

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (*quasi experimental design*). Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap peningkatan pemahaman siswa kelas IV pada materi perubahan wujud benda. Pendekatan kuantitatif dipilih karena dinilai mampu menggambarkan hubungan sebab-akibat antar Variabel secara objektif, sistematis, dan terukur. Dalam praktiknya, pendekatan ini menekankan pada penggunaan data berbentuk angka, pengujian hipotesis, serta pemanfaatan analisis statistik guna memperoleh hasil yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Marshella, 2022). Melalui pendekatan ini, peneliti dapat menyajikan bukti empiris atas efektivitas model pembelajaran yang digunakan.

3.1.1 Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen kuantitatif dengan menggunakan desain eksperimen semu (*quasi experimental*), khususnya model *pretest -posttest control group design*. Peneliti melibatkan dua kelompok siswa, yaitu kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning*, dan kelompok kontrol yang diajar menggunakan metode konvensional. Metode ini dipilih karena dianggap sesuai untuk mengukur dampak perlakuan (dalam hal ini model PjBL) terhadap tingkat pemahaman konsep siswa. Selain itu, metode ini menghasilkan data yang dapat dianalisis secara statistik sehingga mempermudah penarikan kesimpulan yang Valid. Penggunaan metode eksperimen semu juga lazim dalam penelitian pendidikan dasar, terutama ketika proses randomisasi peserta tidak memungkinkan dilakukan sepenuhnya karena keterbatasan kondisi di lapangan (Ratno dkk., 2024).

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *Non-equivalent Control Group Design*, yang merupakan bagian dari desain eksperimen semu.

Desain ini melibatkan dua kelompok yang tidak dipilih secara acak, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Masing-masing kelompok akan diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal mereka dalam memahami materi perubahan wujud benda, kemudian diberikan perlakuan sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan, dan selanjutnya dilakukan tes akhir (*posttest*) untuk melihat perubahan hasil belajar yang terjadi. Meskipun desain ini tidak memungkinkan randomisasi secara penuh, namun tetap memiliki Validitas internal yang cukup baik, terutama dalam konteks pembelajaran di sekolah dasar (Yosoharto & Wijayanti, 2024).

Pemilihan desain ini didasarkan pada sejumlah temuan yang menunjukkan bahwa model PjBL mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran IPA (Wulanda & Widiyono, 2025), memfasilitasi pemahaman konsep melalui penerapan langsung dalam proyek, serta mendorong kemampuan berpikir kritis yang lebih baik (Puspitasari & Salamah, 2025). Dengan pendekatan kuantitatif dan desain yang tepat, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dalam pengembangan model pembelajaran inovatif di tingkat sekolah dasar, khususnya dalam peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sains.

3.2 Subjek Penelitian

3.2.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas IV Sekolah Dasar yang berada di wilayah Kecamatan Astana Anyar, Kota Bandung, pada tahun ajaran berjalan. Populasi ini dipilih karena pada jenjang kelas IV, siswa umumnya telah memiliki tingkat perkembangan kognitif yang memungkinkan mereka memahami konsep-konsep abstrak dalam sains, seperti perubahan wujud benda. Hal ini sejalan dengan temuan Sandri (2018) yang menyatakan bahwa siswa usia 10 hingga 11 tahun telah mampu mengikuti pembelajaran IPA secara lebih konseptual. Selain itu, materi perubahan wujud benda memang telah tercantum dalam kurikulum nasional untuk kelas IV, sehingga menjadikannya sangat relevan untuk dikaji.

Karakteristik utama dari populasi ini adalah siswa yang berada pada rentang usia 10 hingga 11 tahun, telah mendapatkan pembelajaran IPA termasuk topik perubahan wujud benda, serta merupakan siswa aktif di sekolah dasar baik negeri maupun swasta di wilayah kecamatan tersebut. Peneliti juga menetapkan kriteria inklusi untuk menyaring individu dalam populasi, yaitu siswa yang masih aktif di semester berjalan, telah mengikuti pelajaran IPA sebelumnya, serta dalam kondisi fisik dan mental yang sehat, tanpa hambatan belajar berat. Sebaliknya, siswa yang memiliki kebutuhan khusus yang memerlukan pendekatan pembelajaran berbeda, serta siswa yang tidak mengikuti proses pembelajaran secara lengkap selama masa perlakuan, dikeluarkan dari populasi sasaran melalui kriteria eksklusi.

3.2.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari siswa kelas IV dari salah satu sekolah swasta di Kecamatan Astana Anyar yang memenuhi kriteria dan bersedia bekerja sama dalam pelaksanaan penelitian. Sebanyak 40 siswa dijadikan sebagai subjek, yang terbagi secara seimbang ke dalam dua kelompok: 20 siswa sebagai kelompok eksperimen yang akan mengikuti pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning*, dan 20 siswa lainnya sebagai kelompok kontrol yang akan menerima pembelajaran konvensional. Sekolah dipilih berdasarkan pertimbangan aksesibilitas lokasi, kesiapan fasilitas, dan kesesuaian kurikulum sekolah dengan materi yang diteliti.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu metode penarikan sampel secara non-acak di mana peneliti memilih secara sengaja subjek yang dianggap paling relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian (Rahmawati, 2023). Teknik ini dipilih mengingat keterbatasan dalam hal waktu dan sumber daya, serta karena desain penelitian eksperimen semu tidak memungkinkan penerapan randomisasi secara penuh terhadap seluruh populasi (Jailani & Jeka, 2023). Dengan teknik ini, peneliti dapat memastikan bahwa subjek yang dipilih benar-benar memenuhi kriteria yang dibutuhkan untuk mengukur pengaruh model pembelajaran secara valid .

Penentuan jumlah sampel sebanyak 40 siswa didasarkan pada pertimbangan homogenitas karakteristik siswa SD di wilayah tersebut, serta mengacu pada batas

minimal yang dianggap memadai untuk pengujian hipotesis dalam penelitian kuantitatif sederhana. Selain itu, jumlah ini juga mengacu pada penelitian sebelumnya dengan konteks serupa yang menggunakan jumlah sampel yang sebanding (Baskoro, 2022).

Untuk memastikan Validitas dan reliabilitas data, peneliti menggunakan instrumen *pretest* dan *posttest* yang telah diuji Validitasnya, menerapkan prosedur pengumpulan data secara sistematis dan konsisten, serta melakukan pengawasan terhadap proses pembelajaran yang berlangsung, baik oleh guru maupun oleh peneliti sendiri. Hal ini dilakukan guna menjaga objektivitas dan akurasi dalam setiap tahapan pelaksanaan penelitian.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.3.1 Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian di salah satu sekolah dasar swasta yang berada di kecamatan Astana Anyar Kota Bandung yaitu di SD Yayasan Atikan Muslim Indonesia .

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan dari penelitian ini yakni dimulai pada bulan Maret sampai bulan Juli 2025

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Adapun yang menjadi variabel bebas pada penelitian ini yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* , yang memberikan pengaruh terhadap adanya perubahan pada Variabel terikat.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu Variabel yang mendapat pengaruh sebagai akibat yang disebabkan adanya Variabel bebas (Sugiyono, 2016). Adapun Variabel terikat pada penelitian ini Pemahaman konsep siswa yang menjadi objek yang diamati serta diukur dengan tujuan untuk mengetahui adanya pengaruh dari Variabel bebas.

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah penjabaran spesifik mengenai bagaimana Variabel -Variabel dalam penelitian ini diukur secara kuantitatif, agar memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara sistematis dan empiris (Lestari & Yudhanegara, 2015).

3.5.1 Model *Project Based Learning*

Model *Project Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan suatu permasalahan melalui serangkaian tahapan ilmiah, baik secara individu maupun kelompok. Dalam prosesnya, siswa diarahkan untuk menyelesaikan proyek dalam batas waktu tertentu dan menghasilkan suatu produk yang kemudian dipresentasikan sebagai bentuk akhir dari kegiatan belajar.

3.5.2 Pemahaman Konsep Siswa

Berikut enam indikator pemahaman yang diukur di antaranya menurut Suryani dalam Hidayati, dkk., (2023):

- 1) Menafsirkan, artinya siswa mampu mengartikan dan memahami informasi yang berkaitan dengan bagian-bagian tumbuhan.
- 2) Mencontohkan, artinya siswa mampu memberikan contoh dari bagian-bagian tumbuhan yang dipelajari.
- 3) Mengklasifikasikan, artinya mampu mengelompokkan atau mengklasifikasikan berbagai bagian tumbuhan berdasarkan ciri-ciri atau fungsi masing-masing.
- 4) Merangkum, siswa mampu merangkum peran dan hubungan bagian tumbuhan dan fungsinya.
- 5) Membandingkan, artinya mampu membandingkan berbagai bagian tumbuhan dalam hal ciri-ciri, fungsi, atau peran tumbuhan dalam kehidupan.
- 6) Menjelaskan, mampu menjelaskan dengan jelas tentang bagian-bagian tumbuhan dan peran serta fungsinya dalam kehidupan secara keseluruhan. parafrasekan dan cari referensinya

3.5.3 Materi Perubahan Wujud Benda

Perubahan wujud benda adalah peristiwa berubahnya bentuk zat dari satu wujud ke wujud lainnya tanpa mengubah zat penyusunnya. Zat tetap sama, hanya bentuk fisiknya yang berubah. Setiap benda di sekitar kita memiliki wujud. Ada benda yang wujudnya padat, ada yang cair, dan ada juga yang berupa gas. Wujud benda dapat berubah karena pengaruh kalor (panas). Kalor dapat menyebabkan suatu benda mencair, menguap, atau menyublim, sedangkan pendinginan dapat membuat benda membeku, mengembun, atau mengkristal. Berikut adalah macam-macam perubahan wujud benda:

- 1) Mencair adalah perubahan wujud benda dari padat menjadi cair, disebabkan karena adanya pemanasan atau kenaikan suhu.
Contohnya: mentega yang dipanaskan.
- 2) Membeku adalah perubahan wujud benda dari cair menjadi padat, disebabkan karena adanya pendinginan atau penurunan suhu.
Contohnya: air berubah menjadi es apabila dimasukkan ke dalam freezer
- 3) Menguap adalah perubahan wujud benda dari cair menjadi gas, disebabkan karena adanya pemanasan atau kenaikan suhu.
Contohnya: air dipanaskan dengan suhu yang tinggi sampai mendidih sehingga menjadi uap.
- 4) Mengembun adalah perubahan wujud benda dari gas menjadi cair, disebabkan karena adanya pendinginan atau penurunan suhu.
Contohnya: pada saat pagi hari yang dingin uap air pada tumbuhan menjadi air.
- 5) Menyublim adalah perubahan wujud benda dari padat menjadi gas, disebabkan karena adanya pemanasan atau kenaikan suhu.
Contohnya: kapur barus di dalam lemari pakaian lama kelamaan akan habis karena berubah wujud dari padat menjadi gas.
- 6) Mengkristal adalah perubahan wujud benda dari gas menjadi padat, disebabkan karena adanya pendinginan atau penurunan suhu.
Contohnya: terbentuknya salju dan hujan es.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh data penelitian. Beberapa teknik pengumpulan data yang umum digunakan antara lain observasi, wawancara, angket, studi dokumentasi, dan tes. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan observasi. Tes yang digunakan berupa *pretest* dan *posttest*.

3.6.1 Tes

Penelitian ini menggunakan metode tes sebagai teknik utama dalam mengumpulkan data. Tes dilakukan dalam dua tahap, yaitu *pretest* (sebelum perlakuan) dan *posttest* (setelah perlakuan). Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi perubahan wujud benda sebelum dan sesudah diterapkannya model *Project Based Learning* (PjBL). Tes digunakan karena mampu mengukur aspek kognitif siswa secara objektif dan kuantitatif, serta mendukung pengujian hipotesis secara statistik (Fraenkel dkk., 1993).

3.6.2 Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap suatu kegiatan tertentu. Instrumen yang digunakan dalam observasi adalah lembar observasi yang telah disusun sesuai indikator yang akan diamati.

Dalam penelitian ini, observasi digunakan untuk memantau pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol, baik dari segi aktivitas siswa maupun keterlaksanaan pembelajaran oleh guru. Observasi dilakukan secara sistematis agar data yang diperoleh valid dan dapat menggambarkan kondisi nyata saat pembelajaran berlangsung.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian memiliki peran penting dalam proses pengumpulan dan pengolahan data melalui tahapan pengamatan, penelaahan, hingga analisis, guna memperoleh data yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Sebagai bagian dari metodologi penelitian, instrumen ini digunakan untuk menghimpun

informasi, memverifikasi, serta menyelidiki suatu permasalahan yang menjadi fokus penelitian (Nasution, 2016).

Tabel 3. 1 Matriks Instrumen Penelitian

No	Rumusan Masalah	Instrumen	Sasaran	Waktu	Jenis Data
1	Bagaimana pelaksanaan pembelajaran menggunakan model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) terhadap pemahaman konsep siswa kelas IV pada materi perubahan wujud benda?	Observasi	Guru dan Siswa	Saat dilaksanakan penelitian menggunakan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	Kuantitatif
2	Bagaimana perbedaan peningkatan pemahaman konsep perubahan wujud benda antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model <i>Project Based Learning</i>	Soal tes pemahaman konsep (<i>pretest</i> dan <i>posttest</i>)	Siswa	Sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran menggunakan model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) dan model konvensional	Kuantitatif

No	Rumusan Masalah	Instrumen	Sasaran	Waktu	Jenis Data
	(PjBL) dan siswa yang mengikuti pembelajaran model konvensional?				

3.7.1 Instrumen Tes

Instrumen yang umum digunakan dalam penelitian kuantitatif adalah tes. Tes ini berfungsi untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran serta untuk mengukur sikap peduli lingkungan dalam mata pelajaran IPA. Pelaksanaan tes bertujuan mengevaluasi sejauh mana pemahaman konsep dan sikap peduli lingkungan siswa berkembang.

Tes berbentuk uraian dipilih sebagai alat pengumpul data karena memungkinkan peneliti menilai kemampuan siswa dalam menguraikan jawaban secara mendalam saat menyelesaikan pertanyaan. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin meningkatkan pemahaman konsep sekaligus sikap peduli lingkungan.

Tes Pemahaman Konsep Siswa dilakukan dalam dua tahap, yaitu tes kemampuan awal guna mengetahui pemahaman siswa sebelum perlakuan pembelajaran, dan tes kemampuan akhir untuk mengukur peningkatan pemahaman setelah pembelajaran diberikan. Tes uraian ini dirancang agar dapat memperlihatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan pertanyaan secara terperinci, sehingga peningkatan pemahaman konsep dapat teridentifikasi dengan lebih akurat.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Tes (Pemahaman Konsep Siswa)

Indikator	Sub Indikator	No Soal	No Soal
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Menafsirkan	Menentukan proses perubahan wujud benda.	2, 4	9, 7
Mencontohkan	Memberikan contoh peristiwa mencair dalam kehidupan sehari-hari	3, 9	8, 2
Mengklasifikasikan	Mengelompokkan jenis-jenis perubahan wujud benda berdasarkan sifatnya.	1	10
Merangkum	Menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk laporan singkat	5	6
Membandingkan	membandingkan perbedaan proses mencair dan membeku.	7	4
Menjelaskan	Menguraikan manfaat memahami perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari	6, 8, 10	5, 3, 1

3.7.2 Instrumen Observasi

Instrumen observasi merupakan alat yang digunakan untuk memusatkan perhatian pada objek tertentu dengan melibatkan seluruh indera dalam proses pengumpulan data penelitian. Observasi dilakukan melalui pengamatan langsung menggunakan indera penglihatan, penciuman, dan pendengaran.

Beragam instrumen mendukung kegiatan observasi, di antaranya kuesioner, tes, pengamatan langsung, dokumentasi berupa rekaman gambar, serta rekaman audio atau video. Alat ukur utama yang dimanfaatkan dalam pengumpulan data adalah

observasi kinerja guru dan aktivitas siswa, sehingga data yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi subjek ketika suatu perlakuan diterapkan.

Instrumen observasi ini digunakan untuk menilai kinerja guru serta aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) di kelas eksperimen. Lembar observasi disusun dengan tujuan mengevaluasi sejauh mana penerapan PjBL berjalan sesuai rencana di kelas.

3.7.2.1 Kisi-kisi Observasi Kinerja Guru

Lembar Observasi Kinerja Guru dirancang untuk memantau proses pembelajaran berbasis PjBL dan memastikan keterlaksanaan pembelajaran sesuai indikator yang telah ditetapkan. Lembar observasi berfungsi sebagai instrumen untuk mengamati, mendokumentasikan, dan menilai kinerja guru sepanjang pelaksanaan kegiatan belajar mengajar.

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Observasi Kinerja Guru

No	Aspek yang Dinilai	Sub Aspek	No Pernyataan
Kegiatan Pendahuluan			
1	Pendahuluan	Melakukan apersepsi, tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran	1,2,3,4
Kegiatan Inti			
2	Menentukan Pertanyaan Dasar	Memancing siswa mengajukan pertanyaan	5,6,7,8
3	Membuat Desain Proyek	Membimbing merancang proyek	9,1
4	Menyusun Penjadwalan	Menetapkan penjadwalan proyek	11,12,13
5	Memonitor Kemajuan Proyek	Memantau kemajuan proyek	14,15
6	Penilaian Hasil	Penilaian proyek	16,17

7	Evaluasi Pengalaman	Menyimpulkan materi, refleksi, dan diskusi	18,19
Kegiatan Penutup			
8	Penutup	Pemberian pesan motivasi	20

3.7.2.2 Kisi-kisi Observasi Aktivitas Siswa

Lembar observasi aktivitas siswa dimaksudkan untuk menilai pelaksanaan pembelajaran berbasis Proyek Based Learning (PjBL) serta ketercapaian indikator yang telah ditetapkan. Instrumen observasi ini berfungsi sebagai sarana untuk mengamati, mendokumentasikan, dan mengevaluasi aktivitas siswa sepanjang proses pembelajaran berlangsung.

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Observasi Aktivitas Siswa

No	Aspek yang Dinilai	Sub Aspek	No Pernyataan
Kegiatan Pendahuluan			
1	Pendahuluan	Berpartisipasi aktif dalam apersepsi	1,2,3,4
Kegiatan Inti			
2	Menentukan Pertanyaan Dasar	Siswa Mengajukan dan Menjawab Pertanyaan	5,6,7,8
3	Membuat Desain Proyek	Siswa Menganalisis Proyek	9,1
4	Menyusun Penjadwalan	Menyusun Penjadwalan	11,12,13
5	Memonitor Kemajuan Proyek	Melaporkan Kemajuan Proyek	14,15
6	Penilaian Hasil	Mempresentasikan Hasil Proyek	16,17
7	Evaluasi Pengalaman	Refleksi pembelajaran	18,19
Kegiatan Penutup			

8	Penutup	Berdiskusi, dan penutup pembelajaran	20
---	---------	--------------------------------------	----

3.8 Teknik Pengolahan Data

Dalam kegiatan penelitian, baik melalui instrumen tes maupun nontes, data yang diperoleh perlu diproses dan dianalisis sesuai dengan jenisnya. Pengolahan data dilakukan berdasarkan karakteristik masing-masing, yakni data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diolah menggunakan metode statistik karena berbentuk angka yang dapat dihitung dan diukur secara objektif. Melalui analisis ini, peneliti dapat mengidentifikasi pola, hubungan, atau perbedaan antar variabel. Sebaliknya, data kualitatif berupa kata-kata yang mengandung makna dianalisis secara deskriptif dan interpretatif. Tujuannya adalah untuk memahami secara mendalam konteks dan makna dari informasi yang diperoleh, seperti dari wawancara, observasi, atau dokumen. Dengan menggabungkan kedua jenis analisis ini, hasil penelitian menjadi lebih menyeluruh dan mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap objek kajian.

3.8.1 Data Kuantitatif

Dalam penelitian ini, data kuantitatif diperoleh melalui pelaksanaan tes *pretest* dan *posttest*. Data tersebut dianalisis menggunakan metode statistik, seperti uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata, serta perhitungan *N-gain* untuk menilai efektivitas pembelajaran. Sementara itu, instrumen observasi dengan skala penilaian 0 hingga 3 digunakan untuk mencatat model pembelajaran yang diterapkan oleh guru kelas IV. Hasil observasi ini memberikan informasi mengenai pendekatan pembelajaran yang digunakan, yang kemudian dihubungkan dengan hasil tes untuk memperkuat interpretasi dan kesimpulan penelitian. Dengan demikian, data observasi berperan sebagai pelengkap dalam mendukung analisis dan Validitas hasil penelitian secara keseluruhan.

3.9 Uji Prasyarat

3.9.1 Uji Normalitas

Pengujian normalitas bertujuan untuk menentukan apakah data memiliki distribusi normal, dan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Statistical Product and Service Solution (SPSS). Karena jumlah sampel yang dianalisis sebanyak 30, maka digunakan uji Shapiro-Wilk, yang sesuai untuk sampel berukuran kurang dari 50. Dalam proses pengujian ini, ditetapkan dua hipotesis, yaitu:

- H0: data mengikuti distribusi normal
- H1: data tidak mengikuti distribusi normal

Penentuan hasil uji dilakukan berdasarkan tingkat signifikansi sebesar 0,05. Jika nilai p-Value kurang dari 0,05, maka H0 ditolak dan H1 diterima, yang berarti data tidak berdistribusi normal. Sebaliknya, jika p-Value sama dengan atau lebih besar dari 0,05, maka H0 diterima dan H1 ditolak, sehingga data dianggap berdistribusi normal.

3.9.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan salah satu teknik analisis statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah dua atau lebih kelompok data memiliki Varians yang sama atau seragam. Pengujian ini penting dilakukan sebelum melanjutkan ke analisis statistik lainnya, seperti uji beda rata-rata, karena asumsi homogenitas Varians menjadi syarat utama dalam beberapa metode statistik parametrik. Dalam penelitian, uji homogenitas biasanya dilakukan menggunakan program SPSS dengan metode Levene's Test. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah

- H0: data memiliki Varians yang homogen
- H1: data memiliki Varians yang tidak homogen.

Pengambilan keputusan didasarkan pada nilai signifikansi ($\alpha = 0,05$), di mana jika

- p-Value $\geq 0,05$ maka H0 diterima dan data dianggap homogen
- p-Value $< 0,05$ maka H0 ditolak dan data dinyatakan tidak homogen.

3.10 Teknik Analisis Data

Proses analisis data bertujuan untuk menyusun dan mengorganisasi informasi agar dapat dikenali dalam bentuk pola, kategori, atau satuan tertentu. Analisis ini mencakup kegiatan seperti pengkajian, pengelompokan, penyusunan secara sistematis, interpretasi, dan verifikasi data yang memiliki nilai ilmiah. Salah satu metode yang digunakan dalam tahap ini adalah uji beda rata-rata, yang berfungsi untuk mengetahui perbedaan kemampuan antara dua kelompok sebelum dan sesudah perlakuan. Hipotesis yang digunakan meliputi H_0 , yang menyatakan tidak ada perbedaan rata-rata antara dua kelompok, dan H_1 , yang menyatakan terdapat perbedaan rata-rata. Pemilihan jenis uji disesuaikan dengan hasil uji normalitas dan homogenitas sebelumnya. Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji-t; jika data normal tetapi tidak homogen, digunakan uji-t'; dan jika data tidak normal serta tidak homogen, maka digunakan uji nonparametrik seperti *Mann Whitney* untuk sampel bebas dan *Wilcoxon* untuk sampel terikat. Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan nilai signifikansi 0,05, di mana $p\text{-Value} \geq 0,05$ menunjukkan bahwa H_0 diterima, sedangkan $p\text{-Value} < 0,05$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Uji ini menjadi alat penting untuk menilai efektivitas perlakuan dalam suatu penelitian.

3.10.1 Uji t

Penelitian ini menggunakan uji-t jenis *Independent Samples t-Test* sebagai metode untuk menganalisis perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak saling berpasangan. Uji ini diterapkan apabila data telah memenuhi syarat distribusi normal dan homogen, sesuai dengan prinsip statistik parametrik. Tujuan utama dari uji-t adalah untuk mengidentifikasi apakah perbedaan antara nilai rata-rata kedua kelompok bersifat signifikan secara statistik. Dalam pengujian ini, hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata. Keputusan ditentukan berdasarkan nilai signifikansi, di mana jika nilai sig kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Sebaliknya, jika nilai sig sama dengan atau lebih besar dari 0,05 maka

H0 diterima dan H1 ditolak, yang berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kedua kelompok.

3.10.2 Uji U (Mann-Whitney U Test)

Uji-U, atau yang dikenal sebagai *Mann-Whitney U Test*, merupakan metode statistik nonparametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan antara dua kelompok sampel yang bersifat independen. Uji ini digunakan ketika data tidak memenuhi asumsi distribusi normal atau homogenitas Varians, sehingga tidak dapat dianalisis menggunakan uji parametrik seperti uji-t. Mann-Whitney U Test bekerja dengan membandingkan peringkat data dari kedua kelompok, bukan nilai rata-rata, sehingga lebih fleksibel terhadap data yang bersifat ordinal atau tidak terdistribusi secara normal. Dalam pengujian ini, hipotesis nol (H0) menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan distribusi antara dua kelompok, sedangkan hipotesis alternatif (H1) menyatakan bahwa terdapat perbedaan. Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan nilai signifikansi, di mana jika p-Value < 0,05 maka H0 ditolak dan H1 diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Sebaliknya, jika p-Value ≥ 0,05 maka H0 diterima dan H1 ditolak, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan. Uji-U menjadi pilihan yang tepat dalam analisis data yang tidak memenuhi syarat parametrik namun tetap membutuhkan pengujian perbedaan antar kelompok.

3.10.3 Uji N-Gain

N-Gain, atau *Normalized Gain*, adalah metode analisis yang digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman atau kemampuan peserta didik setelah mengikuti suatu proses pembelajaran. Perhitungan *N-gain* dilakukan dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest*, yang kemudian dinormalisasi terhadap skor maksimum yang mungkin dicapai. Rumus dasar *N-gain* adalah:

$$N-gain = \frac{\text{Skor } posttest - \text{Skor } pretest}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor } pretest}$$

N-gain = Hasil dari perhitungan ini menunjukkan efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar. Nilai *N-gain* biasanya dikategorikan ke dalam

tiga tingkat, yaitu: rendah ($\leq 0,3$), sedang ($0,3 < g \leq 0,7$), dan tinggi ($> 0,7$). Semakin tinggi nilai N-Gain, semakin besar peningkatan kemampuan peserta didik setelah pembelajaran berlangsung. Analisis ini sangat berguna dalam penelitian pendidikan untuk menilai keberhasilan suatu metode atau model pembelajaran secara kuantitatif dan objektif.