

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif. Peneliti menggunakan metode eksperimen, karena dalam sugiyono (2014 : 107) penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Sehingga berdasarkan judul yang diangkat, maka penelitian eksperimen sangat cocok digunakan karena tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap hasil belajar matematika siswa.

B. Desain Penelitian

Adapun desain yang digunakan adalah *True-Experimental Design*. Dalam sugiyono (2014 : 112) ciri utama dari *True-Experimental* adalah bahwa, sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara random dari populasi tertentu

Pada penelitian ini dilakukan dengan memilih dua kelompok. Satu kelompok sebagai kelompok eksperimen yang akan memperoleh perlakuan khusus dalam proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan satu kelompok lagi sebagai kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Pada desain ini kedua kelompok tidak melakukan

pengukuran awal atau *pretest*, namun hanya melakukan *posttest*, sehingga desain penelitian yang akan digunakan adalah *posttest-only control design*.

Dalam Sugiyono (2014: 112) desain penelitiannya sebagai berikut:

Tabel 3.1
Desain penelitian *posttest-only Control Design*

R	X	O ₂
R		O ₄

Keterangan :

- R : Kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol
- X : Perlakuan yang diberikan berupa model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL)
- O₂ : Hasil pengukuran kelompok yang diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL)
- O₄ : Hasil pengukuran kelompok yang tidak diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

C. Variabel penelitian

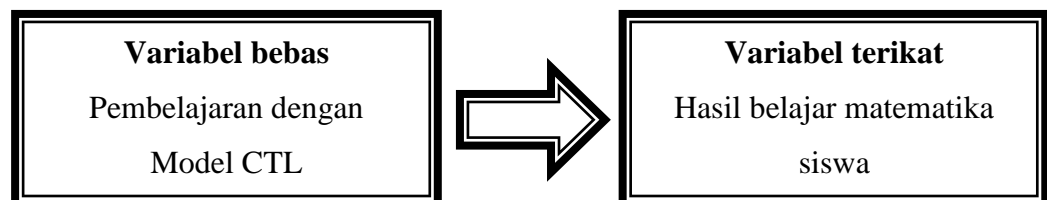
Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono 2015: 61). Dalam penelitian ini terdapat dua variabel pokok yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas (Variabel Independen)

Sugiyono (2015: 61) menyatakan bahwa variabel independen disebut sebagai variabel *stimulus*, *predictor*, *antecedent*. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel independen (terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

2. Variabel Terikat (Variabel Dependen)

Sugiyono (2015: 61) menyatakan variabel dependen disebut sebagai variabel output, kriteria, konsekuen. Dalam bahasa Indonesia sering disebut variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar matematika siswa.



Gambar 3.1
Variabel Penelitian

D. Definisi Operasional Variabel

Menurut Arikunto (2006 : 96), variabel merupakan objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Dalam penelitian ini variabel meliputi dua variabel yang terdiri dari *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan hasil belajar matematika siswa.

1. *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Model Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah model pembelajaran yang dimulai keterlibatan siswa dalam berdiskusi melalui dibentuknya kelompok belajar, selanjutnya mengembangkan pemikiran siswa (*mengkonstruksi*) melalui LKS yang diberikan, melalui LKS siswa melakukan pencarian atau penelusuran (*inquiry*) menemukan sendiri materi yang harus dipahami, kemudian melakukan kegiatan tanya jawab dalam proses diskusi, siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dan siswa lain menanggapi (*pemodelan*), memberikan kesempatan siswa membuat kesimpulan dari apa yang telah dipelajari (*refleksi*), dan dilanjutkan mengerjakan soal-soal yang terdapat pada LKS sebagai bentuk penilaian.

2. Hasil Belajar Matematika

Hasil belajar matematika dilihat dengan membandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol agar didapat pengaruhnya. Tes hasil belajar dalam ranah kognitif matematika siswa disusun dalam bentuk essay berdasarkan indikator dan materi ajar yang dipelajari siswa. Adapun indikator hasil belajar matematika siswa dalam ranah kognitif dalam penelitian ini yaitu mencangkup, Menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5) dan Berkreasi (C6). Kriteria pemberian skor tiap butir soal dalam tes berpedoman pada penskoran soal.

E. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015 : 167).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMP Negeri 5 Palembang tahun pelajaran 2018-2019 yang terdiri dari tujuh kelas yaitu VIII.1, VIII.2, VIII.3, VIII.4, VIII.5, VIII.6, VIII.7.

Tabel 3.2
Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah siswa
VIII.1	31
VIII.2	31
VIII.3	30
VIII.4	32
VIII.5	31
VIII.6	32
VIII.7	32
Jumlah seluruh populasi	219

(sumber: Tata Usaha SMP Negeri 5 Palembang Tahun 2018/2019)

2. Sampel

Dalam Arikunto (2014:109), sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Dalam penelitian ini, penentuan sampel dilakukan menggunakan *Cluster Random Sampling* (area sampling) yaitu teknik pengambilan sampel secara acak dalam menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jadi, semua populasi (Kelas VIII) ditulis dikertas dan diundi, kemudian nama kelas yang keluar akan menjadi sampel penelitian. Jadi,

sampel penelitian dalam penelitian ini yaitu kelas VIII.3 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.2 Sebagai kelas kontrol.

F. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 5 Palembang yang beralamat Jl. Syakyakirti, Lorong Pancasila No. 28 Karang Jaya Gandus, Kota Palembang 30139. Kegiatan penelitian dilakukan pada semester genap Tahun Pelajaran 2018/2019.

G. Prosedur Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian yang ditetapkan, perlu disusun prosedur yang sistematis. Secara umum prosedur penelitian dapat dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis.

1. Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengajukan judul penelitian
- b. Menyusun proposal penelitian
- c. Seminar proposal penelitian
- d. Merevisi proposal penelitian berdasarkan hasil seminar
- e. Melakukan perizinan dan pra-observasi tempat untuk penelitian
- f. Menentukan populasi dan sampel penelitian atau subjek penelitian
- g. Membuat instrumen penelitian berupa rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP), bahan ajar, lembar kerja siswa (LKS) soal tes

akhir (*posttest*), kunci jawaban beserta penskoran, dan alat beserta bahan yang akan digunakan dalam penelitian.

- h. Melakukan validasi pakar tentang instrumen penelitian.
- i. Melakukan analisis hasil validasi pakar instrumen penelitian.
- j. Uji coba instrumen tes.
- k. Melihat dokumentasi nilai keseharian siswa kepada guru mata pelajaran matematika untuk pembuatan kelompok yang heterogen. Dalam kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran CTL
- l. Menganalisis hasil uji coba instrumen tes yang meliputi analisis validitas dan reabilitas instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan dengan menerapkan pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada kelas eksperimen dan pembelajaran langsung pada kelas kontrol. Pelaksanaan penelitian dilakukan secara bertahap yang diadakan masing-masing 4 kali pertemuan sebagai berikut:

a. Pertemuan I

Pada pertemuan pertama peneliti menyampaikan materi unsur-unsur limas dengan bantuan LKS berbasis CTL pada kelas eksperimen dan menggunakan pembelajaran langsung pada kelas kontrol.

b. Pertemuan II

Pada pertemuan kedua peneliti menyampaikan materi jaring-jaring limas dengan bantuan LKS berbasis CTL pada kelas eksperimen dan menggunakan pembelajaran langsung pada kelas kontrol.

c. Pertemuan III

Pada pertemuan ketiga peneliti menyampaikan materi menentukan luas permukaan limas dengan bantuan LKS berbasis CTL pada kelas eksperimen dan menggunakan pembelajaran langsung pada kelas kontrol.

d. Pertemuan IV

Pada pertemuan ke empat peneliti melakukan tes akhir (*posttest*) yang terdiri dari 5 soal essay yang disesuaikan dengan indikator kemampuan kognitif (C4-C6) baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

3. Tahap Analisis Data *Posttest*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Memeriksa jawaban masing-masing siswa
- b. Memberikan skor pada lembar jawaban
- c. Menghitung skor *posttest* yang diperoleh siswa
- d. Menguji hipotesis penelitian kuantitatif data *posttest*

Penarikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dengan menjawab rumusan masalah dalam penelitian berdasarkan hasil analisis data penelitian.

H. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu metode atau cara-cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes. Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur

keterampilan, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2014 : 193).

Tes dilakukan untuk melihat kemampuan siswa dalam menyesuaikan penyelesaian soal-soal yang bertujuan untuk melihat sejauh mana hasil belajar siswa pada materi yang telah diberikan kepada siswa. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes essay. Tes dilaksanakan dikelas eksperimen dan kelas kontrol dimana kedua kelas diberikan soal yang sama.

Didalam KTSP dan Kurikulum 2013, level kognitif dalam jenjang SMP/MTs meliputi menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5) dan berkreasi (C6). Jadi dalam penelitian ini hanya digunakan soal *posttest* dari level kognitif C4-C6. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes *essay* sebanyak 5 butir soal. Tes dilaksanakan dikelas eksperimen dan kelas kontrol dimana kedua kelas diberi soal yang sama.

I. Teknik Uji Coba Instrumen

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Data yang diperoleh dengan cara divalidkan kepada pakar matematika dan membuat lembar validasi untuk mendapat saran dari para pakar agar instrumen tersebut dikatakan valid, sehingga instrumen dapat digunakan dalam penelitian.

$$M_x = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

M_x = Rata-rata kriteria valid

$\sum x$ = Jumlah total penilaian validator

n = Jumlah indikator

Dengan kriteria: 1. Tidak valid ($0 < x \leq 1$)

1. Kurang valid ($1 < x \leq 2$)

2. Valid ($2 < x \leq 3$)

3. Sangat Valid ($3 < x \leq 4$)

(Arikunto, 2017)

2. Soal *Posttest*

Untuk soal *posttest* sebelum turun ke lapangan, soal *posttest* juga dikonsultasikan kepada pakar. Data yang diperoleh dengan cara divalidkan kepada pakar matematika dan membuat lembar validasi untuk mendapat saran dari para pakar agar instrumen tersebut dikatakan valid, sehingga instrumen dapat digunakan dalam penelitian. Setelah selesai dikonsultasikan, soal tersebut akan diuji coba terlebih dahulu untuk menunjukkan tingkat kevalidan dan reliabilitas. Soal diuji cobakan pada 10 siswa kelas IX SMP Negeri 5 Palembang.

a. Uji Validitas Tes

Cara mengukur validitas soal tes dalam penelitian ini yaitu menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dimana:

x = Skor Butir

y = Skor Total

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

N = Banyak siswa peserta tes

$\sum XY$ = Jumlah perkalian X dan Y

$\sum X$ = Jumlah X

$\sum Y$ = Jumlah Y

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat dari X

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat dari Y

(Arikunto, 2017:87)

Kemudian hasil r_{xy} dibandingkan dengan harga r *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 5\%$ maka item soal dikatakan valid atau dengan kata lain jika harga r lebih $r_{xy} < r_{tabel}$ maka item soal tidak valid.

Tabel 3.3
Kriteria Validitas

Interval	Interpretasi
$0,800 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,600 < r_{xy} \leq 0,800$	Validitas tinggi
$0,400 < r_{xy} \leq 0,600$	Validitas cukup
$0,200 < r_{xy} \leq 0,400$	Validitas rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,200$	Validitas sangat rendah

(Arikunto, 2017:89)

b. Uji Reliabilitas

Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2017 : 100). Artinya suatu tes dikatakan reliabilitas jika hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan, sehingga apabila tes tersebut dilakukan pada sejumlah subjek yang sama pada waktu yang berbeda maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama. Untuk mengetahui reabilitas item soal uraian digunakan rumus Alpha, adapun rumus lengkapnya adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{(n-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma^2_i}{\sigma^2_t} \right)$$

Untuk mencari σ^2 :

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

Dimana:

r_{11} = Reabilitas yang dicari

$\sum \sigma^2_i$ = Jumlah Varians skor tiap-tiap item

σ^2_t = Varians total

(Arikunto, 2017:122)

Kemudian r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan r_{tabel} . Harga r_{tabel} dihitung dengan taraf signifikansi 5%. Jika $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan bahwa butir soal tersebut reliabel.

Tabel 3.4.
Kriteria Reabilitas

Besarnya r_{11}	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Sudijono, 2015:190)

J. Teknis Analisis Data

Dalam Sugiyono (2011:147), teknik analisis data merupakan kegiatan mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel dengan teliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan.

Data yang terkumpul dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan teknik kuantitatif. Data kuantitatif ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar matematika siswa baik dalam menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)* maupun menggunakan pembelajaran konvensional.

Untuk menentukan hipotesis yang telah dirumuskan dan untuk mendapatkan suatu kesimpulan maka hasil tes di analisa dengan menggunakan rumus uji t. langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis normal atau tidak, karena uji t statistik parametrik baru dapat digunakan jika data terdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan terhadap data *posttest* tiap kelompok, baik itu kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk melakukan uji normalitas data, antara lain: dengan kertas peluang normal, kemiringan kurva, uji Chi-kuadrat, uji liliefors, teknik kolmogorov-Smirnov, dan teknik lainnya. Uji normalitas pada penelitian ini akan menggunakan uji *liliefors*.

Adapun langkah-langkah untuk uji normalitas yaitu:

a. Menentukan formalitas hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

b. Menentukan taraf nyata/ signifikansi

Penentuan taraf signifikansi, yaitu signifikansi 5% (0,05).

c. Menentukan nilai uji statistik

- d. Data pengamatan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dijadikan bilangan baku $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel).
- e. Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(Z \leq z_i)$.
- f. Selanjutnya dihitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka
- $$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$
- g. Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknyanya.
- h. Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar L_0 .

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol (H_0), dilakukan dengan cara membandingkan L_0 ini dengan nilai kritis L yang terdapat dalam tabel untuk taraf nyata α yang dipilih. Kriterianya adalah tolak hipotesis nol (H_0) bahwa populasi berdistribusi normal jika L_0 yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar. Dalam hal lainnya hipotesis nol (H_0) diterima atau data berdistribusi normal (Sudjana, 2013: 466-467).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian dari kondisi yang sama. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua varians yang sama atau tidak. Varians merupakan ukuran seberapa jauh tersebar data. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Hipotesis yang dilakukan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan:

σ_1^2 : Varians kelompok eksperimen

σ_2^2 : Varians kelompok control

Untuk menguji kesamaan varians tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan metode statistik F, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{varians Terbesar}}{\text{varians Terkecil}}$$

(Sudjana, 2005:250)

Untuk menguji apakah kedua varians tersebut homogen atau tidak maka F_{hitung} dibandingkan dengan F_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ dengan dk pembilang = $(n_a - 1)$ dan dk penyebut = $(n_b - 1)$.

Keterangan:

n_a = Banyaknya data yang variansnya terbesar

n_b = Banyaknya data yang variansnya terkecil

Dalam hal ini jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat dikatakan kedua kelompok memiliki kesamaan varians atau homogen.

3. Uji Hipotesis

Untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan dan untuk mendapatkan suatu kesimpulan maka hasil data tes akan dianalisis dengan menggunakan uji-t. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap hasil belajar matematika siswa di kelas VIII SMP Negeri 5 Palembang.

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and learning* (CTL) terhadap hasil belajar matematika siswa di kelas VIII SMP Negeri 5 Palembang.

Atau dapat ditulis singkat.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

(Sudjana, 2013: 223)

Dimana:

μ_1 : Skor rata-rata hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

μ_2 : Skor rata-rata hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika tanpa menggunakan *Contextual Teaching and learning* (CTL).

Teknik yang akan digunakan untuk menguji hipotesis adalah rumus statistik parametris dengan uji T-tes berdasarkan uji normalitas dan homogenitas.

- a. Jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan varians dalam populasi bersifat homogen, maka untuk uji t dilakukan uji kesamaan dua rata-rata yaitu uji dengan rumus:

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

Dengan s adalah deviasi standar gabungan :

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = rata-rata data tes akhir pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata data tes akhir pada kelas kontrol

n_1 = Jumlah sampel pada kelas eksperimen

n_2 = Jumlah sampel pada kelas kontrol

s_1^2 = Varians data kelas eksperimen

s_2^2 = Varians data kelas kontrol

s = Deviasi standar gabungan

(Sudjana, 2005:239)

Kriterian pengujian adalah H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan menentukan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dan peluang $(1 - \alpha)$. (Sudjana, 2005:239)

- b. Jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal tetapi varians dalam populasi tidak bersifat homogen, maka pengujian menggunakan t' dengan rumus:

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

Keterangan:

\bar{X}_1 = Rata-rata kelompok kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata kelompok kelas kontrol

n_1 = Jumlah sampel kelompok kelas eksperimen

n_2 = Jumlah sampel kelompok kelas kontrol

S_1^2 = Varians kelompok eksperimen

S_2^2 = Varians kelompok kontrol

(Sudjana, 2005:239)

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $t'_{hitung} > t_{tabel}$ dengan menentukan $dk = n_1 - n_2 - 2$ dan taraf signifikan $\alpha = 5\%$, peluang $(1 - \alpha)$ (Sudjana, 2005: 239).

- c. Jika pada uji normalitas diperoleh kelompok eksperimen atau kelompok kontrol tidak berasal dari populasi berdistribusi normal, maka untuk menguji hipotesisnya digunakan statistik non parametrik seperti uji tanda (*Sign Test*) dengan rumus:

$$x^2 = \frac{(|n_1 - n_2| - 1)^2}{n_1 + n_2} \quad (\text{Sugiyono, 2015: 173})$$

Keterangan: n_1 = banyaknya beda bertanda positif

n_2 = banyaknya beda bertanda negatif

Kriteria Pengujian:

$$H_0 \text{ diterima apabila } x^2 = \frac{(|n_1 - n_2| - 1)^2}{n_1 + n_2} \leq x^2 \alpha$$

$$H_0 \text{ ditolak apabila } x^2 = \frac{(|n_1 - n_2| - 1)^2}{n_1 + n_2} > x^2 \alpha$$