak

$H_a : \mu < \mu_0$  Apabila  $Z_0 \leq -Z_\alpha$ ,  $H_0$  diterima

III)  $H_0 : \mu = \mu_0$  Apabila  $Z_0 \geq Z_{1/2\alpha}$  atau  $Z_0 \leq -Z_{1/2\alpha}$ ,  $H_0$  ditolak

$H_a : \mu \neq \mu_0$  Apabila  $-Z_{1/2\alpha} < Z_0 < Z_{\alpha/2}$ ,  $H_0$  diterima

### ➤ Menguji rata-rata $\mu$ : Uji satu pihak

#### ✓ $\sigma$ diketahui

Jika simpangan baku  $\sigma$  untuk populasi diketahui, digunakan statistik z. Batas kriteria, didapat dari daftar normal baku. Tolah  $H_0$  jika  $Z_0 \geq Z_{0,5-\alpha}$  dengan  $Z_{0,5-\alpha}$  didapat dari daftar normal baku menggunakan peluang  $(0,5-\alpha)$ . Dalam hal lainnya  $H_0$  kita terima (Sudjana, 2005: 229).

Contoh:

Nilai rata-rata ulangan harian himpunan kelas VII.1 SMP Negeri 1 Tanjung Batu berjumlah 25 siswa adalah 78 dan simpangan bakunya 20,209, apakah data ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai ulangan siswa lebih dari 70?

Jawab:

$H_0 : \mu \leq 70$ , berarti rata-rata ulangan harian matematika kelas VII.I paling tinggi 70

$H_a : \mu > 70$ , berarti rata-rata ulangan harian matematika kelas VII.I lebih dari 70.

Diketahui:  $\bar{x} = 78$

$$n = 25$$

$$\sigma = 20,209$$

$$\mu_0 = 70$$

$$\begin{aligned} z &= \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} \\ &= \frac{78 - 70}{\frac{20,209}{\sqrt{25}}} \\ &= 1,979316 \end{aligned}$$

Dari daftar normal dengan  $\alpha = 0,05$  diperoleh  $z = 1,64$ . Karena  $z$  hitung  $> z$  tabel maka  $H_0$  ditolak. Ini menyimpulkan bahwa rata-rata ulangan harian matematika kelas VII.I lebih dari 70.

✓  **$\sigma$  tidak diketahui**

Jika simpangan baku  $\sigma$  untuk populasi tidak diketahui, digunakan statistik distribusi student t. Rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

Kriteria pengujian didapat dari daftar distribusi student t dengan  $dk = (n-1)$  dan peluang  $(1 - \alpha)$ . Jadi tolak  $H_0$  jika  $t \leq t_{1-\alpha}$  dan terima  $H_0$  dalam hal lainnya.

**Contoh:**

Rata-rata nilai ulangan harian siswa dengan mengerjakan soal tipe pilihan ganda kelas VII SMP Negeri 1 Tanjung Batu adalah 72. Pada saat ujian yang kedua dengan tipe soal essay, siswa kelas VII.1 yang berjumlah 25 siswa mendapatkan nilai rata-rata 65 dengan simpangan baku 12,2. Jika tingkat signifikan 1% rata-rata nilai ulangan harian kurang dari 72 dengan tipe soal essay?

**Jawab :**

Karena simpangan baku populasi tidak diketahui, maka simpangan baku diambil dari sampel, dan distribusi yang digunakan adalah distribusi t.

$H_0 : \mu \geq 72$ , berarti rata-rata nilai ulangan soal ganda lebih baik daripada soal essay

$H_a : \mu < 72$ , berarti rata-rata nilai ulangan soal essay lebih baik daripada soal ganda

Diketahui:  $\bar{x} = 65$

$$n = 25$$

$$\sigma = 12,2$$

$$\mu_0 = 72$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \\ &= \frac{65 - 72}{12,2/\sqrt{25}} \\ &= -4,10 \end{aligned}$$

Dengan mengambil  $\alpha = 0,01$ , dari daftar distribusi t dengan dk= 24 didapat  $t = 2,49$ . Karena nilai t hitung -4,10 negatif, maka dipakai nilai kritis t yang negatifnya, yaitu  $t = -2,49$ .

Uji hipotesis yang dilakukan adalah uji satu arah dengan  $\alpha = 0,01$ , nilai  $-4,10 < -2,49$ , yaitu nilai t berada pada daerah penolakan  $H_0$ .

Keputusan :

Tolak  $H_0$  dan simpulkan bahwa nilai rata-rata ulangan menggunakan soal essay lebih baik dari pada pilihan ganda.

### ➤ **Menguji rata-rata $\mu$ : Uji Dua Pihak**

#### ✓ **$\sigma$ diketahui**

Jika simpangan baku  $\sigma$  untuk populasi diketahui, digunakan statistik z. Batas kriteria, didapat dari daftar normal baku. Terima  $H_0$  jika  $-Z_{1/2(1-\alpha)} < Z < Z_{0,5(1-\alpha)}$  dengan  $Z_{0,5(1-\alpha)}$  didapat dari daftar normal baku menggunakan peluang  $1/2(1-\alpha)$ . Dalam hal lainnya  $H_0$  kita tolak (Sudjana, 2005: 226).

#### **Contoh:**

Hasil rata-rata nilai pretest matematika dari 25 siswa kelas VII.1 SMP Negeri 3 Pemulutan adalah 72 dengan simpangan baku 20,209. Setelah dilakukan metode pembelajaran yang baru maka diadakan posttest yang menghasilkan nilai rata-ratanya adalah 85 dan standar deviasinya tetap. Bagaimana nilai rata-rata siswa sama dengan 72 pada tingkat signifikan  $\alpha = 5\%$  ?

**Jawab :**

Rumusan Hipotesis Statistik yang diuji adalah :

$$H_0 : \mu_0 = 72$$

$$H_1 : \mu_0 \neq 72$$

Diketahui:  $\bar{x} = 85$

$$n = 25$$

$$\sigma = 20,209$$

$$\mu_0 = 72$$

$$\begin{aligned} z &= \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} \\ &= \frac{85 - 72}{\frac{20,209}{\sqrt{25}}} \\ &= 3,22 \end{aligned}$$

Kriteria yang dipakai, dari daftar normal baku untuk uji dua pihak dengan  $\alpha = 0,05$  yang memberikan  $Z_{0,475} = 1,96$ .

Terima  $H_0$  jika  $z$  hitung terletak antara  $-1,96$  dan  $1,96$ . Dalam penelitian sudah didapat  $z = 3,22$  dan ini jelas terletak di daerah penolakan  $H_0$ , jadi tolak  $H_0$

Dari tabel distribusi normal baku diperoleh  $Z_{0,025} = 1,96$

✓  **$\sigma$  tidak diketahui**

Jika simpangan baku  $\sigma$  untuk populasi tidak diketahui, digunakan statistik distribusi student t. Distribusi untuk menentukan kriteria untuk uji dua pihak ini didapat dari daftar distribusi student pula.  $H_0$  diterima jika  $-t_{1-1/2 \alpha} < t < t_{1-1/2 \alpha}$  dengan  $t_{1-1/2 \alpha}$  didapat dari distribusi t dengan peluang  $(1-1/2 \alpha)$  dan dk =  $(n - 1)$ . Dalam hal lainnya,  $H_0$  kita tolak (Sudjana, 2005: 227).

**b. Pengujian Hipotesis Dua Rata-rata**

➤ **Menguji kesamaan dua rata-rata  $\mu$  : Uji dua pihak**

✓  **$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$  dan  $\sigma$  diketahui**

Statistik yang digunakan jika  $H_0$  benar, adalah:



$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan taraf nyata  $\alpha$ , maka kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika  $-z_{1/2(1-\alpha)} < z < z_{1/2(1-\alpha)}$  dimana  $z_{1/2(1-\alpha)}$  didapat dari normal baku dengan peluang  $1/2(1-\alpha)$ . Dalam hal lainnya  $H_0$  di tolak (Sudjana, 2005: 239).

**Contoh:**

Seorang peneliti ingin membandingkan dua buah metode pembelajaran, yaitu metode lama dengan metode baru. Pertanyaan penelitian yang diajukan adalah apakah metode baru tersebut sama efektifnya dengan metode yang lama atau tidak. Data dari dua metode tersebut adalah sebagai berikut:

Kelas	Metode	n	Rataan	Deviasi Baku
IA	Lama	50	74	8
IB	Baru	40	78	8

Bagaimana kesimpulan penelitian tersebut jika diambil  $\alpha=1\%$ ? Asumsikan deviasi baku yang diperoleh dari sampel dapat mewakili deviasi baku populasinya.

**Penyelesaian:**

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ , Metode baru tersebut sama efektifnya dengan metode yang lama

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ , Metode baru tersebut tidak sama efektifnya dengan metode yang lama

Diketahui:  $\bar{x}_1 = 74$

$$\bar{x}_2 = 78$$

$$n_1 = 50$$

$$n_2 = 40$$

$$\sigma = 8$$

$$\mu_0 = 72$$

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{74 - 78}{8 \sqrt{\frac{1}{50} + \frac{1}{40}}}$$

$$= -2,36$$

Kriteria yang dipakai, dari daftar normal baku untuk uji dua pihak dengan  $\alpha = 0,01$  yang memberikan  $Z_{0,475} = 1,96$ .

Terima  $H_0$  jika  $z$  hitung terletak antara  $-1,96$  dan  $1,96$ . Dalam penelitian sudah didapat  $z = -2,36$  dan ini jelas terletak di daerah penolakan  $H_0$ , jadi tolak  $H_0$

✓  **$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$  tetapi  $\sigma$  tidak diketahui**

Jika  $H_0$  benar dan  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$  tetapi  $\sigma$  tidak diketahui harganya, statistik yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

menurut teori distribusi sampling, maka statistik diatas berdistribusi student dengan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ . Kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika  $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ , dimana  $t_{1-1/2\alpha}$  didapat dari distribusii  $t$  dengan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  dan peluang  $(1 - 1/2\alpha)$ . Untuk harga  $t$  lainnya ditolak (Sudjana, 2005: 239).

**Contoh:**

Seseorang ingin menunjukkan bahwa siswa wanita dan siswa pria sama kemampuannya dalam matematika. Untuk itu ia mengambil 10 wanita dan 7 pria sebagai sampel. Nilai-nilai mereka adalah:

Wanita : 85 78 66 92 65 83 75 90 70 80

Pria : 80 86 87 77 79 66 78

Jika diasumsikan bahwa sampel-sampel tadi diambil dari populasi-populasi normal yang variansi-variansinya sama tetapi tidak diketahui. Dengan  $\alpha = 5\%$ , bagaimana kesimpulan penelitian tersebut?

**Penyelesaian:**

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ , Kemampuan matematika siswa wanita dan pria sama

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ , Kemampuan matematika siswa wanita dan pria tidak sama

Diketahui:  $\bar{x}_1 = 78,4$

$$\bar{x}_2 = 79$$

$$n_1 = 10$$

$$n_2 = 8$$

$$s = 68,15$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{78,4 - 79}{68,15 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{8}}} \\ &= -0,019 \end{aligned}$$

Dengan mengambil  $\alpha = 0,05$ , dari daftar distribusi t dengan dk= 16 didapat  $t_{0,975} = 2,12$ . Kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika t hitung terletak antara -2,12 dan 2,09. Dari penelitian didapat  $t = -0,019$  dan ini jelas ada dalam daerah penerimaan. Jadi terima  $H_0$ .

✓ **Jika  $\sigma_1 \neq \sigma_2$  dan kedua-duanya tidak diketahui**

Jika kedua simpangan baku tidak sama tetapi kedua populasinya berdistribusi normal, hingga sekarang belum ada statistik yang tepat yang dapat digunakan. Pendekatan yang cukup memuaskan adalah dengan menggunakan statistik  $t'$  sebagai berikut :

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{(s_1^2 / n_1) + (s_2^2 / n_2)}}$$

Kriteria pengujian adalah : terima hipotesis  $H_0$  jika

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Dengan :

$$w_1 = s_1^2 / n_1; w_2 = s_2^2 / n_2$$

$$t_1 = t(1 - 1/2\alpha), (n_1 - 1) \text{ dan}$$

$$t_2 = t(1 - 1/2\alpha), (n_2 - 1)$$

$t_{\beta}$ , m didapat dari distribusi student dengan peluang  $\beta$  dan dk = m. Untuk harga-harga t lainnya,  $H_0$  ditolak (Sudjana, 2005: 240-241).

Contoh :

Seorang peneliti ingin melihat apakah anak laki-laki mempunyai prestasi yang berbeda dengan anak perempuan. Peneliti tersebut mengambil 15 anak laki-laki dan 21 anak

perempuan sebagai sampel penelitian. Setelah diberikan tes yang sama, rata-rata anak laki-laki adalah 75 dengan deviasi baku 12 dan rata-rata anak perempuan adalah 73 dengan deviasi baku 10. dengan mengambil  $\alpha=5\%$  dan dengan mengasumsikan bahwa variansi kedua populasi tidak sama, bagaimana kesimpulan penelitian tersebut?

**Penyelesaian:**

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ , Presatasi anak laki-laki dan perempuan sama

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ , Presatasi anak laki-laki dan perempuan tidak sama

Diketahui:  $\bar{x}_l = 75$

$$\bar{x}_p = 73$$

$$n_l = 15$$

$$n_p = 21$$

$$s_l = 12$$

$$s_p = 10$$

$$t' = \frac{\bar{x}_l - \bar{x}_p}{\sqrt{(s_l^2 / n_l) + (s_p^2 / n_p)}}$$

$$= \frac{75 - 73}{\sqrt{\left(\frac{12^2}{15}\right) + \left(\frac{10^2}{21}\right)}}$$

$$= 0,528$$

$$w_1 = \frac{144}{15} = 9,6$$

$$w_2 = \frac{100}{21} = 4,762$$

$$t_1 = t_{(0,975),14} = 2,14$$

$$t_2 = t_{(0,975),20} = 2,09$$

sehingga didapat:

$$\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} = \frac{9,6(2,14) + 4,762(2,09)}{9,6 + 4,762} = 2,123$$

Kriteria pengujian adalah : terima  $H_0$  jika  $-2,123 < t' < 2,123$  dan tolek  $H_0$  dalam hal lainnya. Jelas bahwa  $t' = 0,528$  ada dalam daerah penerimaan  $H_0$ . Jadi terima  $H_0$  dalam taraf nyata 0,05.

✓ **Observasi Berpasangan**

Untuk observasi berpasangan diambil  $\mu_B = \mu_1 - \mu_2$  Hipotesisnya adalah :

$$\begin{cases} H_0 : \mu_B = 0 \\ H_1 : \mu_B \neq 0 \end{cases}$$

Jika  $B_1 = x_1 - y_1$ , dan  $B_2 = x_2 - y_2, \dots, B_n = x_n - y_n$ , maka data  $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$  menghasilkan rata-rata  $\bar{B}$  dan simpangan baku  $s_B$ . untuk pengujian hipotesis, digunakan statistik :

$$t = \frac{\bar{B}}{s_B / \sqrt{n}}$$

Terima  $H_0$  jika  $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$  dimana  $t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$  didapatkan dari daftar distribusi t dengan peluang ( $t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ ) dan  $dk=(n-1)$ . Dalam hal lainnya  $H_0$  ditolak.

### ➤ Menguji Kesamaan Dua Rata-Rata : Uji Satu Pihak

Sebagaimana dalam pengujian dua pihak, untuk uji satu pihak pun dimisalkan bahwa kedua populasi berdistribusi normal dengan rata-rata  $\mu_1$  dan  $\mu_2$  dan simpangan baku  $\sigma_1$  dan  $\sigma_2$ . karena umumnya besar  $\sigma_1$  dan  $\sigma_2$  tidak diketahui, maka di sini akan ditinjau hal-hal tersebut untuk keadaan  $\sigma_1 = \sigma_2$  atau  $\sigma_1 \neq \sigma_2$ .

### ✓ Uji pihak kanan

Yang diuji adalah  $\begin{cases} H_0 : \mu_1 = \mu_2 \\ H_1 : \mu_1 > \mu_2 \end{cases}$

Dalam hal  $\sigma_1 = \sigma_2$ , maka statistik yang digunakan ialah statistik t. Kriteria pengujian yang berlaku ialah : terima  $H_0$  jika  $t < t_{1-\alpha}$  dan tolak  $H_0$  jika t mempunyai harga-harga lain. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t ialah  $n_1 + n_2 - 2$  dengan peluang  $(1 - \alpha)$ . Jika  $\sigma_1 \neq \sigma_2$ , maka statistik yang digunakan adalah statistik  $t'$ . Dalam hal ini kriteria pengujian adalah tolak hipotesis  $H_0$  jika

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Dengan terima  $H_0$  jika sebaliknya, dengan  $w_1 = s_1^2 / n_1; w_2 = s_2^2 / n_2$ ,  $t_1 = t_1(1 - \alpha), (n_1 - 1)$  dan  $t_2 = t_2(1 - \alpha), (n_2 - 1)$ . Peluang untuk penggunaan daftar distribusi t ialah  $(1 - \alpha)$  sedangkan  $dk$ -nya masing-masing  $(n_1 - 1)$  dan  $(n_2 - 1)$  (Sudjana, 2005: 243).

✓ Uji pihak kiri

Perumusan hipotesis  $H_0$  dan hipotesis tandingan  $H_1$  untuk uji pihak kiri adalah:

$$\begin{cases} H_0 : \mu_1 = \mu_2 \\ H_1 : \mu_1 < \mu_2 \end{cases}$$

Langkah-langkah yang ditempuh dalam hal ini sejalan dengan yang dilakukan untuk uji pihak kanan.

- Jika  $\sigma_1 = \sigma_2$ , kedua-duanya nilainya tak diketahui, maka gunakan statistik t. Kriteria pengujian adalah tolak  $H_0$  jika  $t \leq -t_{1-\alpha}$ , dimana  $t_{1-\alpha}$  didapat dari daftar distribusi t dengan dk =  $n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1-\alpha)$ . Untuk harga-harga t lainnya,  $H_0$  diterima.
- Jika  $\sigma_1 \neq \sigma_2$ , maka yang digunakan adalah statistik  $t'$  dan tolak  $H_0$  jika

$$t' \leq \frac{-(w_1 t_1 + w_2 t_2)}{w_1 + w_2}$$

Dimana  $w_1, w_2, t_1$ , dan  $t_2$  semuanya seperti telah diuraikan dimuka. Jika t lebih besar dari harga tersebut, maka  $H_0$  diterima.

- Untuk observasi berpasangan, hipotesis  $H_0$  dan tandingan yang akan diuji adalah :

$$\begin{cases} H_0 : \mu_1 = 0 \\ H_1 : \mu_1 < 0 \end{cases}$$

Statistik yang digunakan ialah statistik t dan tolak  $H_0$  jika  $t \leq -t_{(1-\alpha), (n-1)}$  dan terima  $H_0$  untuk  $t > -t_{(1-\alpha), (n-1)}$ . (Sudjana, 2005: 245)

## DAFTAR PUSTAKA

Anggoro. 2008. *Metode Penelitian*. Jakarta: Universitas Terbuka

Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Ruseffendi. 2005. *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.

Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sukardi. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.

Supranto. 2001. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga

Suryabrata, Sumadi. 2010. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Rajawali Pers