

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design*. Menurut Green (2010) *Quasi Experimental Design* adalah sebuah studi penelitian yang melibatkan pemberian perlakuan atau treatment secara alami untuk mengetahui pengaruh atau dampak yang dihasilkan. *Quasi Experimental Design* merupakan pengembangan dari *True Experimental Design* yang sulit untuk dilakukan. *Quasi Experimental Design* memiliki kelompok kontrol, namun tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2013).

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non-Equivalent Control Group*. Menurut Abraham & Supriyati (2022) *Non-Equivalent Control Group* merupakan desain penelitian yang subjek penelitiannya tidak dipilih secara acak untuk dimasukkan ke dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada desain ini memiliki kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebagai pembanding yang dimulai dengan menggunakan tes awal (*Pretest*), lalu diberikan perlakuan, dan diakhiri dengan memberikan tes akhir (*Post-test*). Pada desain ini kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara acak (Sugiyono, 2013).

Berikut ini adalah rancangan *Non-Equivalent Control Group* menurut Sugiyono (2013)

Tabel 3. 1 Desain Penelitian Non-Equivalent Control Group

Kelas	<i>Pretest</i>	Treatment	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₃	X ₂	O ₄

(Sumber : Sugiyono, 2013)

Keterangan:

- O₁ : *Pretest* pada kelas eksperimen tentang keterampilan proses sains
- O₂ : *Post-test* pada kelas eksperimen tentang keterampilan proses sains
- O₃ : *Pretest* pada kelas kontrol tentang keterampilan proses sains

O₄ : *Post-test* pada kelas control tentang keterampilan proses sains

X₁ : Pembelajaran dengan pendekatan STEM.

X₂ : Pembelajaran konvensional dengan pendekatan saintifik

Dalam penelitian ini, dilakukan pemberian *Pretest* dan *Post-test* yang sama kepada kedua kelas. Namun, kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen menerima pembelajaran dengan pendekatan STEM, sedangkan kelas kontrol menerima pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Sebelum siswa menerima perlakuan, dilakukan *Pretest* untuk mengukur kemampuan awal siswa. Setelah kedua kelas menerima perlakuan, keduanya mendapatkan *Post-test* yang sama. Hasil *Pretest* dan *Post-test* dari kedua kelas digunakan untuk mengetahui pengaruh dan peningkatan.

3.2 Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang mencakup tahap pra-penelitian, tahap penelitian, dan tahap pasca penelitian. Rincian dari tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pra-penelitian

Tahap penelitian ini diawali dengan pra-penelitian yang bermula dari adanya masalah yang meliputi latar belakang, identifikasi masalah, dan rumusan masalah dari rendahnya keterampilan proses sains siswa. Setelah masalah ditemukan dan diuraikan maka dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan pendekatan STEM dan keterampilan proses sains guna menjawab rumusan masalah. Selanjutnya peneliti melakukan penyusunan proposal penelitian, melaksanakan seminar proposal penelitian, dan merevisi proposal penelitian berdasarkan saran yang didapat saat seminar proposal dilaksanakan. Setelah proposal penelitian selesai disusun, maka peneliti menyusun dan menguji instrumen penelitian keterampilan proses sains guna menguji apakah instrumen penelitian tersebut valid dan reliabel atau tidak. Untuk melaksanakan penelitian dilakukan perizinan kepada pihak sekolah sebagai tempat dilaksanakannya penelitian. Sebelum diberikan perlakuan maka dilakukan *Pretest* soal keterampilan proses sains kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

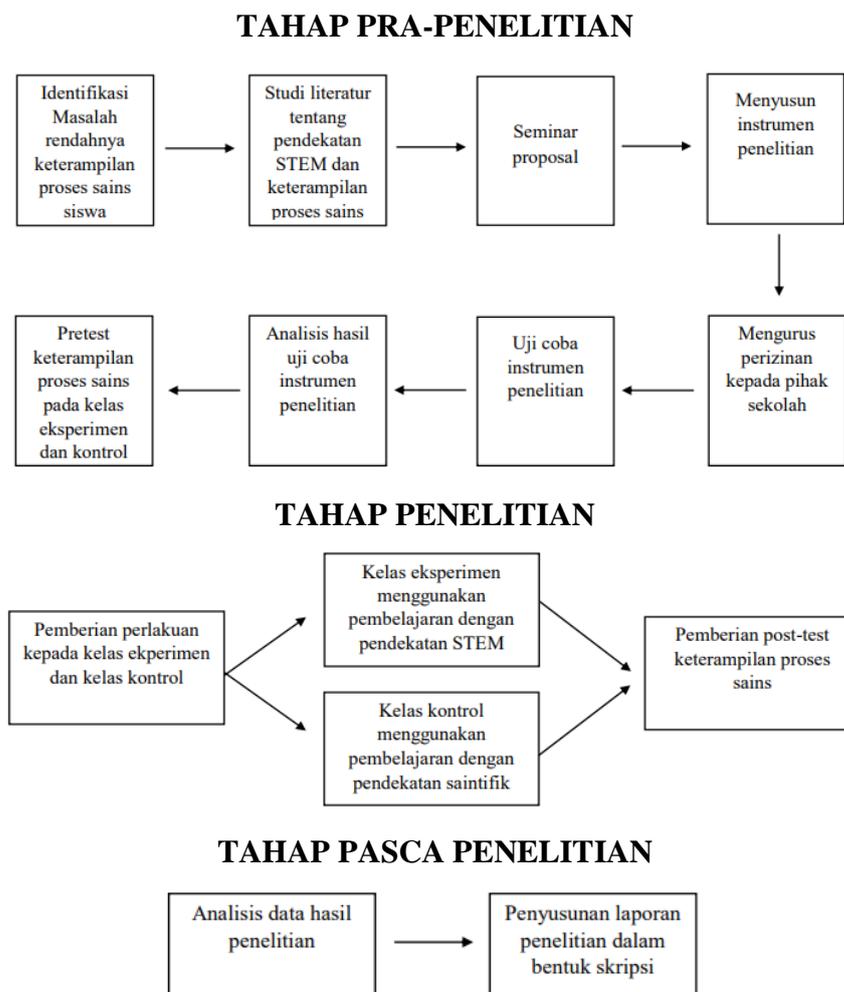
2. Tahap Penelitian

Pada tahap penelitian siswa kelas eksperimen diberi perlakuan dengan melakukan pembelajaran berbasis pendekatan STEM. Sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan dengan pendekatan saintifik. Setelah diberi perlakuan, siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol akan melakukan *Post-test* keterampilan proses sains.

3. Tahap Pasca Penelitian

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengolahan dan analisis hasil data penelitian hingga data yang diperoleh dapat menjawab rumusan masalah penelitian. Selanjutnya peneliti menyusun temuan, pembahasan, simpulan, dan laporan hasil penelitian dalam bentuk skripsi.

Berikut merupakan alur prosedur pada penelitian ini:



Gambar 3. 1 Alur Prosedur Penelitian

3.3 Populasi dan Sampel

Menurut Syahrudin & Salim (2012) populasi adalah keseluruhan objek yang akan atau ingin diteliti. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V Sekolah Dasar di Kabupaten Purwakarta.

Sampel menurut Sugiyono (2013) merupakan bagian dari sebuah populasi yang menjadi objek penelitian. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas V A dengan jumlah 25 siswa dan siswa kelas V B dengan jumlah 25 siswa di salah satu Sekolah Dasar di Kabupaten Purwakarta. Dua kelas yang sudah dipilih kemudian dibagi menjadi dua kategori kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam penelitian ini pemilihan sampelnya menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Menurut Sugiyono (2013) *Purposive Sampling* yaitu sebuah teknik dimana penentuan sampelnya dilakukan dengan pertimbangan tertentu. Hal yang menjadi pertimbangan dalam penelitian ini adalah sebuah Sekolah Dasar yang memiliki minimal 2 rombongan belajar dan belum pernah menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran sebelumnya.

3.4 Definisi Operasional

Terdapat beberapa istilah yang digunakan guna memberikan pemahaman tentang makna dari istilah yang dimaksud. Berikut merupakan beberapa istilah kajian tersebut:

1. Pendekatan STEM

Pendekatan STEM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan empat komponen yaitu, *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematics*. Dalam pendekatan STEM terdapat 5 langkah pembelajaran yaitu bertanya, mengimajinasikan, merencanakan, membuat, dan meningkatkan.

2. Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik adalah suatu pendekatan pembelajaran yang didesain dengan tujuan agar peserta didik secara aktif membangun konsep, hukum, atau prinsip melalui serangkaian langkah-langkah, seperti mengamati, merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan konsep, hukum, atau prinsip yang telah ditemukan. Pendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 meliputi lima

langkah, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasi.

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan dalam memperoleh, serta mengimplementasikan konsep, prinsip, dan hukum dalam sains. Keterampilan proses memiliki beberapa indikator diantaranya yaitu 1) mengamati, 2) mengklasifikasi, 3) menerapkan konsep, 4) memprediksi, 5) menginterpretasi, 6) menggunakan alat, 7) bereksperimen, 8) mengkomunikasikan, 9) mengajukan pertanyaan.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan proses sains siswa (*Pretest* dan *Post-test*), lembar kerja peserta didik, dan dokumentasi. Kisi-kisi yang digunakan untuk merancang instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Variabel yang diukur	Instrumen dan Teknik yang digunakan
Keterampilan proses sains siswa	Tes soal uraian berjumlah 5 soal
Aktivitas Pembelajaran dengan Pendekatan STEM	Lembar kerja peserta didik dan dokumentasi

3.5.1 Tes Keterampilan Proses Sains

Dalam tes keterampilan proses sains menggunakan jenis tes berupa soal uraian berjumlah 5 soal. Tes dibuat demi mendapatkan data tentang pengetahuan siswa yang berhubungan dengan keterampilan proses sains siswa sebelum mendapatkan perlakuan dan setelah mendapatkan perlakuan. Indikator keterampilan proses sains menurut Bundu (2006) meliputi 1) mengamati, 2) mengklasifikasi, 3) menerapkan konsep, 4) memprediksi, 5) menginterpretasi, 6) menggunakan alat, 7) eksperimen, 8) mengkomunikasikan, 9) mengajukan pertanyaan. Dalam penelitian ini hanya 5 jenis indikator keterampilan proses sains yang akan diukur yaitu mengamati, menerapkan konsep, memprediksi,

menginterpretasi, dan berkomunikasi. Dengan begitu kisi-kisi instrumen tes keterampilan proses sains siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator Keterampilan Proses Sains	Indikator Soal	No. Butir Soal
Mengamati	Siswa dapat mengamati perubahan wujud benda dengan alat inderanya	1
Menerapkan konsep	Siswa dapat menggunakan konsep yang sudah dipelajari dan menjelaskan peristiwa perubahan wujud benda.	2
Memprediksi	Siswa dapat memprediksi peristiwa perubahan wujud benda yang akan terjadi	3
Menginterpretasi	Siswa dapat menyimpulkan data hasil percobaan perubahan wujud benda	4
Mengkomunikasikan	Siswa dapat menjelaskan hasil perobaan perubahan wujud benda	5

3.5.2 Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja peserta didik merupakan lembaran yang dirancang untuk mendorong dan membantu peserta didik dalam melakukan kegiatan belajar guna menguasai pemahaman, keterampilan, dan/atau sikap (Kristyowati, 2018). LKPD dalam penelitian ini dapat membantu peneliti untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik, serta memantau ketercapaian peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran.

3.5.3 Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik untuk memperoleh informasi dan data yang terdiri dari buku, arsip, dokumen, catatan angka, dan gambar yang bertujuan untuk mendukung kegiatan penelitian (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini

dokumentasi yang diperoleh dapat menjadi bukti aktivitas siswa selama proses penelitian berlangsung.

3.6 Pengembangan Instrumen

Sebelum melakukan tes keterampilan proses sains pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, instrumen tersebut diuji terlebih dahulu pada siswa kelas VI yang telah mempelajari materi tentang perubahan wujud benda. Peneliti mengkonsultasikan kisi-kisi instrumen kepada dosen pembimbing dan melakukan *judgement expert*. *Judgement expert* diusulkan kepada dosen ahli IPA karena penelitian ini berfokus pada mata pelajaran IPA. Hal ini dilakukan agar mendapatkan saran dan pertimbangan untuk memperbaiki instrumen penelitian yang akan digunakan. Setelah melalui proses *judgement expert*, peneliti kemudian menguji instrumen pada siswa kelas VI. Setelah instrumen tes diuji cobakan, peneliti dapat mengetahui skor siswa yang akan digunakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dari setiap butir soal yang digunakan.

3.6.1 Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen berfungsi untuk mengukur setiap butir soal pada instrumen yang telah dibuat. Menurut Sugiyono (2013) suatu instrumen dapat dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur sesuatu hal yang seharusnya diukur. Menurut Arrum (2021) validitas instrumen dapat dinilai dengan membandingkan nilai r_{hitung} dengan nilai r_{tabel} . Jika nilai r_{hitung} lebih besar dari nilai r_{tabel} , maka butir soal dapat dianggap valid. Namun, jika nilai r_{hitung} lebih kecil dari nilai r_{tabel} , maka butir soal dianggap tidak valid, dan perlu diganti atau dihilangkan. Untuk menghitung validitas instrumen dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi seperti IBM SPSS 29.0 atau Microsoft Excel 2013. Berikut merupakan tabel pedoman interpretasi uji validitas menurut Sugiyono (2013):

Tabel 3. 4 Pedoman Interpretasi Uji Validitas

Interval Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang

Interval Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

(Sumber: Sugiyono, 2013)

Pada penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS Versi 29.0 untuk menghitung validitas instrumen. Uji validitas dilakukan di kelas VI dengan jumlah partisipan 31 siswa.

Berikut tabel hasil uji validitas setelah dilakukan uji coba.

Tabel 3. 5 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas

No. Butir Soal	Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
1	0,758	Kuat
2	0,730	Kuat
3	0,713	Kuat
4	0,760	Kuat
5	0,775	Kuat

Dari data hasil uji validitas tersebut, dapat disimpulkan bahwa dari 5 soal yang diuji cobakan pada kelas VI menunjukkan tiap butir soal layak digunakan karena nilai korelasi dari setiap butir soal bervariasi antara 0,713 sampai 0,775 atau berada pada tingkat hubungan validitas yang kuat.

3.6.2 Analisis Reliabilitas Instrumen

Setelah melakukan uji validitas maka langkah selanjutnya adalah uji reliabilitas. Uji reliabilitas diperlukan untuk mengetahui apakah suatu instrumen dapat dipercaya atau tidak. Instrumen dikatakan reliabel apabila instrumen tersebut digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama maka tetap menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2013). Berikut adalah tabel interpretasi derajat reliabilitas menurut Lestari & Yudhanegara (dalam Zahra, 2022).

Tabel 3. 6 Interpretasi Uji Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 < r \leq 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 < r \leq 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah	Buruk
$r \leq 0,20$	Sangat rendah	Sangat buruk

Sumber: Lestari & Yudhanegara (dalam Zahra, 2022)

Heale dan Twycross (dalam Bina 2021) memberikan ketentuan bahwa jika nilai r_{hitung} bernilai 0,70 atau r_{hitung} lebih kecil dari 0,70 maka soal tersebut tidak reliabel. Sedangkan jika nilai r_{hitung} lebih besar dari 0,70 maka soal tersebut dinyatakan reliabel. Pada penelitian ini pengujian reliabilitas dilakukan terhadap 31 siswa kelas VI sekolah dasar. Berikut adalah hasil uji reliabilitas instrumen tes keterampilan proses sains:

Tabel 3. 7 Rekapitulasi Hasil Uji Reliabilitas

Butir Soal	Jumlah Subyek	Reliabilitas Tes	Interpretasi Reliabilitas
5	31	0,795	Baik

Hasil uji reliabilitas instrumen tes pada penelitian ini menggunakan aplikasi IBM SPSS 29.0. Nilai reliabilitas yang dicapai dalam pengujian ini sebesar 0,795. Ditinjau dari interpretasi reliabilitas tes pada table 3.6 di atas, instrumen tes keterampilan proses sains memiliki korelasi tinggi karena berada dalam rentang 0,70 sampai dengan 0,90 sehingga instrumen tersebut baik untuk digunakan. Instrumen tes ini juga reliabel karena sesuai dengan ketentuan yang disebutkan oleh Heale dan Twycross (dalam Bina 2021) jika r_{hitung} lebih besar dari 0,70 ($0,795 > 0,70$) maka instrumen tersebut reliabel.

3.6.3 Analisis Tingkat Kesukaran

Kualitas dari setiap butir soal dalam tes hasil belajar dapat ditentukan terlebih dahulu melalui tingkat kesukaran yang dimiliki oleh masing-masing butir soal tersebut (Fatimah & Alfath, 2019). Butir soal dianggap baik jika tidak terlalu sulit

atau terlalu mudah. Jadi, jika semua siswa tidak dapat menjawab soal dengan benar (karena terlalu sukar), maka butir soal tersebut tidak dapat dianggap baik. Begitu pula jika semua siswa dapat menjawab soal dengan benar (karena terlalu mudah), juga tidak dapat dikategorikan sebagai butir yang baik (Purwanto, 2009).

Berikut merupakan kriteria indeks kesukaran instrumen menurut Lestari & Yudhanegara (dalam Zahra 2022):

Tabel 3. 8 Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu mudah

Sumber: Lestari & Yudhanegara (dalam Zahra 2022)

Dalam penelitian ini perhitungan tingkat kesukaran dibantu dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* 2013. Berikut merupakan hasil pengujian tingkat kesukaran instrumen:

Tabel 3. 9 Rekapitulasi Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No. Butir	Tingkat Kesukaran	Tafsiran
1	0,685	Sedang
2	0,677	Sedang
3	0,669	Sedang
4	0,597	Sedang
5	0,621	Sedang

Berdasarkan tabel 3.9 tersebut, hasil tingkat kesukaran bervariasi mulai dari 0,597 hingga 0,685. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil tingkat kesukaran 5 soal tersebut berada pada kategori sedang, yang berarti soal baik untuk digunakan.

3.6.4 Analisis Daya Pembeda

Guna memperoleh informasi tentang tingkat kesulitan suatu soal, diperlukan daya pembeda untuk menunjukkan kemampuan suatu butir soal dalam

membedakan antara peserta didik yang telah menguasai materi dan peserta didik yang belum menguasai materi (Fatimah & Alfath, 2019).

Menurut Lestari & Yudhanegara (dalam Zahra 2022) berikut merupakan tabel klasifikasi daya pembeda dari butir soal:

Tabel 3. 10 Interpretasi Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Sumber: Lestari & Yudhanegara (dalam Zahra 2022)

Dalam penelitian ini perhitungan daya pembeda menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 29.0. Berikut merupakan tabel hasil daya pembeda dari uji coba instrumen tes keterampilan proses sains:

Tabel 3. 11 Rekapitulasi Hasil Daya Pembeda

No. Butir	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,593	Baik
2	0,584	Baik
3	0,512	Baik
4	0,642	Baik
5	0,591	Baik

Dari tabel 3.11 tersebut dapat dilihat bahwa daya pembeda dari 5 soal instrumen tes keterampilan proses sains mempunyai kriteria yang baik untuk digunakan.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian adalah tes dan non tes. Teknik tes berbentuk soal uraian tentang keterampilan proses sains siswa yang diberikan pada awal sebelum peneliti memberikan *treatment* (*Pretest*) dan setelah peneliti memberikan *treatment*

(*Post-test*). Untuk teknik non tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar kerja peserta didik dan dokumentasi.

3.8 Analisis Data

Data penelitian yang sudah terkumpul dari instrumen penelitian akan dianalisis untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari perlakuan pendekatan STEM terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa dan juga untuk mengetahui apakah siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik dari siswa yang hanya mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Tahapan analisis data tersebut adalah sebagai berikut:

3.8.1 Analisis Data Kuantitatif

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis. Oleh sebab itu, dilakukanlah analisis data secara deskriptif dan secara inferensial.

3.8.1.1 Analisis Data Secara Deskriptif

Analisis deskriptif merupakan analisis yang digunakan dalam menganalisis data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data yang sudah terkumpul secara apa adanya tanpa adanya tujuan untuk membuat kesimpulan yang bersifat general (Sugiyono, 2013). Analisis data secara deskriptif dalam penelitian ini merujuk pada proses penggunaan data yang telah dikumpulkan untuk memberikan gambaran mengenai subyek yang diteliti.

Penghitungan analisis deskriptif dalam penelitian ini menggunakan aplikasi IBM SPSS versi 29.0. Analisis deskriptif peningkatan keterampilan proses sains dapat diamati melalui nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum dan standar deviasi dari nilai *Pretest* dan *Post-test*, serta diperkuat dengan hasil perolehan skor *N-Gain*. Untuk menganalisis peningkatan keterampilan proses sains siswa, dapat dilihat dari skor *N-Gain*. Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung *N-Gain* menurut Meltzer (dalam Zahra, 2022).

$$N-Gain = \frac{\text{Skor Post test} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor Pretest}}$$

Keterangan:

N-Gain : *Normalized gain*

Skor maksimum : Skor maksimal yang dapat diperoleh.

Skor *Pretest* : Skor tes keterampilan proses sains sebelum diberikan perlakuan

Skor *Post-test* : Skor tes keterampilan proses sains sesudah diberikan perlakuan

Tabel kategori *N-Gain* menurut Hake (dalam Arrum, 2021) adalah sebagai berikut:

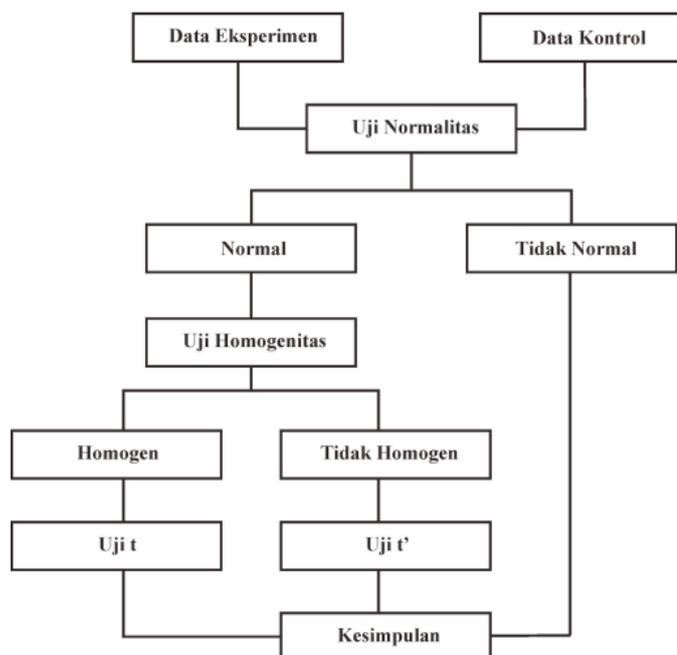
Tabel 3. 12 Tabel Kategori *N-Gain*

Interval <i>N-Gain</i>	Kriteria <i>N-Gain</i>
$0,7 \leq g$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

Sumber: Hake (dalam Arrum, 2021)

3.8.1.2 Analisis Data Secara Inferensial

Analisis inferensial merupakan sebuah teknik analisis yang digunakan untuk menganalisis data sampel lalu hasilnya diberlakukan untuk populasi (Sugiyono, 2013). Analisis ini digunakan untuk menganalisis data secara statistik terhadap peningkatan dan pengaruh keterampilan proses sains siswa yang menerima pembelajaran dengan pendekatan STEM dengan siswa yang hanya menerima pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Keseluruhan pengujian menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 29.0 seperti yang dijelaskan pada gambar berikut ini:



Gambar 3. 2 Proses Pengolahan Data Kuantitatif

1) Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* melalui SPSS versi 29.0.

a. Hipotesis

H_0 : Populasi berdistribusi normal

H_1 : Populasi tidak berdistribusi normal

b. Kriteria

H_0 diterima jika: $p\text{-value (Sig.)} > \alpha$ atau 0,05

H_1 diterima jika: $p\text{-value (Sig.)} \leq \alpha$ atau 0,05

Jika data yang didapat berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan *Levene* melalui aplikasi IBM SPSS versi 29.0. Sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal maka uji homogenitas dilakukan pengujian dengan uji *Mann-Whitney U*.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varian data yang di dapat homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS versi 29.0.

a. Hipotesis

H_0 : Varians kedua populasi homogen

H_1 : Varian kedua populasi tidak homogen

b. Kriteria

H_0 diterima jika: $p\text{-value (Sig.)} > \alpha$ atau 0,05

H_1 diterima jika: $p\text{-value (Sig.)} \leq \alpha$ atau 0,05

Jika data yang diuji berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan dengan menggunakan uji-t. Namun jika data yang diuji berdistribusi normal tapi tidak homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan menggunakan uji-t'.

3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis bertujuan untuk mencari perbedaan diantara rata-rata peningkatan (uji satu pihak) yang dapat dijadikan sebagai jawaban dari rumusan masalah yang diajukan dengan rumus berikut:

a. Uji dua pihak

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

b. Uji satu pihak kanan

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

c. Uji satu pihak kiri

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

$$H_1: \mu_1 \leq \mu_2$$

d. Uji-t dan Uji-t'

Uji-t dilakukan jika data yang akan di uji berdistribusi normal dan homogen. Jika data yang akan di uji memiliki varians yang tidak homogen maka akan dilakukan uji-t'.

e. Uji *Mann-Whitney U*

Apabila data yang akan diuji berdistribusi tidak normal, maka akan dilakukan uji *Mann-Whitney U*.

Kriteria uji hipotesis:

Uji dua pihak

H_0 diterima apabila: p-value (Sig.) $> \alpha$ atau 0,05

H_0 ditolak apabila: p-value (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0,05

Uji satu pihak

H_0 diterima apabila: p-value (Sig.) $> 2 \alpha$

p-value (Sig.) $> 2 \alpha$ atau 0,05

H_0 ditolak apabila: p-value (Sig.) $\leq 2 \alpha$

p-value (Sig.) $\leq 2 \alpha$ atau 0,05

4) Analisis Regresi Sederhana

Dalam rangka menentukan variabel yang berperan sebagai penyebab (variabel bebas) dan variabel yang menjadi akibat (variabel terikat), digunakan analisis regresi. Menurut Lestari & Yudhanegara (dalam Zahra, 2022), analisis ini dapat diterapkan apabila kedua variabel yang telah dianalisis memiliki skala interval minimum. Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan analisis regresi:

- a. Menentukan persamaan regresi linear sederhana dengan menggunakan rumus:

$$\hat{Y} = \alpha + \beta X$$

Keterangan:

\hat{Y} = Variabel terikat

α = Konstanta

β = Koefisien regresi

X = Variabel bebas

- b. Uji linearitas dan signifikansi regresi

Hipotesis yang diajukan, yaitu:

Uji Linearitas Regresi

$H_0 : \beta = 0$, regresi tidak linear

$H_1 : \beta \neq 0$, regresi linear

Uji Signifikansi Regresi

$H_0 : \beta = 0$, regresi tidak signifikan

$H_1 : \beta \neq 0$, regresi signifikan

Dengan kriteria seperti dibawah ini:

H_0 diterima jika: p-value (Sig.) $> \alpha$ atau 0,05

H_0 ditolak jika: p-value (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0,05

- c. Menentukan koefisien determinasi

$$D = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

D = Koefisien diterminasi

r = R Square

3.9 Hipotesis Statistik

- 1) $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$. Peningkatan skor rata-rata keterampilan proses sains siswa sekolah dasar yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM tidak lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.
 $H_1 : \mu_1 > \mu_2$. Peningkatan skor rata-rata keterampilan proses sains siswa sekolah dasar yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.
- 2) $H_0 : \mu_1 = \mu_2$. Tidak terdapat pengaruh antara penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM dan keterampilan proses sains siswa.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$. Terdapat pengaruh antara penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM dan keterampilan proses sains siswa.