

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Pada BAB III ini membahas metode penelitian yang digunakan yaitu: Jenis dan desain penelitian, partisipan, populasi dan sampel, prosedur penelitian, instrument penelitian, pengembangan instrument penelitian, definisi operasional, teknik pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data.

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Menurut Silaen (2018), desain penelitian adalah desain yang merangkum semua langkah yang diperlukan dalam perencanaan serta implementasi penelitian. Pemilihan jenis desain penelitian mendasarkan pada tujuan penelitian yang akan dijalankan. Untuk penelitian ini, jenis penelitian yang akan digunakan adalah kuasi eksperimen dengan pendekatan Kuantitatif. Sesuai dengan definisi Sugiyono (2019: 8), penelitian kuantitatif merupakan pendekatan penelitian yang berasaskan pada filsafat positivisme. Metode ini diterapkan untuk menyelidiki populasi atau sampel tertentu, mengumpulkan data menggunakan instrumen penelitian, menganalisis data secara kuantitatif/statistik, dengan maksud menguji hipotesis yang telah ditetapkan. (Sari et al., 2017).

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Menurut (Mulyani&Johar. 2017:157), metode eksperimen didefinisikan sebagai pendekatan pengajaran yang melibatkan peserta didik dalam proses dan hasil percobaan, yang memungkinkan mereka untuk mengalami dan memverifikasi konsep tersebut secara langsung. Syaiful Bahri Djamarah dan Azwan zain (2014: 84) menjelaskan bahwa metode eksperimen merupakan suatu metode pembelajaran di mana peserta didik memiliki kesempatan untuk melakukan percobaan secara praktis dan memverifikasi konsep yang dipelajari dengan langsung mengalami prosesnya.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental*. Menurut Sugiyono (2019:77), *Quasi Eksperimental Design* mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

Penelitian eksperimen ini menggunakan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dan kelas konvensional dimana sebagai pembandingan dilakukan *pretest* terlebih dahulu, setelah itu diberikan perlakuan dan diakhiri dengan *posttest*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui antar variabel yang melibatkan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, kedua kelompok ini nantinya akan diuji menggunakan instrumen yang sama dan menganalisis perlakuan mana yang lebih optimal. Apakah pada kelas eksperimen lebih baik atau kelas konvensional. Adapun desain penelitian yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Nonequivalent control group design*

O₁	X	O₂
O₃	-	O₄

Sumber: Sugiyono, 2019: 116

Keterangan:

- O₁ dan O₃ : Kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi pendekatan pembelajaran STEM.
- O₂ : Kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan dengan pendekatan pembelajaran STEM.
- O₄ : Kemampuan berpikir kritis kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan dengan pendekatan pembelajaran STEM (Pembelajaran menggunakan pendekatan konvensional)
- X : Memberikan perlakuan (*treatment*) pembelajaran menggunakan pendekatan STEM
- : Memberikan perlakuan (*treatment*) pembelajaran menggunakan pendekatan konvensional

Peneliti ini meliputi dua variabel yaitu, variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang memiliki pengaruh yaitu, pendekatan STEM. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi, yaitu kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD.

3.2 Partisipan

Penelitian ini melibatkan beberapa partisipan yang berasal dari salah satu sekolah dasar di Kab.Karawang yaitu, 1 orang kepala sekolah, 3 orang wali kelas, 24 orang siswa kelas VI dan 46 orang siswa kelas V.

1. Kepala Sekolah

Kepala sekolah yang terlibat pada penelitian ini yaitu 1 orang. Kepala sekolah memiliki peran penting dalam terlaksananya penelitian untuk memberi izin, memperoleh informasi dan data selama penelitian ini berlangsung.

2. Guru

Guru kelas yang terlibat dalam penelitian ini yaitu 3 orang. 1 wali kelas V A, 1 wali kelas V B dan 1 wali kelas VI A. Guru yang terlibat memiliki peran penting seperti memberikan izin ikut serta siswa tiap kelas dalam penelitian berlangsung, memberikan izin menggunakan kelas dan memperoleh informasi dan data selama penelitian berlangsung.

3.3 Populasi dan Sampel

Sugiyono (2019:126) menjelaskan bahwa populasi merujuk pada area umum yang mencakup obyek atau subyek yang memiliki karakteristik kualitas tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk diselidiki dan ditarik kesimpulannya. Sugiyono (2019:118) juga mengartikan sampel sebagai bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Menurut Sugiyono (2019:81), sampel merujuk pada bagian tertentu dari populasi yang digunakan sebagai sumber data dalam penelitian, dimana populasi sendiri merupakan segmen dari keseluruhan karakteristik yang ada dalam populasi. Teknik sampling, menurut Sugiyono (2019:81), ialah metode pengambilan sampel yang digunakan untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian.

Populasi yang dipertimbangkan dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa yang berada di kelas V di sebuah sekolah dasar di Kabupaten Karawang pada tahun ajaran 2022/2023. Sampel yang dipilih untuk penelitian ini terdiri dari 46 peserta didik yang terbagi dalam dua rombongan kelas. Rombongan kelas eksperimen yang berisi 23 siswa akan menjalani pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Sementara itu, rombongan kelas kontrol yang juga terdiri dari 23 siswa akan mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Penelitian ini memanfaatkan pendekatan *Non probability sampling* dengan penerapan teknik *Purposive sampling*. Sesuai dengan pandangan Sugiyono (2019:136), *Non probability sampling* merujuk pada metode pemilihan sampel di mana setiap anggota populasi tidak diberikan peluang atau probabilitas yang setara saat dipilih sebagai sampel. Sementara itu, Sugiyono (2019:138) menjelaskan bahwa teknik *Purposive sampling* merupakan pendekatan pengambilan sampel yang dilakukan berdasarkan pertimbangan khusus sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh peneliti untuk mengidentifikasi jumlah sampel yang akan diteliti. Dalam konteks ini, beberapa kriteria pertimbangan yang diambil oleh peneliti meliputi:

1. Siswa di kelas V memiliki 2 rombongan belajar kelas sehingga dapat menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga diharapkan dapat memberikan hasil data yang signifikan.
2. Kesetaraan tingkat kemampuan siswa.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini akan dipaparkan melalui Langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
Pada tahap ini, kegiatannya meliputi:
 - 1) Merancang penelitian
 - 2) Studi Literatur
 - 3) Membuat dan Menyusun instrument penelitian
 - 4) Validasi soal instrument penelitian

5) Menentukan populasi, sampel dan lokasi penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahapan ini, kegiatan yang dilakukan diantaranya:

a. Pelaksanaan uji Instrumen penelitian

- 1) Hari/tanggal : Sabtu, 27 Mei 2023
- 2) Kegiatan : Uji instrument tes
- 3) Sasaran : Mengetahui kualitas instrument tes dari aspek validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.
- 4) Waktu : 45 menit
- 5) Tempat : SDN Klari 1
- 6) Uraian Kegiatan : Siswa kelas VI mengerjakan soal validasi *pretest* dan *posttest*.

b. Memberikan *pretest* sebelum melakukan kegiatan pembelajaran

- 1) Hari/tanggal : Jumat, 9 Juni 2023
- 2) Kegiatan : *Pretest* (mengukur kemampuan siswa sebelum diberikan perlakuan)
- 3) Sasaran : Mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diberikan treatment
- 4) Waktu : 45 menit
- 5) Tempat : SDN Klari 1
- 6) Uraian kegiatan : Siswa mengerjakan soal *pretest* sebanyak 7 soal

c. Memberikan perlakuan (treatment) pada tiap kelas sebanyak 4 kali pertemuan.

1) Kelas Eksperimen

1. Hari/tanggal: Senin, 12 Juni 2023 (Pertemuan ke-1)

Selasa, 13 Juni 2023 (Pertemuan ke-2)

Rabu, 14 Juni 2023 (Pertemuan ke-3)

Kamis, 15 Juni 2023 (Pertemuan ke-4)

2. Kegiatan : Proses Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM.

3. Sasaran : Memberikan pembelajaran dengan pendekatan STEM untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis siswa lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.
 4. Waktu : 2x35 menit
 5. Tempat : SDN Klari 1
 6. Uraian Kegiatan : Pemberian perlakuan dilakukan dengan memberikan materi tentang panas dan perpindahannya setelah itu tiap pertemuan siswa secara berkelompok melakukan uji sederhana dengan LKPD yang sesuai pendekatan STEM dan pada pertemuan ke-4 membuat termos sederhana sebagai *final project* pendekatan STEM yang berhubungan dengan materi Panas dan Perpindahannya.
- 2) Kelas Kontrol
1. Hari/tanggal : Senin, 12 Juni 2023 (Pertemuan ke-1)
Selasa, 13 Juni 2023 (Pertemuan ke-2)
Rabu, 14 Juni 2023 (Pertemuan ke-3)
Kamis, 15 Juni 2023 (Pertemuan ke-4)
 2. Kegiatan : Proses Pembelajaran dengan pendekatan konvensional
 3. Sasaran : Memberikan pembelajaran dengan pendekatan konvensional untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis siswa lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM
 4. Waktu : 2x35 menit
 5. Tempat : SDN Klari 1
 6. Uraian Kegiatan : Pemberian perlakuan dilakukan dengan memberikan materi tentang panas dan perpindahannya setelah itu tiap pertemuan siswa secara mandiri mengerjakan LKPD yang telah disediakan oleh peneliti dan pada pertemuan ke-4 siswa membuat kelompok dan melakukan uji sederhana mengenai panas dan perpindahannya.

d. Memberikan *Posttest*

1. Hari/tanggal : Jumat, 9 Juni 2023
 2. Kegiatan : *Posttest* (mengukur kemampuan siswa sesudah diberikan perlakuan)
 3. Sasaran : Mengetahui hasil kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan treatment
 4. Waktu : 45 menit
 5. Tempat : SDN Klari 1
 6. Uraian kegiatan : Siswa mengerjakan soal *pretest* sebanyak 7 soal
3. Tahap Analisis Data
- Tahap analisis data adalah proses olah data dari hasil *pretest* dan *posttest* yang telah diberikan kepada siswa. Hasil tersebut kemudian dianalisis apakah pada kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dan apakah ada pengaruh peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa jika pembelajaran menggunakan pendekatan STEM.
4. Tahap Penarikan Kesimpulan
- Berdasarkan hasil analisis data maka dapat ditarik kesimpulan dari semua pengamatan dan informasi yang didapatkan.

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah penjelasan maksud dari istilah yang menjelaskan secara operasional mengenai penelitian yang akan dilakukan. Menurut Nazir (2009:152) Definisi operasional merupakan definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti, atau menspesifikasikan kegiatan ataupun memberikan suatu operasionalisasi yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tertentu. Maka, berikut ini akan diuraikan definisi-definisi operasional variabel-variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

3.5.1 Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)

Pendekatan STEM singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* dan telah diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran berfokus pada pemecahan masalah. Pendekatan stem mengintegrasikan ke 4 komponen yaitu Sains (Ilmu tentang alam dan segala isinya), Teknologi (alat, mesin dan berbagai hal yang diciptakan untuk mempermudah suatu kegiatan), Engineering (Pengetahuan dan keterampilan untuk mengaplikasikan konsep sains dan matematika untuk menghasilkan suatu teknologi sebagai solusi dari suatu permasalahan. Meliputi: merancang, membuat dan menguji) dan Matematika (ilmu tentang besaran, angka dan ruang serta pola dan hubungan diantara ketiganya). Penelitian ini mengharapkan siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan kritis, mampu menyampaikan ide, merancang, membuat, mempresentasikan dan melalui pendekatan STEM siswa dapat menggali pemahaman konsep-konsep dari berbagai disiplin ilmu yang saling berkaitan melalui kerja sama tim sehingga siswa menjadi lebih antusias untuk terlibat dalam pembelajaran.

3.5.2 Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis mencakup keterampilan dalam merumuskan solusi masalah secara sistematis dan berdasarkan fakta yang relevan. Dalam konteks penelitian ini, terdapat lima aspek utama dalam berpikir kritis, yakni: 1) Mengklarifikasi dasar (*basic clarification*), 2) Memberikan dasar-dasar keputusan (*the bases for the decision*), 3) Menarik kesimpulan (*inference*), 4) Menjelaskan lebih lanjut (*advanced clarification*), dan 5) Melakukan dugaan dan integrasi (*supposition and integration*).

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2019:194) teknik pengumpulan data merupakan bagian paling penting dalam sebuah penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh atau mengumpulkan data dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Tes (*pretest* dan *post-test*)

Tes uraian adalah tes (seperangkat soal yang berupa tugas, pertanyaan) yang menuntut peserta didik untuk mengorganisasikan dan menyatakan jawabannya menurut kata-kata (kalimat) sendiri. Jawaban tersebut dapat berbentuk mengingat kembali, menyusun, mengorganisasikan atau memadukan pengetahuan yang telah dipelajarinya dalam rangkaian kalimat atau kata-kata yang tersusun secara baik. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengukur Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Tingkat Berpikir Kritis peserta didik SD Kelas V pada Materi Panas dan Perpindahannya.

2. Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2018:476) dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Menurut (Paul Otlet) dokumentasi adalah suatu kegiatan berupa pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, penemuan kembali, dan penyebaran suatu dokumen.

Berdasarkan penjelasan menurut para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa dokumentasi merupakan kegiatan pengumpulan data disertai dengan gambar, video maupun dokumen lainnya. Metode ini penulis gunakan untuk mencari data dan foto-foto dokumenter kegiatan pembelajaran di salah satu sekolah dasar Kab.Karawang.

Tabel 3.2 Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Variabel yang diukur	Teknik yang digunakan	Sumber Data
Kemampuan berpikir kritis sebelum diterapkan perlakuan	Tes uraian kemampuan berpikir kritis (<i>Pre-test</i>)	Siswa
Pembelajaran IPA menggunakan pendekatan STEM	Dokumentasi	Siswa dan foto
Kemampuan berpikir kritis setelah diterapkan perlakuan	Tes uraian kemampuan berpikir kritis (<i>post-test</i>)	Siswa

3.7 Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2019:145) instrumen penelitian digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti yaitu kemampuan berpikir kritis siswa SD kelas V. Instrumen penelitian ini digunakan untuk mengukur pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3.7.1 Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Pada penelitian ini tes kemampuan berpikir kritis digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa melalui pelajaran IPA dengan materi panas dan perpindahannya.

Peneliti melakukan tes sebanyak dua kali dimana yang pertama merupakan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan/*treatment* dan kedua yaitu *post-test* yang merupakan tes akhir untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan. Berikut indikator, kisi-kisi soal dan pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kritis siswa. Berikut di bawah ini indikator berpikir kritis yang digunakan oleh peneliti.

Tabel 3.3 Indikator Berpikir Kritis

NO	Tahapan Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator
1.	<i>Elementary Clarification</i> (Memberikan penjelasan sederhana)	1. Memfokuskan atau merumuskan pertanyaan
		2. Menganalisis Argumen
2.	<i>The Basic for the Decision</i> (Menentukan dasar pengambilan keputusan)	3. Mempertimbangkan sumber apakah dapat di percaya atau tidak
3.	<i>Inference</i> (Menarik Kesimpulan)	4. Membuat kesimpulan deduktif dan mempertimbangkan hasilnya.
		5. Membuat kesimpulan induktif dan mempertimbangkan hasilnya.
4.	<i>Advances Clarification</i> (memberikan penjelasan lanjut)	6. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi menggunakan kriteria dengan tepat
5.	<i>Supposition and Integration</i> (Memperkirakan dan menggabungkan)	5. Menggabungkan informasi atau memadukan dalam penentuan keputusan

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrument Soal Kemampuan Berpikir Kritis

NO	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	Bentuk Soal	Nomor Soal
1.	<i>Elementary Clarification</i>	Disajikan sebuah informasi, siswa mampu merumuskan pertanyaan	Uraian	1

NO	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	Bentuk Soal	Nomor Soal
	(Memberikan penjelasan sederhana)	tentang perpindahan energi panas.		
		Disajikan deskripsi sebuah situasi, siswa mampu memberikan alasan dan contoh yang mendukung argumen tersebut.	Uraian	2
2.	<i>The Basic for the Decision</i> (Menentukan dasar pengambilan keputusan)	Disajikan sebuah informasi, siswa dapat mengidentifikasi apakah informasi tersebut dapat dipercaya atau tidak.	Uraian	3
3.	<i>Inference (Menarik Kesimpulan)</i>	Disajikan sebuah informasi, Siswa dapat menyimpulkan secara deduktif berdasarkan masalah yang terjadi.	Uraian	4
		Disajikan sebuah informasi, Siswa dapat menyimpulkan secara induktif berdasarkan masalah yang terjadi	Uraian	5
4.	<i>Advances Clarification</i> (memberikan penjelasan lanjut)	Memberikan pendapat tentang proses perpindahan kalor yang terjadi saat	Uraian	6

NO	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Soal	Bentuk Soal	Nomor Soal
		berolahraga dan warna yang dapat menghantarkan panas lebih cepat		
5.	<i>Supposition and Integration</i> (Memperkirakan dan menggabungkan)	Disajikan sebuah informasi, siswa dapat menjelaskan dan memberikan solusi dari informasi tersebut.	Uraian	7

Tabel 3.5 Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No soal	Indikator Berpikir Kritis	Kriteria Jawaban Siswa Terhadap Soal Berpikir Kritis	Skor
1.	<i>Elementary Clarification</i> (Memberikan penjelasan sederhana)	Tidak menjawab sama sekali	0
		Jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan	1
		Salah dalam mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan/ permasalahan	2
		Kurang tepat dalam mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan/ permasalahan	3
		Hampir tepat dalam mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan/ permasalahan	4
		Dapat mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan/ permasalahan dengan tepat dan benar	5

No soal	Indikator Berpikir Kritis	Kriteria Jawaban Siswa Terhadap Soal Berpikir Kritis	Skor
2.	<i>The Basic for the Decision</i> (Menentukan dasar pengambilan keputusan)	Tidak menjawab sama sekali	0
		Jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan	1
		Salah memilih strategi pemecahan masalah untuk menghasilkan kesimpulan yang benar dan salah memberi alasan.	2
		Mampu memilih strategi pemecahan masalah untuk menghasilkan kesimpulan yang benar namun salah dalam memberi alasan.	3
		Mampu memilih strategi pemecahan masalah untuk menghasilkan kesimpulan yang benar namun kurang tepat dalam memberi alasan.	4
		Mampu memilih strategi pemecahan masalah untuk menghasilkan kesimpulan yang benar dan tepat dalam memberi alasan.	5
3.	<i>Inference</i> (Menarik Kesimpulan)	Tidak menjawab sama sekali	0
		Jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan	1
		Memberikan kesimpulan kurang tepat serta memberikan alasan salah.	2
		Memberikan kesimpulan kurang tepat dan memberikan alasan dengan lengkap	3
		Memberi kesimpulan dengan tepat namun alasan kurang lengkap	4
		Memberikan kesimpulan dengan tepat dan memberikan alasan dengan lengkap	5

No soal	Indikator Berpikir Kritis	Kriteria Jawaban Siswa Terhadap Soal Berpikir Kritis	Skor
4.	<i>Advances Clarification</i> (memberikan penjelasan lanjut)	Tidak menjawab sama sekali	0
		Jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan	1
		Hanya memfokuskan pertanyaan	2
		Penjelasan tidak disertai contoh	3
		Penjelasan dan contoh kurang tepat	4
		Penjelasan disertai contoh yang jelas	5
5.	<i>Supposition and Integration</i> (Memperkirakan dan menggabungkan)	Tidak menjawab pertanyaan sama sekali	0
		Jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan	1
		Menjawab pertanyaan hanya 1 yang benar dan kurang tepat	2
		Menjawab pertanyaan benar 1 dan tepat	3
		Mejawab pertanyaan benar 2/3kurang tepat	4
		Menjawab pertanyaan dengan benar dan tepat	5

3.7.2 Dokumentasi

Dokumentasi adalah suatu kegiatan berupa pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, penemuan kembali, dan penyebaran suatu dokumen. Dokumentasi pada penelitian ini berupa foto siswa dan peneliti saat melakukan proses pembelajaran berlangsung. hal ini menjadi bukti sebagai memperkuat data dalam penelitian tersebut.

3.8 Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merujuk pada perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan dan mendapatkan data penelitian. Ini berfungsi sebagai langkah

penting dalam menghasilkan temuan atau kesimpulan dari penelitian, dengan memastikan bahwa standar kualitas instrumen terpenuhi dengan baik

3.8.1 Uji Validitas Instrument

Validitas berasal dari istilah "validity" yang mengacu pada sejauh mana keakuratan dan ketepatan suatu alat pengukur dalam melakukan fungsi pengukurannya. Selain itu, validitas juga menggambarkan ukuran yang menunjukkan bahwa variabel yang diukur secara akurat merepresentasikan variabel yang ingin diteliti oleh peneliti (ANNISA, 2021). Sugiyono (2017: 125) mengemukakan bahwa validitas merujuk pada tingkat akurasi antara data yang sebenarnya terjadi pada objek dengan data yang dihimpun oleh peneliti. Uji validitas ini dilakukan untuk mengevaluasi apakah data yang diperoleh setelah penelitian adalah data yang sah atau tidak, menggunakan instrumen pengukuran yang digunakan.

Oleh karena itu, validitas instrumen mencerminkan kemampuan instrumen untuk mengukur sesuatu dengan tepat. Dalam konteks ini, analisis validitas data menjadi esensial bagi peneliti untuk mengidentifikasi pertanyaan tes yang memiliki validitas serta dapat digunakan dengan tepat dalam pengumpulan data. Uji validitas umumnya dilakukan melalui teknik korelasi product moment yang dikembangkan oleh Karl Pearson.

Koefisien korelasi *product moment pearson* diperoleh rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n\Sigma - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\}\{n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

Keterangan :

r = Koefisien Validitas

N = jumlah sampel yang akan diteliti

ΣXY = jumlah perkalian antara X dan Y

ΣX = jumlah seluruh skor total

ΣY = Jumlah seluruh skor butir soal

Apabila suatu instrumen dinyatakan valid, maka dapat dilihat dari acuan yang digunakan dalam menginpresentasikan derajat validitas instrumen yang ditentukan

berdasarkan kriteria menurut Guilford (1956 dalam Lestari dan Yudhanegara 2015, hlm 193) sebagai berikut :

Tabel 3.6 Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi	Korelasi	Interpretasi validitas
$0.90 \leq r_{11} < 1.00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0.70 \leq r_{11} < 0.90$	Tinggi	Baik
$0.40 \leq r_{11} < 0.70$	Sedang	Cukup baik
$0.20 \leq r_{11} < 0.40$	Rendah	Tidak tepat
$r_{11} < 0.20$	Sangat rendah	Sangat tidak tepat

(Sumber: gulford dalam Lestari dan Yudhanegara, 2017, hlm.193)

Peneliti ini menggunakan aplikasi pengolah data *Anates 4.0.5* untuk membantu dalam mengolah data. Pelaksanaan validitas instrumen kemampuan berpikir kritis ini dilakukan dengan memberikan 7 soal uraian kepada siswa yang terdiri dari 24 siswa kelas VI di salah satu SD Kab.Karawang.

Setelah melakukan uji coba, berikut ini hasil uji validitas instrument kemampuan berpikir kritis :

Tabel 3.7 Hasil Uji Koefisien Korelasi

No Soal	Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
1	0.590	Sedang	Cukup Baik
2	0.728	Tinggi	Baik
3	0.673	Sedang	Cukup Baik
4	0.688	Sedang	Cukup Baik
5	0.851	Tinggi	Baik
6	0.622	Sedang	Cukup Baik
7	0.709	Tinggi	Baik

Hasil dari data tersebut total skor instrument pada butir soal memiliki rentan nilai yang baik dan menunjukkan tiap soal layak untuk digunakan karena nilai korelasi dari tiap soal bervariasi antara 0.584 – 0.851 dengan taraf cukup baik dan baik.

3.8.2 Analisis Realibilitas Instrumen

Reliabilitas adalah derajat yang dapat mengukur kekonsistenan instrumen yang akan digunakan untuk mengukur ketercapaian peserta didik dalam proses pembelajaran. Instrumen yang reliabel yaitu relative yang memiliki nilai yang konsisten walaupun diberikan kepada subjek secara berulang-ulang memiliki jawaban yang sama atau relatif sama. Berikut ini adalah tabel intepretasi reliabilitas :

Tabel 3.8 Intepretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,81 < r \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.61 < r \leq 0.80$	Tinggi
$0.41 < r \leq 0.60$	Cukup
$0.21 < r \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < r \leq 0.21$	Sangat Rendah

(Suharsimi Arikunto, 2010 hal.75)

Penelitian ini menggunakan Anates ver 4.0.5 untuk menghitung reliabilitas instrumen. Berikut hasil dari perhitungan uji reliabilitas instrument tes kemampuan berpikir kritis.

Tabel 3.9 Hasil Uji Reliabilitas

Hasil Reliabilitas Tes	Jumlah Soal	Interpretasi Reliabilitas
0.81	7	Sangat tinggi

Nilai reliabilitas yang diperoleh dalam uji ini yaitu 0.81. Maka, instrument tes kemampuan berpikir kritis ini mempunyai interpretasi sangat tinggi karena

berada di rentan 0.70 hingga 0.90 sehingga dapat digunakan sesuai dengan kritris interpretasi reliabilitas.

3.8.3 Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015 dalam Hermawati 2021, hlm 145) indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran atau mudahnya suatu butir soal. Adapun kriteria indeks kesukaraan instrumen adalah:

Tabel 3 10 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Tingkat Kesukaran Soal	Kriteria
0 - 15%	Sangat Sukar
16 % - 30 %	Sukar
31 % - 70 %	Sedang
71 % - 85 %	Mudah
86 % - 100%	Sangat Mudah

(Karno To, 1996:16)

Penelitian ini menggunakan aplikasi *anates versi 4.0.5* untuk membantu menghitung tingkat kesukaran soal tes kemampuan berpikir kritis siswa. Berikut ini hasil dari pengujian tingkat kesukaran soal :

Tabel 3.11 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

No Soal	Tingkat Kesukaran (%)	Tafsiran
1.	68.33 %	Sedang
2.	75.00 %	Mudah
3.	70.00 %	Sedang
4.	78.33 %	Mudah
5.	55.00 %	Sedang
6.	70.00 %	Sedang
7.	71.67 %	Mudah

Berdasarkan tabel di atas, dari 7 soal diperoleh tingkat kesukaran yang bervariasi dari 55.00% sampai 78.33% maka, sesuai dengan tabel kriteria tingkat

kesukaran instrument. 7 soal ini berada pada tingkat kesukaran mudah di taraf $0.30 < IK < 0.70$ dan pada tingkat kesukaran sedang di taraf $0.70 < IK < 1.00$.

3.8.4 Analisis Daya Pembeda

Analisis daya pembeda bertujuan untuk mengukur sejauh mana pertanyaan tersebut mampu mengidentifikasi perbedaan antara siswa yang mampu menjawab dengan benar dan siswa yang tidak mampu menjawab dengan benar. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015 seperti yang dikutip dalam Hermawati 2021, hlm 217), dijelaskan bahwa kemampuan suatu pertanyaan dalam memilah siswa dengan tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah dikenal sebagai daya pembeda. Dalam konteks ini, apakah suatu pertanyaan memiliki kemampuan tinggi atau rendah, dapat diukur dengan menggunakan indeks daya pembeda. Dalam mengartikan indeks daya pembeda, panduan interpretasi diberikan dalam tabel sebagai acuan.

Tabel 3.12 Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
Negatif-10%	Sangat Buruk
10 % - 19 %	Buruk
20 % - 29 %	Cukup
30 % - 49 %	Baik
50% ke atas	Sangat Baik

(Karno To, 1996: 15)

Adapun dalam penelitian ini, indeks daya pembeda dihitung menggunakan aplikasi *anates versi 4.0.5*.

Berikut hasil uji coba daya pembeda :

Tabel 3.12 Hasil Daya Pembeda Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

No Soal	DP (%)	Kriteria
1.	23.33 %	Cukup
2.	30.00 %	Baik
3.	26.67 %	Cukup
4.	30.00 %	Baik
5.	43.33 %	Baik
6.	26.67 %	Cukup
7.	23.33 %	Cukup

Berdasarkan tabel diatas presentase daya pembeda pada instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang bervariasi. Presentase daya pembeda tersebut terdiri dari 23.22% (Kriteria Cukup) dan 43.33 % Kriteria Baik).

3.9 Pengolahan Data dan Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis data merujuk pada proses setelah data dari semua responden dan sumber data lainnya telah terkumpul. Sugiyono (2019:206) menjelaskan bahwa analisis data melibatkan langkah-langkah seperti mengelompokkan data berdasarkan variabel dan responden, menyajikan data untuk setiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab pertanyaan penelitian, serta melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan.

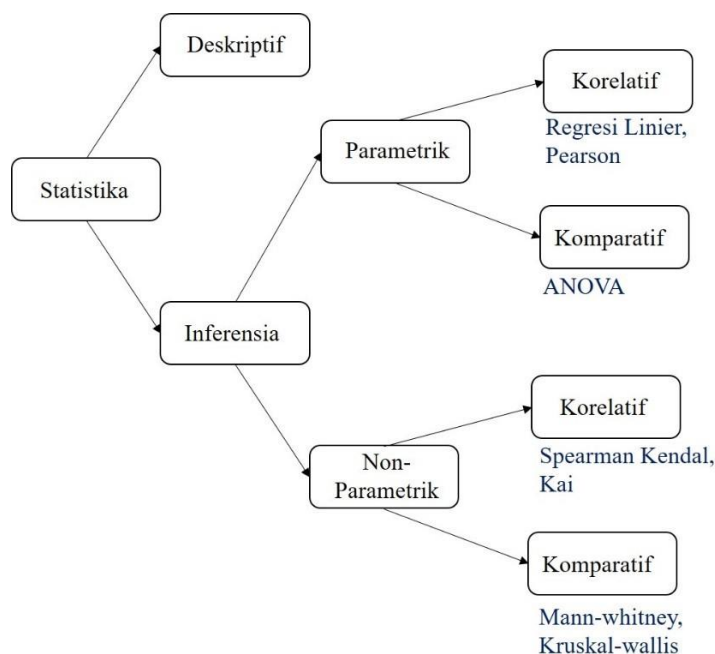
Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik. Terdapat dua macam statistik yang digunakan untuk analisis data dalam penelitian, yaitu statistik deskriptif dan stastistik inferensial. Statistik inferensial meliputi statistik parametris dan statistik non-parametris.

Statistik deskriptif adalah metode statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan tujuan menggambarkan atau menguraikan data yang telah dikumpulkan tanpa bermaksud untuk membuat kesimpulan yang berlaku secara umum atau generalisasi. Di sisi lain, Statistik Inferensial adalah pendekatan statistik

yang digunakan untuk menganalisis data dari sampel dan hasil analisisnya diterapkan pada populasi secara lebih luas.

Berikut gambar statistik untuk analisis data.

Gambar 3.1 Gambar statistik untuk analisis data



3.9.1 Analisis Deskriptif

Sugiyono (2019:206) menjelaskan bahwa Statistik Deskriptif merupakan metode statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara menguraikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul dalam keadaan sebenarnya, tanpa bertujuan untuk membuat kesimpulan yang berlaku secara umum atau generalisasi. Hasil analisis deskriptif ini meliputi nilai rata-rata (mean), nilai minimum, nilai maksimum, dan standar deviasi

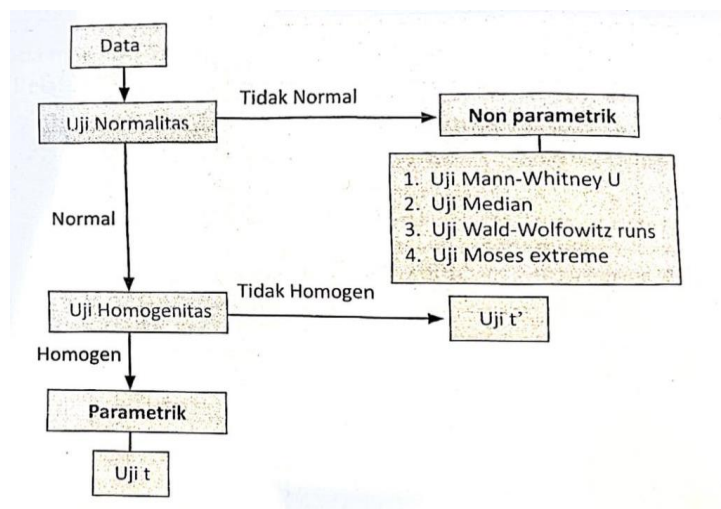
3.9.2 Analisis Inferensial

Menurut Sugiyono (2019:207) analisis inferensial adalah Teknik statistik yang digunakan untuk menganalisa data sampel dan hasilnya dapat disimpulkan sebagai populasi. Analisis ini bertujuan untuk menganalisis dan membuat kesimpulan mengenai kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan

pembelajaran dengan pendekatan STEM dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Berikut gambar analisis inferensial terhadap pengolahan data kuantitatif menurut (Lestari dan Yudhanegara, 2022 Hal.265)

Gambar 3.2 Pengolahan Data Analisis Inferensial



(Sumber : Lestari dan Yudhanegara, 2022 Hal.265)

1. Uji Normalitas

Tujuan dari uji normalitas adalah untuk mengevaluasi apakah kedua kelompok data mengikuti distribusi normal atau tidak. Normalitas data penting untuk menentukan metode pengujian perbedaan dua rata-rata yang akan diaplikasikan. Jika data mengikuti distribusi normal, langkah berikutnya adalah menguji homogenitas varian. Namun, jika data tidak mengikuti distribusi normal, maka uji perbedaan dua rata-rata akan menggunakan metode statistik non-parametrik, seperti Uji Wilcoxon. Dalam konteks penelitian ini, analisis normalitas dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25. Berikut merupakan hipotesis yang diuji dalam uji normalitas ini:

Hipotesis :

H_0 = Hasil *Pretest* kemampuan berpikir kritis siswa berdistribusi normal

H_1 = Hasil *Pretest* kemampuan berpikir kritis siswa berdistribusi tidak normal

Kriteria Hipotesis yang digunakan :

H_0 = Diterima jika p-value (Sig.) $> \alpha$ atau 0.05

H_0 = Ditolak jika p-value (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0.05

Jika data berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan aplikasi SPSS Ver 24. Jika, data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji *Mann-Whitney U*.

2. Uji Homogenitas

Menurut (Nuryadi et al., 2017), Uji homogenitas adalah metode statistik yang digunakan untuk menguji apakah dua atau lebih kelompok sampel data berasal dari populasi yang memiliki varian yang serupa. Uji homogenitas dilakukan sebagai landasan dalam pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan bahwa:

1. Apabila nilai sig. $< 0,05$ maka varians dari dua atau lebih kelompok populasi atau sampel data yaitu tidak homogen.
2. Apabila nilai sig. $> 0,05$ maka varians dari dua atau lebih kelompok populasi atau sampel data yaitu homogen.

Berikut Hipotesis pengujian homogenitas sebagai berikut:

H_0 = Hasil pretest kemampuan berpikir kritis siswa bervariasi homogen

H_1 = Hasil *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa bervariasi tidak homogen

Kriteria hipotesis yang digunakan:

H_0 = Diterima jika p-value (Sig.) $> \alpha$ atau 0.05

H_1 = Ditolak jika p-value (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0.05

Adapun dalam penelitian ini, dihitung dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 25.

3. Uji Non Parametrik

Uji non-parametrik dilaksanakan saat hasil uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan ketidaknormalan dan ketidakhomogenan. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 274), analisis statistik menggunakan uji Wilcoxon dapat diterapkan pada dua sampel yang saling tergantung jika data yang digunakan tidak mengikuti distribusi normal atau jika varians kedua data tidak seimbang. Langkah-langkah pelaksanaan uji Wilcoxon dengan menggunakan perangkat lunak SPSS, seperti yang dijelaskan oleh Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm. 277), adalah sebagai berikut:

- 1) Input data pada kolom yang telah ditentukan.
- 2) Pada menu utama SPSS, pilih opsi Analyze → Nonparametric Test → 2 Related Samples.
- 3) Di bagian kotak Pairs, masukkan variabel sebelum pada kolom Variabel 1 dan variabel sesudah pada kolom Variabel 2 dengan mengklik tanda panah. Pada opsi Test Type, pilih Wilcoxon. Kemudian, pilih Exact dan klik Monte Carlo dengan tingkat kepercayaan 95%.
- 4) Klik Ok.

Hipotesis uji t yaitu :

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ = Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas V yang mendapatkan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM tidak lebih baik dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ = Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas V yang mendapatkan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM lebih baik dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Kriteria Uji-T dengan taraf signifikansi 5% (Sig.)0,05:

H_0 = Diterima jika p-value (Sig.)> α atau 0.05

H_0 = Ditolak jika p-value (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0.05

Hipotesis Statistik:

$$H_0 = \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 < \mu_2$$

Keterangan : μ_1 = Rata-rata skor *Pretest*; μ_2 = Rata-rata skor *Posttest*

4. Uji Parametrik (Uji-t)

Sesuai dengan Lestari dan Yudhanegara (2015: 269), analisis statistik uji-t dimanfaatkan untuk memeriksa dua sampel yang bersifat tergantung satu sama lain jika data yang ingin dianalisis bersifat interval atau rasio, memiliki distribusi normal, dan kedua data memiliki variansi yang serupa. Uji t dapat dijalankan melalui bantuan perangkat lunak SPSS. Lestari dan Yudhanegara (2015: 272) menguraikan langkah-langkah pelaksanaan uji t menggunakan SPSS sebagai berikut:

1. Masukkan data pada kolom yang telah disediakan.
2. Pada menu utama SPSS, pilih menu Analyze→Compare Means-Paired Samples T Test.
3. Pada kotak Paired Variables masukkan variabel koneksi pada variabel 1 dan variabel komunikasi pada variabel 2 dengan meng-klik tanda panah.
4. Pilih Ok.

Hipotesis uji t yaitu:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ = Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas V yang mendapatkan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM tidak lebih baik dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ = Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas V yang mendapatkan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM lebih baik dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Kriteria Uji-T dengan taraf signifikansi 5% (Sig.)0,05:

H_0 = Diterima jika p-value (Sig.)> α atau 0.05

H_0 = Ditolak jika p-value (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0.05

5. Uji Mann-Withney U

Uji Mann-Withney U menurut (Lestari&Yudhanegara,2022,Hal.285) digunakan untuk analisis dtatistika terhadap dua sampel independent bila jenis data yang akan dianalisis berskala nominal atau ordinal, atau data tidak berdistribusi normal.

6. Uji Regresi

Uji regresi linear sederhana adalah salah satu teknik statistik yang dapat digunakan sebagai alat inferensi statistik untuk menilai dampak variabel bebas (Independen) pada variabel terikat (Dependen). Uji ini diterapkan untuk menyelidiki pengaruh dari pendekatan pembelajaran STEM terhadap tingkat kemampuan berpikir kritis siswa. Konsep ini sejalan dengan pandangan yang diungkap oleh Jakni (2015: 127) yang menyatakan bahwa regresi linear digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Dalam analisis uji regresi ini, data yang digunakan melibatkan skor *pretest* dan *posttest*.

Langkah-langkah dalam uji regresi linear menurut Lestari dan Yudhanegara (2018: 324) yaitu menentukan persamaan regresi, uji signifikansi regresi, uji signifikansi koefisien persamaan regresi, lalu menentukan koefisien korelasi dan uji signifikansi koefisien korelasi, dan menentukan koefisien determinasi. Tetapi untuk menentukan uji regresi linear sederhana cukup dengan uji signifikansi regresi. Berikut Langkah-langkah analisis uji regresi sederhana :

1) Menentukan Persamaan Regresi Linear Sederhana

Tahap awal yang harus dilakukan adalah menentukan terlebih dahulu persamaan regresi linear sederhana. Bentuk Linear sederhana yaitu:

$$Y = \alpha + Bx$$

Keterangan :

Y = Variabel terikat

α = Konstanta

β = Koefisien regresi

X = Variabel bebas

Hipotesis Uji linearitas dan signifikansi regresi

a) Uji Linearitas Regresi

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

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

b) Uji Signifikansi Regresi

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

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

Kriteria :

H_0 diterima jika : p-value (Sig.) $> \alpha$ atau 0.05

H_1 diterima jika: p-value (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0.05

2) Menentukan Koefisies Determinasi

Koefisiesn determinasi :

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

Keterangan :

D = Koefisien determinasi

r = *r square*

7. Uji Normal Gain (N-Gain)

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015:234) Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (treatment). Rumus untuk menghitung gain yaitu:

Rumus untuk menghitung N-Gain yaitu:

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{SMI - Skor\ Pretest}$$

Keterangan :

SMI = Skor Maksimum Ideal

Tinggi atau rendahnya nilai N-Gain ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.13 Kriteria N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$N-Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,03 < N-Gain < 0,70$	Sedang
$N-Gain \leq 0,03$	Rendah

(Sumber : Lestari dan Yudhanegara, 2022 Hal.235)