

### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini berjenis penelitian *quasi experiment*. Quasi experiment atau lebih dikenal dengan eksperimen semu merupakan penelitian yang digunakan untuk memprediksi keadaan yang dapat dicapai melalui eksperimen yang sebenarnya tetapi tidak ada pengontrolan atau manipulasi terhadap seluruh variabel yang relevan. Sedangkan menurut Soegeng (2017:207), menjelaskan eksperimen semu adalah metode penelitian yang menyediakan persyaratan eksperimen sungguhan dalam suatu latar yang tidak memungkinkan kontrol dan atau memanipulasi semua variabel yang relevan.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Control Group Pretest and Posttest Design*. Dimana desain ini baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dikenakan O<sup>1</sup> dan O<sup>2</sup>, tetapi hanya kelompok eksperimen saja yang mendapat perlakuan X (Arifin, 2011:78). Berikut gambar desain *Control Group Pretest and Posttest Design*.

Tabel 3.1 Desain Eksperimen *Control Group Pretest and Posttest Design*

Kelompok	Tes Awal	Tindakan	Tes Akhir
Eksperimen	O <sup>1</sup>	X	O <sup>2</sup>
Kontrol	O <sup>1</sup>	C	O <sup>2</sup>

Keterangan:

O<sup>1</sup> = tes awal (pretest)

X = kelas eskperimen

O<sup>2</sup> = tes akhir (post-test)

C = kelas kontrol

#### B. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SD Negeri Banjarnegoro 1 Magelang. Dipilihnya sekolah tersebut diharapkan dapat menjawab permasalahan dan mencapai tujuan peneliti dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a) Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) belum diterapkan pada pembelajaran IPA kelas V di SDN Banjarnegoro 1 Magelang, dan
- b) Jumlah kelas memungkinkan untuk dilakukan penelitian.

## 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2018/2019 selama 4 bulan, mulai bulan Mei 2019 hingga bulan Agustus 2019. Adapun rincian waktu penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.2 Rincian Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Februari				Mei				Juli				Agustus				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.	Perencanaan penelitian	■	■	■	■													
2.	Penyusunan Proposal			■	■													
3.	Perizinan				■													
4.	Penyusunan instrumen				■													
5.	Pelaksanaan penelitian				■	■	■											
6.	Pengumpulan data							■	■	■	■	■						
7.	Analisis data													■	■	■		
8.	Penyusunan laporan															■	■	■

## C. Populasi, Sampel, dan Sampling

### 1. Populasi

Populasi atau universe adalah keseluruhan objek yang diteliti, baik berupa orang, benda, kejadian, nilai maupun hal-hal yang terjadi (Arifin, 2011: 215). Berdasarkan pemahaman tersebut, maka populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas V SD Negeri Banjarnegoro 1 tahun ajaran 2018/2019 sejumlah 50 siswa.

### 2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diselidiki atau dapat dikatakan bahwa sampel merupakan populasi dalam bentuk mini (Arifin, 2011:215). Sampel dalam penelitian ini yaitu kelsa VB sebanyak 25 siswa yang merupakan kelas eksperimen yang dikenai model pembelajaran STM.

### 3. Sampling

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik sampling purposive sampling yaitu teknik penentuan sampel yang telah ditentukan oleh peneliti (Soegeng, 2017: 107). Teknik purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel secara sengaja karena peneliti memiliki pertimbangan tertentu. Pengambilan sampel diambil tidak secara acak, melainkan ditentukan langsung oleh peneliti. Teknik pengambilan sampel ini biasa digunakan jika memiliki jumlah sampel yang terbatas. Sehingga dalam pengambilan sampel penelitian ini mengambil sebanyak 25 anak dari kelas VB yang telah ditentukan sebagai kelas eksperimen.

#### D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel merupakan definisi khusus yang didasarkan terhadap sifat-sifat yang didefinisikan, dapat diamati, dan dilaksanakan oleh peneliti (Arifin, 2011:190). Definisi operasional variabel ini adalah definisi yang akan dioperasionalkan dan dapat diukur. Setiap variabel dapat dirumuskan dalam bentuk rumusan tertentu. Adanya perumusan variabel ini untuk membatasi ruang lingkup yang dimaksud dan memudahkan dalam pengukurannya. Maka perumusan definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah kondisi yang oleh pelaku eksperimen dimanipulasi untuk menerangkan hubungannya dengan fenomena yang diobservasi (Afirin, 2011:188). Variabel bebas merupakan variabel yang sengaja dilakukan tindakan yang akan diukur intensitas pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). Model pembelajaran STM akan diterapkan di kelas eksperimen dengan langkah atau tahapan mengikuti model pembelajaran STM.

##### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah kondisi yang berubah ketika pelaku eksperimen mengganti variabel bebas (Arifin, 2011:188). Maka variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa kelas V SDN

Banjarnegoro 1. Hasil belajar yang dimaksud merupakan hasil belajar kognitif yang diperoleh dari hasil tes soal pilihan ganda dan keterampilan proses sains yang dimaksud adalah keterampilan proses sains yang diperoleh dari penilaian keenam aspek yang telah ditentukan, antara lain: merencanakan, memprediksi, mengamati, mengklasifikasikan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Keenam aspek ini dinilai dari pelaksanaan kegiatan melakukan percobaan sederhana dan juga penyusunan laporan hasil percobaan dalam lembar LKPD.

## **E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah suatu acara yang dilakukan guna mendapatkan keterangan-keterangan yang berhubungan dengan penelitian tersebut, sehingga memperoleh data yang diperlukan. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

#### **a. Observasi**

Observasi atau pengamatan langsung adalah teknik pengambilan data melalui pengamatan dimana peneliti mengidentifikasi tingkah laku yang menarik dan merancang prosedur yang sistematis untuk mengidentifikasi, mengkategorisasi, dan mencatat tingkah laku dalam situasi alamiah atau pertunjukan (Soegeng, 2017:132). Menurut Sugiyono (2017: 2013), observasi adalah teknik pengumpulan data yang lebih menyeluruh dikarenakan tidak hanya terpaut oleh beberapa orang melainkan menyeluruh hingga obyek-obyek disekelilingnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa observasi adalah pengamatan secara langsung dan menyeluruh guna mengumpulkan sebuah data.

Observasi pada penelitian ini dilakukan secara langsung dengan melihat kondisi pada waktu pembelajaran kelas VB di SDN Banjarnegoro 1 Magelang. Observasi dilaksanakan untuk mengamati bagaimana cara guru memberikan materi IPA kepada para siswa dan bagaimana siswa dalam menanggapi kegiatan pembelajaran. Tak hanya itu, observasi dilakukan juga selama penelitian berlangsung, yaitu pada saat kegiatan bereksperimen. Peneliti mengobservasi

bagaimana keterlibatan siswa saat menerapkan model pembelajaran STM dan juga saat penilaian keterampilan proses sains siswa.

b. Wawancara

Wawancara atau interview merupakan cara mendapat informasi dengan sistem tanya jawab dari penanya kepada responden untuk mendapat data secara langsung (Nurgiyantoro, 2014:96). Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur atau tidak terkontrol adalah wawancara yang dilaksanakan tanpa pedoman dan bertujuan untuk eksploratif peneliti (Soegeng, 2017:137).

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan secara langsung oleh peneliti dengan narasumber, yaitu wali kelas VB SDN Banjarnegoro 1 Bapak Muchamadji dan wali kelas VA SDN Banjarnegoro 1 Ibu Astikah. Hasil wawancara tersebut digunakan dalam menentukan latar belakang dan permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang ada atau catatan-catatan yang tersimpan, baik berupa transkrip, buku, surat kabar, dan lain sebagainya. Dokumentasi dalam penelitian berupa lembar rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang digunakan untuk menerapkan model pembelajaran STM, lembar informasi profil sekolah yang digunakan untuk mengetahui nama-nama siswa dan guru SDN Banjarnegoro 1 Magelang sebagai tempat penelitian, lembar LKPD yang digunakan untuk menilai keterampilan proses sains siswa, serta foto dan video yang digunakan sebagai bukti telah dilaksanakannya penelitian ini.

d. Tes

Tes adalah salah satu bentuk pengukuran dan merupakan salah satu cara untuk mendapatkan informasi (kompetensi, pengetahuan, keterampilan) tentang peserta didik (Nugiyantoro, 2014:105). Menurut Sudjana (2009: 35) tes adalah alat penskoran dalam pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa untuk mendapatkan jawaban dari siswa dalam bentuk lisan, tulisan, atau perbuatan.

Menurut Grounlund, 1985 (dalam Nugiyantoro, 2014: 105) mengatakan tes merupakan sebuah instrumen atau prosedur yang sistematis untuk mengukur suatu sampel tingkah laku, misalnya untuk menjawab pertanyaan “seberapa baik (tinggi) kinerja seseorang” yang jawabannya berupa angka. Jadi kesimpulannya, tes adalah alat penilaian yang digunakan untuk mengukur kemampuan-kemampuan peserta didik sesuai dengan kompetensi yang ditentukan.

Tes dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda pre-test dan post-test yang digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dan akhir siswa. Tes ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa dalam bidang kognitif. Hasil tes ini nantinya yang digunakan dalam perhitungan analisis data dalam penelitian ini.

## **2. Instrumen Pengumpulan Data**

### **a. Tahap Penyusunan Instrumen Penelitian**

#### **1) Penyusunan Tes**

Tes merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada umumnya. Tes dalam penelitian ini merupakan tes berbentuk soal pilihan ganda yang dijadikan sebagai soal pre-test dan post-test. Berikut penyusunan langkah-langkah tes meliputi:

- a) Menyusun materi yang akan digunakan.
- b) Menyusun kisi-kisi tes.
- c) Menyusun soal berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- d) Menentukan cara pemberian skor.
- e) Mengadakan uji coba tes.

#### **2) Rubrik Penilaian Keterampilan**

Rubrik penilaian merupakan alat yang digunakan untuk mengukur sesuatu yang sudah ditentukan berdasarkan aspek-aspek penilaian. Rubrik penilaian dalam penelitian ini digunakan sebagai alat untuk mengukur keterampilan yang dimiliki siswa. Berikut langkah-langkah penyusunannya:

- a) Menyusun materi percobaan.

- b) Menyusun kriteria penilaian yang akan dinilai.
- c) Menyusun rubrik penilaian.
- d) Menentukan skor rubrik penilaian.
- e) Mengadakan tes uji coba dengan melakukan suatu percobaan sederhana.

b. Tahap Uji Coba Instrumen Penelitian

Pengujian instrumen penelitian yang dilakukan adalah uji validasi dan uji reliabilitas. Instrumen dalam penelitian ini adalah soal tes dan rubrik penilaian keterampilan proses sains.

1) Uji Validasi

Uji validasi adalah sejauh mana instrumen penelitian mengukur dengan tepat setiap butir instrumen yang diteliti. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validasi menggunakan rumus korelasi *product moment*.

Pengukuran validitas soal ini digunakan rumus Korelasi *Product Moment* dengan angka kasar (Habiby, 2017: 42), yaitu:

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara x dan y

N = jumlah responden

X = skor rata-rata dari x

Y = skor rata-rata dari y

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan ke tabel harga kritik r product moment sehingga dapat diketahui valid tidaknya korelasi tersebut, dengan taraf signifikan 5%. Jika  $r_{xy} > t$  tabel maka soal tersebut dinyatakan valid. Jika soal telah dinyatakan valid, maka soal dapat digunakan untuk instrumen dalam penelitian. Uji validitas ini digunakan baik untuk soal kemampuan kognitif dan rubrik keterampilan proses sains juga. Berikut hasil perhitungan uji validitas, yaitu:

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

$$= \frac{28 \cdot 925 - (63)(404)}{\sqrt{\{28.159 - (63)^2\} \{5904 - (404)^2\}}} = 0,388$$

Untuk memberikan hasil keseluruhan dan untuk memperjelas dalam perolehan hasil uji validasi, berikut disajikan tabel hasil uji validitas butir soal dan rubrik keterampilan proses sains:

Tabel 3.3 Hasil Uji Validasi Butir Soal

No.	r hitung	r tabel	Keterangan
1.	-0,120	0,388	Tidak Valid
2.	0,445	0,388	Valid
3.	0,248	0,388	Tidak Valid
4.	0,882	0,388	Valid
5.	-0,169	0,388	Tidak Valid
6.	0,767	0,388	Valid
7.	0,401	0,388	Valid
8.	0,722	0,388	Valid
9.	0,291	0,388	Tidak Valid
10.	0,547	0,388	Valid
11.	0,284	0,388	Tidak Valid
12.	0,485	0,388	Valid
13.	0,495	0,388	Valid
14.	0,530	0,388	Valid
15.	0,242	0,388	Tidak Valid
16.	-0,060	0,388	Tidak Valid
17.	0,438	0,388	Valid
18.	0,256	0,388	Tidak Valid
19.	0,394	0,388	Valid
20.	0,468	0,388	Valid
21.	0,115	0,388	Tidak Valid
22.	0,070	0,388	Tidak Valid
23.	0,522	0,388	Valid
24.	0,401	0,388	Valid
25.	0,080	0,388	Tidak Valid

Dari data di atas instrumen yang dikatakan valid berjumlah 14 soal yaitu butir nomor 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 23, dan 24.

Sedangkan instrumen yang tidak valid berjumlah 11. Kemudian 14 butir soal yang telah valid digunakan sebagai instrumen untuk soal pre-test dan post-test dalam penelitian yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk soal pretest diberikan sebelum peneliti merepakan atau menggunakan model pembelajaran STM dalam pelaksanaan pembelajaran, sedangkan soal posttest diberikan setelah model pembelajaran STM telah selesai diterapkan.

Berikut hasil validasi instrumen rubrik keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

Tabel 3.4 Hasil Validasi Rubrik Keterampilan Proses Sains

No.	r hitung	r tabel	Keterangan
1	0.445	0.388	Valid
2	0.417	0.388	Valid
3	0.523	0.388	Valid
4	0.503	0.388	Valid
5	0.418	0.388	Valid
6	0.391	0.388	Valid

Instrumen rubrik keterampilan proses sains terdiri dari 6 aspek, yaitu merencanakan, memprediksi, mengamati, mengklasifikasikan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Dari hasil tabel di atas diketahui bahwa keenam aspek tersebut valid, sehingga rubrik keterampilan proses sains ini diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam pelaksanaan penelitian.

## 2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu. Reliabilitas terkait dengan kepercayaan, konsistensi, atau pertanggung jawaban (Soengeng, 2017:163). Suatu tes harus reliabel, artinya tes tersebut cukup baik sehingga mampu mengungkap data yang bisa dipercaya. Reliabilitas tes di uji dengan rumus KR-20 (Habiby, 2017: 47) yaitu:

$$KR - 20 = \left( \frac{n}{n - 1} \right) \left( \frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reabilitas instrumen

$n$  = banyak butir soal

$S^2$  = variansi total

$p$  = proporsi subjek yang menjawab betul

$$p = \frac{\text{banyak subjek yang skornya 1}}{N}$$

$$q = \frac{\text{banyak subjek yang skornya 0}}{N}$$

Harga  $r_{11}$  yang diperoleh disebut  $r$  hitung. Harga tersebut kemudian dikonsultasikan dengan  $r$  tabel product moment, sehingga diketahui signifikan tidaknya korelasi tersebut. Jika  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel maka korelasi tersebut signifikan dan berarti soal reliabel. Berikut perhitungan untuk uji reliabilitas butir soal:

$$S^2 = \frac{\Sigma Y^2}{28} - \frac{(\Sigma Y)^2}{28} = \frac{4505}{28} - \frac{(337)^2}{28} = \frac{4505 - 4056,03}{28} = 16,03$$

$$r_{11} = \left( \frac{N}{N-1} \right) \left( \frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right) = \left( \frac{28}{28-1} \right) \left( \frac{16,03 - 1,2}{16,03} \right) = 12,07$$

Reliabilitas soal kemampuan kognitif menggunakan rumus KR20 karena menggunakan jenis soal pilihan ganda dalam penelitian. Diketahui  $r$  tabel dalam penelitian ini adalah 0,388 dengan taraf signifikan 0,05. Berikut tabel hasil uji reliabilitas soal kemampuan kognitif:

Tabel 3.5 Hasil Uji Reliabilitas Soal Kemampuan Kognitif

r hitung	r tabel	Keterangan
12,7	0,388	Reliabel

Hasil  $r$  hitung  $12,7 \geq r$  tabel 0,388 maka dinyatakan reliabel. Sehingga instrumen soal kemampuan kognitif digunakan dalam penelitian ini.

Reliabilitas rubrik keterampilan proses sains menggunakan rumus Alpha (Habiby, 2017: 47) karena skor yang dihasilkan bukan 1 dan 0. Diketahui r tabel dengan taraf signifikan 0,05 adalah 0,388. Berikut perhitungan reliabilitas rubrik keterampilan proses sains:

$$S^2 = \frac{\Sigma Y^2}{28} - \frac{(\Sigma Y)^2}{28} = \frac{5904}{28} - \frac{(404)^2}{28} = \frac{5904 - 5829,14}{28} = 2,67$$

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\Sigma \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$= 0,465$$

Berikut hasil perhitungan reliabilitas rubrik keterampilan proses sains:

Tabel 3.6 Hasil Reliabilitas Rubrik Keterampilan Proses Sains

r hitung	r tabel	Keterangan
0,465	0,388	Reliabel

Hasil r hitung  $0,465 \geq r$  tabel 0,388 maka dinyatakan reliabel. Sehingga instrumen rubrik keterampilan proses sains ini digunakan dalam penelitian.

## F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukan. Maka setelah data-data yang terkumpul, dilaksanakan pengolahan data dan analisis data sebagai berikut:

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah sebuah uji yang digunakan untuk mengetahui sebaran data sebuah kelompok berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data menggunakan metode Kolmogrov Smirnov (Cahyono, 2015: 19) dengan rumus sebagai berikut:

$$D \text{ hitung} = \text{nilai } [ F_t - F_s ] \text{ terbesar}$$

Keterangan:

$F_t$  = probabilitas kumulatif normal

$F_s$  = probabilitas kumulatif empiris

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah dua kelompok atau lebih merupakan penelitian homogen atau tidak dengan membandingkan variannya. Uji homogenitas dengan mencari nilai F dengan rumus Fisher:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{n \sum (x^2) - (\sum x)^2}{n(n - 1)}}$$

$$F = \frac{S \text{ besar}}{S \text{ kecil}}$$

Keterangan:

S = Standar deviasi

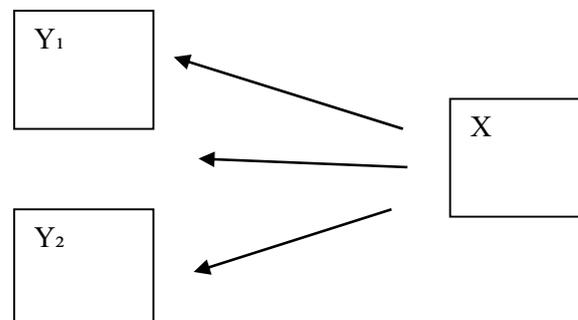
n = banyaknya data

X = data

(Sugiyono, 2017: 275)

## 3. Pengujian Hipotesis

Jenis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah multivariat. Multivariat merupakan analisis yang digunakan apabila dalam sebuah penelitian terdapat dua variabel terikat dan satu variabel bebas. Konsep paradigma penelitian sebagai berikut (Sugiyono, 2017: 219):



Dari konsep tersebut maka pengujian hipotesis yang digunakan ada tiga, yaitu:

- a. Pengujian hipotesis pertama menggunakan uji hipotesis deskriptif yaitu pengujian hanya pada satu sampel saja tanpa membandingkan dengan variabel lainnya. Uji hipotesis ini menggunakan uji T dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan hipotesis yang digunakan.

$\mu_1$  = nilai hasil belajar post test kelas eksperimen

$\mu_2$  = nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen

$H_0 : \mu \leq \mu_0$

$H_a : \mu > \mu_0$

Pernyataan:

$H_0$  : tidak ada pengaruh penerapan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap nilai hasil belajar dan keterampilan proses sains.

$H_a$  : Ada pengaruh penerapan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap nilai hasil belajar dan keterampilan proses sains.

- 2) Menentukan nilai rata-rata sampel  
 3) Menentukan titik kritis  $\alpha = 5\%$   
 4) Menentukan nilai rata-rata populasi  
 5) Menentukan nilai simpangan baku populasi  
 6) Menentukan jumlah sampel  
 7) Menentukan rumus uji t (Habiby, 2017: 187) sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = rata-rata sampel

$\mu_0$  = rata-rata populasi

$\sigma$  = simpangan baku populasi

$n$  = jumlah sampel

Dengan kriteria:

Ho diterima jika  $t \text{ hitung} \leq t_{0,5 - \alpha}$  dan Ho ditolak jika  $t \text{ hitung} > t_{0,5 - \alpha}$

- 8) Melakukan uji signifikan dengan alfa  $5\% = 0,05$  sehingga diperoleh nilai t tabel sebesar 0,171 dengan  $df = n-1$
  - 9) Menentukan dan menyimpulkan hasil hipotesis
- b. Kemudian uji hipotesis kedua menggunakan hipotesis komparatif dengan menggunakan uji t. Berikut langkah-langkah uji hipotesis:
- 1) Menentukan hipotesis yang digunakan
    - $\mu_1$  = kelas eksperimen
    - $\mu_2$  = kelas kontrol
    - $H_0 = \mu_1 \leq \mu_2$
    - $H_a = \mu_1 > \mu_2$

Pernyataan:

$H_0$  : tidak ada perubahan terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) lebih baik dari siswa yang diajarkan dengan pembelajaran saintifik.

$H_a$  : ada perubahan terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) lebih baik dari siswa yang diajarkan dengan pembelajaran saintifik.
  - 2) Menentukan titik kritis sebesar 0,05 atau 5%
  - 3) Menentukan rata-rata sampel baik sampel 1 maupun 2.
  - 4) Menentukan nilai deviasi populasi sampel 1 dan 2.
  - 5) Menentukan jumlah sampel.
  - 6) Menghitung t hitung (Habiby, 2017: 207) dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

X1 = rata-rata sampel 1

X2 = rata-rata sampel 2

S1<sup>2</sup> = deviasi populasi 1

S2<sup>2</sup> = deviasi populasi 2

N = jumlah sampel

7) Menentukan t tabel dengan taraf signifikan sebesar 5% sehingga diperoleh t tabel sebesar 0,171

8) Menentukan kesimpulan.

c. Hipotesis ketiga menggunakan uji MANOVA

Uji hipotesis ketiga dalam penelitian ini menggunakan uji multivariat MANOVA. Dalam perhitungan uji MANOVA, penelitian ini hanya menggunakan rumus Wilk's Lambda. Statistik uji digunakan jika asumsi homogenitas matriks varians-kovarians terpenuhi. Semakin rendah nilai Wilk's Lambda, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai Wilk's Lambda berkisar antara 0-1. Statistik uji Wilk's Lambda (Sutrisno, 2018: 44) dirumuskan sebagai berikut:

$$\Lambda = \frac{|\mathbf{E}|}{|\mathbf{H} + \mathbf{E}|} = \prod_{i=1}^q \frac{1}{1 + \lambda_i}$$

Keterangan:

Dengan A\*Wilk's Lambda [E] = determinan dari matriks E, s = banyaknya akar-akar karakteristik dari matriks A, dan  $\lambda_i$  = akar-akar karakteristik ke-i matriks A.

Berikut langkah-langkah dalam uji hipotesis MANOVA, yaitu:

1) Menentukan hipotesis yang digunakan.

Ho = tidak efektifnya model pembelajaran STM dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

Ha = efektifnya model pembelajaran STM dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

2) Menentukan taraf signifikan yaitu menggunakan taraf signifikan 0,05

- 3) Melakukan uji prasyarat homogenitas matriks varians-kovarians.
- 4) Menghitung uji MANOVA dengan rumus Wilk's Lambda.
- 5) Menentukan kategori, apabila nilai Wilk's Lambda  $< 0,05$  maka dinyatakan  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.
- 6) Menentukan kesimpulan.