# BAB III
# METODOLOGI PENELITIAN

## A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan pengukuran dan analisis data numerik untuk memperoleh pengetahuan yang valid berlandaskan pada fakta dan kenyataan (Waruhu, 2023). Metode eksperimen digunakan dalam evaluasi untuk mengkaji dengan cara mengggunakan satu atau lebih kondisi perlakukan kepada satu atau lebih kelompok eksperimen serta membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan (Bahiroh et al., 2024).

Jenis eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah quasi eksperiment atau eksperimen semu dengan bentuk nonequivalent control group. Quasi eksperiment merupakan eksperimen yang digunakan pada penelitian yang berhubungan dengan pendidikan yang mana dalam metode ini biasanya sampel minimal dibagi menjadi dua yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen (Suryaningsih & Maulida, 2023). Nonequivalent control group yang merupakan bentuk desain yang tidak dipilih secara acak untuk menentukan kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol (Abraham & Supriyati, 2022). Desain ini melakukan dua kali pengukuran, pengukuran pertama diberikannya pre-test untuk mengetahui kemampuan sebelum diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk kelas eksperimen. Pengukuran kedua diberikannya post-test untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep pada materi Metamorfosis.

**Tabel 3. 1 Desain Penelitian**

| Kelas | Pretest | Treatment | Posttest |
|---|---|---|---|
| **Eksperiment** | $O_1$ | $X_1$ | $O_2$ |
| **Kontrol** | $O_3$ | $X_2$ | $O_4$ |

Sumber: (Abraham & Supriyati, 2022)

**Keterangan:**

$O_1$ : Pre-test yang diberikan sebelum mendapatkan perlakuan pada proses pembelajaran untuk kelas eksperimen.

$X_1$ : Perlakuan pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran problem based learning (PBL).

$X_2$ : Perlakuan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Stad (Student Teams Achievement Divisions.

$O_2$ : Post-test yang diberikan setelah sebelum mendapatkan perlakukan pada proses pembelajaran untuk kelas eksperimen.

$O_3$ : Pre-test yang diberikan sebelum mendapat perlakukan pada proses pembelajaran untuk kelas kontrol.

\- : Tidak diberi perlakuan pada kelas kontrol menggunakan model Pembelajaran problem based learning (PBL).

$O_4$ : Post-test yang diberikan setelah sebelum mendapatkan perlakukan pada proses pembelajaran untuk kelas kontrol.

## B. Tempat dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SDN 1 Winduhaji yang berlokasi di Jl. Tuba No. 351, Kecamatan Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026.

Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas III SDN 1 Winduhaji tahun ajaran 2025/2026 yang terdiri dari 2 kelas yakni III A yaitu 27 peserta didik dan III B yaitu 29 peserta didik. Sampel dalam penelitian ini yaiitu kelas III A dengan jumlah 27 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas III B dengan jumlah 29 peserta didik sebagai kelas kontrol. Sehingga, jumlah keseluruhannya 56 peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik simple random sampling, dimana peneliti memberikan hak yang setara kepada setiap subjek untuk memiliki kesempatan yang sama dalam dipilih sebagai sampel.

## C. Variabel Penelitian

Variabel dari penelitian ini memfokuskan pada objek penelitian. Objek dari penelitian ini memiliki variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti sehingga dapat ditarik kesimpulan. Adapun variabel penelitian yaitu sebagai berikut:

a. Variabel Bebas atau variabel *Independent* (X) yaitu variabel yang menjadi sebab dari adanya variabel terikat (Priadana & Sunarsi, 2021). Variabel ini biasanya dsimbolkan dengan variabel (X). Pada penelitian ini yang termasuk dalam variabel bebas yaitu model pembelajaran Problem Based Learning (PBL).
b. Variabel Terikat atau variabel *Dependent* (Y) yaitu variabel yang menjadi akibat dari adanya variabel bebas (Priadana & Sunarsi, 2021). Variabel ini biasanya disimbolkan dengan variabel (Y). Pada penelitian ini yang termasuk dalam variabel terikat yaitu pemahaman konsep siswa pada siklus hidup hewan dengan materi metamorfosis.

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat di tentukan bahwa variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran problem based learning (PBL) dan variabel terikatnya adalah pemahaman konsep siswa.

## D. Definisi Operasional Variabel

### 1. Model Pembelajaran Problem Based Learning (Variabel Bebas)

Sebagai model pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen, *Problem Based Learning* (PBL) dilaksanakan dengan menghadirkan suatu permasalahan yang berhubungan dengan materi pembelajaran sebagai langkah awal kegiatan belajar. Melalui permasalahan tersebut, siswa didorong untuk berpikir secara kritis, mencari informasi yang relevan, berdiskusi dengan teman kelompok, serta menemukan solusi atas masalah yang diberikan. Dengan demikian, siswa berperan aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri selama proses pembelajaran berlangsung.

Penerapan model *Problem Based Learning* dalam penelitian ini dinilai berdasarkan keterlaksanaan sintak pembelajaran yang meliputi: 1) Orientasi pada masalah, 2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, 3) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) Mengembangkan dan menyajikan karya, 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemechan masalah.

### 2. Pemahaman Konsep Siswa (Variabel Terikat)

Sebagai variabel terikat dalam penelitian ini, pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa dalam memahami materi yang telah dipelajari sehingga mampu menjelaskan kembali dengan bahasa sendiri dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Tingkat pemahaman konsep siswa diukur melalui tes yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi yang telah dipelajari.

## E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh data yang dilaksanakan pada penelitian (Yulistiana & Setyawan, 2020). Menurut Masitoh & Adjid (2022) teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh data melalui tes.

Tes merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep peserta didik dengan melihat jawaban-jawaban dari soal yang diberikan. Bentuk tes yang digunakan peneliti berupa Pilihan Ganda (PG) sebanyak 15 soal untuk Pre-test (tes awal) dan 15 soal untuk Post-test (tes akhir) dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan awal peserta didik dalam materi Metamorfosis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Sebelum soal tes disusun, soal tersebut dikembangkan terlebih dahulu dari kisi-kisi instrument dengan tujuan untuk memetakan apa saja yang akan diukur. Butir-butir soal dalam tes kognitif mencakup C1, C2, C3, C4, C5 dan C6 sesuai Taksonomi Bloom

## F. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2022: 166), instrumen penelitian ialah alat yang dipergunakan dalam mengevaluasi fenomena yang dilakukan pengamatannya, baik pada pengukuran akan fenomena alam ataupun sosial. Instrumen dalam sebuah penelitian dapat dikatakan sebagai alat untuk mengumpulkan data. Instrument juga menjadi alat yang digunakan untuk mengukur objek dari satu variable yang ada dalam penelitian. Adapun instrument dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**a. Tes**

Instrumen pengukuran kemampuan pemahaman konsep berupa lembaran soal tes yang dibuat dalam bentuk pre-test. Pre-test adalah tes yang diberikan sebelum proses pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman materi yang akan diajarkan telah dapat dikuasai oleh peserta didik. Post-test adalah tes yang diberikan setelah dilaksanakan proses pembelajaran. Tes tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kemajuan intelektual peserta didik. Soal tes berupa soal PG yang berjumlah 40 soal.

**b. Kisi-kisi instrumen Penelitian**

Kisi-kisi instrumen tes Pilihan Ganda (PG) IPAS Bab 2 Topik C "Metamorfosis, Perubahan Bentuk Makhluk Hidup."

**Tabel 3.2 Kisi-Kisi Soal**

| No | Indikator Pemahaman Konsep | Indikator Soal | Nomor Soal | Jumlah |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Menafsirkan (*Interpreting*) | Menafsirkan gambar tahapan metamorfosis kupu-kupu | 1, 2 | 2 |
| | | Menafsirkan urutan gambar siklus hidup katak | 3,4 | 2 |
| | | Menafsirkan perubahan bentuk pada tahap tertentu | 5,6 | 2 |
| | | Menafsirkan kesimpulan dari ilustrasi siklus hidup | 7,8 | 2 |
| 2 | Meringkas (*Summarizing*) | Meringkas tahapan metamorfosis sempurna | 9,10 | 2 |
| | | Meringkas tahapan metamorfosis tidak sempurna | 11,12 | 2 |
| | | Menentukan inti konsep siklus hidup | 13,14 | 2 |
| | | Menyusun ringkasan siklus hidup hewan tertentu | 15,16 | 2 |
| 3 | Menarik Inferensi (*Inferring*) | Menyimpulkan jenis metamorfosis dari ciri yang diberikan | 17,18 | 2 |
| | | Menentukan akibat jika satu tahap terganggu | 19,20 | 2 |
| | | Menarik kesimpulan dari | 21,22 | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | tabel siklus hidup | | |
| 4 | Memberikan Contoh (*Exemplifying*) | Menyebutkan contoh hewan metamorfosis sempurna | 23,24 | 2 |
| | | Menyebutkan contoh hewan metamorfosis tidak sempurna | 25,26 | 2 |
| | | Menentukan contoh hewan tanpa metamorfosis | 2,28 | 2 |
| 5 | Mengklasifikasikan (*Classifying*) | Mengelompokkan hewan berdasarkan jenis metamorfosis | 29,30 | 2 |
| | | Mengklasifikasikan ciri tiap tahap metamorphosis | 31,32 | 2 |
| | | Mengelompokkan hewan berdasarkan persamaan siklus hidup | 33,34 | 2 |
| 6 | Membandingkan (*Comparing*) | Membandingkan metamorfosis sempurna dan tidak sempurna | 35,36 | 2 |
| | | Membandingkan dua siklus hidup hewan berbeda | 37,38 | 2 |
| 7 | Menjelaskan (*Explaining*) | Menjelaskan pengertian siklus hidup | 39 | 1 |
| | | Menjelaskan pengertian metamorfosis | 40 | 1 |

## G. Uji Instrumen

Uji Instrumen dalam penelitian ini yaitu dibagi menjadi 3 jenis uji yaitu sebagai berikut:

### 1. Uji Validitas

Validitas adalah uji coba pertanyaan penelitian dengan tujuan untuk melihat sejauh mana responden mengerti akan pertanyaan yang diajukan oleh peneliti. Untuk menguji validitas setiap pertanyaan yaitu nilai pada pertanyaan dikorelasikan dengan nilai totalnya. Nilai tiap pertanyaan dinyatakan nilai X dan nilai total dinyatakan sebagai skor yaitu Y.

Menurut Darma (2021: 7) uji validitas adalah keterampilan sebuah alat ukur yang digunakan untuk mengukur sasaran ukurnya. Berfungsi untuk mengukur seberapa teliti suatu uji melakukan tugasnya, apakah penyusunan alat itu sudah benar-benar baik dan dapat mengukur apa saja

yang perlu diukur. Peneliti menggunakan rumus kolerasi product moment dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Memberi skor kepada setiap opsi masing-masing responden.
2) Menghitung skor total dari hasil penjumlahan masing-masing skor item dari seriap responden (∑X).
3) Menghitung perolehan skor total dari hasil dari masing-masing responden (∑X).
4) Menghitung jumlah total dari hasil penjumlahan msing-masing skor item setiap responden setelah dikuadratkan (∑X2).
5) Menghitung jumlah perolehan skor total dari masing-masing responden setelah dikuadratkan (∑X2).
6) Menghitung skor total hasil perkalian dari masing-masing skor item yang diperoleh dari masing-masing responden (∑X2).
7) Memasukkan ke dalam rumus kolerasi product moment dengan rumus berikut ini:

$$r_{xy} = \frac{\mathcal{N}\sum \mathrm{xy} - (\sum \mathcal{X})(\sum \mathrm{y})}{\sqrt{\{\mathcal{N}\sum \mathcal{X}^2 - (\sum \mathcal{X})^2\}\{\mathcal{N}\sum \mathrm{y}^2 - (\sum \mathrm{y})^2\}}}$$

**Keterangan:**

$r_{xy}$ : Koefisien kolerasi antara x dan y
N : Jumlah Subjek
∑xy : Jumlah perkalian antara skorx dan skor y
∑x : Jumlah total skor x
∑y : Jumlah total skor y
$\sum x^2$ : Jumlah daro Kuadrat x
$\sum y^2$ : Jumlah dari Kuadrat

**Tabel 3. 3 Kriteria Klasifikasi Validitas**

| No | Klasifikasi | Kriteria |
|---|---|---|
| 1 | 0,00-0,20 | Buruk/jelek |
| 2 | 0,21-0,29 | Cukup |
| 3 | 0,30-0,39 | Baik |
| 4 | <0,40 | Baik Sekali |

Maka disini ada penjelasan yang mungkin relatif dengan proses perhitungan uji reabilitas, maka bisa dilihat sebagai berikut:

N yaitu jumlah sampel atau responden yang akan diberikan tes, lalu X yaitu skor jawaban dari responden yang dari masing-masing pertanyaan. Setelah menemukan Rhitung selanjutnya yaitu mencari nilai Rtabel dengan memakai rumus DF = N – 2 dengan taraf signifikan 0,05.

DF = Derajat Kebebasan

N = Jumlah Sampel

Maka DF = n – 2, DF = 28 dengan taraf signifikan 0,05, maka dengan ini diperoleh Rtabel 0,361

Untuk mengetahui valid atau tidaknya suatu instrumen soal dapat diketahui dengan uji dua taraf signifikan 0.05 dan hasil dibandingkan dengan rtabel. Jika rhitung > rtabel maka soal tersebut dinyatakan valid. Sedangkan jika rhitung < rtabel maka soal tersebut dinyatakan tidak valid.

**Tabel 3.4 Rekapitulasi Validitas**

| No | Kategori | No Soal |
|---|---|---|
| 1 | Jumlah Soal | 40 |
| 2 | Jumlah Siswa | 30 |
| 3 | Nomor Soal Valid | 1,2,3,4,5,7,8,9,11,13,14,15,16,18,21,22,23, 25,27,28,30,32,32,33,34,35,36,37,39,40 |
| 4 | Nomor Soal Tidak Valid | 6,10,12,17,19,20,24,26,29,38 |
| 5 | Jumlah Soal Valid | 30 |
| 6 | DF | 0,361 |

Berdasarkan table 3.5 dapat diketahui bahwa dari 40 butir soal tersebut 30 butir soal dinyatakan valid dan 10 butir soal dinyatakan tidak valid, dibuktikan dengan hasil rhitung < rtabel.

**2. Uji Reliabilitas**

Reliabilitas adalah uji kekonsistenan jawaban responden. Reabilitas dinyatakan dalam bentuk angka, biasanya sebagai Reliabilitas, semakin tinggi koefisien maka reabilitas atau konsistensi jawaban responden tinggi.

Untuk mengukur reliabilitas tes pilihan ganda bisa menggunakan rumus KR20, sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)}\left(\frac{S_t{}^2 - \sum p_i q_i}{s_i{}^2}\right)$$

**Keterangan:**

k : Jumlah item dalam instrumen

$p_i$ : proporsi banyaknya subyek yang menjawab pada item 1

$q_i$ : $1 - p_i$

$s_i{}^2$ : varians total

Adapun indeks dalam klasifikasi reliabilitas adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 5 Kriteria Klasifikasi Reliabilitas**

| No | Indeks Reabilitas | Klasifikasi |
|---|---|---|
| 1 | 0,80-1,00 | Sangat tinggi |
| 2 | 0,60-0,80 | Tinggi |
| 3 | 0,40-0-60 | Sedang |
| 4 | 0,20-0,40 | Rendah |
| 5 | 0,00-0,20 | Sangat Rendah |

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas soal dengan menggunakan rumus rumus Kuder-Richardson20 (KR20) diperoleh nilai reabilitas sebesar 0,94 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat soal instrument dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan layak digunkan untuk penelitian,

**3. Uji Tingkat Kesukaran**

Perhitungan tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kesulitan instrumen penelitian yang digunakan dalam memperoleh data penelitian. Menurut Nana Sudjana (dalam Magdalena dkk., 2021, hlm 203) untuk mendapatkan kualitas soal yang baik, soal juga harus diuji tingkat kesukarannya. Tingkat kesukaran soal yaitu tingkatan yang menunjukkan apakah soal termasuk dalam kategori soal yang mudah, sedang ataupun sukar. Dalam melakukan uji ini dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

**Keterangan:**

P : Indeks kesukaran

B : Banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

**Tabel 3.6 Kriteria Klasifikasi Tingkat Kesukaran**

| No | Klasifikasi | Kriteria |
|---|---|---|
| 1 | 0,00-0,30 | Sukar |
| 2 | 0,31-0,70 | Sedang |
| 3 | 0,71-1,00 | Mudah |

**Tabel 3.7 Uji Tingkat Kesukaran**

| No | Klasifikasi | No Soal | Jumlah Soal | Persentase (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Soal Sukar | 1,2,6,7,11,13,14,15,18,21,22,27, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 39, 40 | 20 | 66,7% |
| 2 | Soal Sedang | 4, 9, 16, 28, 32 | 5 | 16,7% |
| 3 | Soal Mudah | 3, 5, 23, 25, 35 | 5 | 16,7% |
| **Total** | | | | **100%** |

Berdasarkan perhitungan pada table 3.8 uji tingkat kesukaran soal diatas dapat disimpulkan bahwasannya soal uji coba yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai klasifikasi tingkat kesukaran yang lebih dominan dalam kategori sukar yaitu sebanyak 20 butir soal, klasifikasi sedang sebanyak 5 butir dan klasifikasi mudah sebanyak 5 butir soal.

**4. Daya Pembeda**

Daya pembeda merupakan suatu pengukuran untuk melihat sejauh mans butir soal dapat membedakan kemampuan peserta didik dalam menguasai kompetensi belajar dengan kriteria tertentu. Menurut Dewi et al., (2021) daya pembeda adalah kemampuan butir soal untuk membedakan peserta didik memiliki kemampuan tinggi (kelompok atas) dan yang rendah (kelompok bawah dalam menguasai materi yang diajukan.Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal dapat digunakan dalam rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{U-L}{\frac{1}{2}T}$$

**Keterangan:**

D = Daya Pembeda

U = Kelas atas yang menjawab benar

L = Kelas bawah yang menjawab benar

T = Jumlah siswa kelas atas dan kelas bawah

**Tabel 3. 8 Kriteria Klasifikasi Daya Pembeda**

| Klasifikasi | Kriteria |
|---|---|
| 0,00-0,19 | Jelek *(poor)* |
| 0,20-0,39 | Cukup *(satisfactory)* |
| 0,40-0,69 | Baik *(good)* |
| 0,70-1,00 | Baik sekali *(excellent)* |

**Tabel 3.9 Uji Daya Pembeda**

| No | Klasifikasi | No Soal | Jumlah | Persentase (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Baik Sekali | - | - | 0% |
| 2 | Baik | 1,2,6,7,11,13,14,15,18, 21,22,27,30,31,33,34,36, 37,39,40 | 20 | 66,7% |
| 3 | Cukup | 4,9,16,28,32 | 5 | 16,7% |
| 4 | Lemah | 3,5,23,25,35 | 5 | 16,7% |
| **Total** | | | | **100%** |

**a. Uji Prasyarat Statistik**

**1. Uji Normalitas Data**

Uji Normalitas menggunakan rumus Kolmogorov Smirnov yang bertujuan untuk menguji kesesuaian data dalam sebaran distribusi. Menurut Sugiyono dalam Lovisia, E. (2018:5) uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah kedua kelompok data, populasi berdistribusi normal atau tidak. Perhitungan uji Normalitas ini juga menggunakan uji statistic Kolmogorov-

Smirnov. Adapun hipotesis yang digunakan dalam uji Kolmogorov-Smirnov adalah sebagai berikut:

1. Nilai Signifikan > 0,05 maka data berdistribusi normal
2. Nilai signifikan < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal

**2. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas yaitu terpenuhi atau tidaknya sifat homogen pada varians antar kelas. Untuk menguji homogenitas maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menghitung varians atau standar deviasi kuadrat
   Untuk kelompok eksperimen ($S_1$), maka variansinya $(S_1)^2$.
   Sedangkan untuk kelompok kelas kontrol ($S_2$), maka variansinya $(S_2)^2$.
2) Menentukan jumlah *F* hitung
   $F = \frac{S_{besar}}{S_{kecil}}$
   **Keterangan:**
   $S_{besar}$ = varians besar
   $S_{kecil}$ = varians kecil
3) Menentukan derajat kebebasan dengan rumus sebagai berikut:
   $$db_1 = n_1 - 1$$
   $$db_2 = n_2 - 1$$
   **Keterangan:**
   $db_1$= derajat kebebasan pembilang
   $db_2$ = derajat kebebasan penyebut
   $n_1$ = ukuran sampel yang variansinya besar
   $n_2$ = ukuran sampel yang variansinya kecil
4) Menentukan nilai F dari daftar tabel dengan mencari nilai F $(n_2\text{-}1)$ $(n_2\text{-}1)$
5) Membandingkan $F_{hitung}$ dengan $F_{tabel}$.
   Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua varians tersebut dinyatakan homogen, untuk perhitungan selanjutnya menggunakan uji kesamaan rata-rata *(uji-t)*. Sedangkan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$,

,maka kedua varians tersebut tidak homogen. Untuk perhitungan selanjutnya menggunakan *uji t.*

**3. Uji hipotesis**

Uji hipotesis digunakan peneliti untuk menguji dengan prosedur yang ditempuh sebagai berikut:

1) Menghitung rata-rata kelas eksperimen

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_1}{n}$$

2) Menghitung rata-rata kelas control

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X_1}{n}$$

3) Menghitung varians

$$S_1^2 = \frac{n \sum F_i X_i^2 - \sum (F_i X_i)^2}{n\,(n-1)} \qquad S_2^2 = \frac{n \sum F_i X_{i2} - \sum (F_i X_i)^2}{n\,(n-1)}$$

4) Menentukan nilai t hitung

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

**Keterangan:**

$\bar{X}_1$ = Rerata kelompok eksperimen

$\bar{X}_2$ = Rerata kelompok control

$n_1$ = Banyaknya subjek kelompok eksperimen

$n_2$ = Banyaknya subjek kelompok control

S = Standar deviasi gabungan

a. Membandingkan $t_{hitug}$ dengan $t_{tabel}$

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka artinya hipotesis ditolak atau tidak ada pengaruh, sedangkan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka artinya hipotesis diterima dan terdapat pengaruh model pembelajaran terhadap siswa.

b. Perhitungan N-Gain

Untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa antar sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus g *faktor (gain score ternormalisasi)* dengan rumus:

$$N_{gain} = \frac{S_{post}\, S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$S_{pre}$ : skor pretes

$S_{post}$ : skor posttest

$S_{maks}$ : skor maksimum

**Tabel 3. 10 Kriteria N-Gain**

| Batasan | Kategori |
|---|---|
| N-Gain ≥ 0,70 | Tiggi |
| 0,30 ≤ N-Gain < 0,70 | Sedang |
| N-Gain < 0,30 | Rendan |