

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Exsperiment* atau eksperimen semu. Menurut Sugiyono., (2022:77) desain ini memiliki kelas kontrol, tetapi kelas kontrol tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan desain penelitian *Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Dimana pada penelitian ini menggunakan dua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang tidak dipilih secara acak. Kelas eksperimen diberi perlakuan (penggunaan model *discovery learning* berbantuan e-modul), sementara kelas kontrol (penggunaan model *discovery learning* saja). Perbandingan hasil antara dua kelompok eksperimen dan kontrol dapat memberikan informasi mengenai efek perlakuan yang diteliti.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah atribut atau karakteristik, atau nilai yang dimiliki oleh seseorang, objek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono., 2022: 39). Variabel bebas adalah variabel yang berpengaruh atau menjadi penyebab terjadinya perubahan pada variabel lain, sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang mengalami perubahan sebagai akibat dari pengaruh variabel bebas (Sugiyono., 2022: 39).

Berdasarkan pendapat diatas mengenai variabel, maka dalam penelitian ini terdapat dua variabel diantaranya:

a) Variabel Bebas

Variabel bebas (*independent variabel*) dalam penelitian ini adalah model *discovery learning* berbantuan e-modul.

b) Variabel Terikat

Variabel terikat (*dependent variabel*) dalam penelitian ini adalah literasi sains dan hasil belajar kognitif.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh penelitian untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono., 2022: 80). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X SMA Negeri 10 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026, yaitu sebanyak 12 kelas dengan jumlah peserta didik 488 orang.

Banyaknya populasi dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata-rata Ulangan
1	X1	40	68,65
2	X2	42	76,43
3	X3	42	68,36
4	X4	40	77,78
5	X5	42	63,33
6	X6	40	80,93
7	X7	42	70,98
8	X8	41	71,10
9	X9	42	75,48
10	X10	39	77,24
11	X11	40	81,98
12	X12	38	80,79
Jumlah		488	

Sumber: Guru mata pelajaran biologi SMA Negeri 10 Tasikmalaya

3.3.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh suatu populasi (Sugiyono., 2022: 81). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik sebanyak dua kelas yang terdiri atas satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pada penelitian ini, teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.

Pemilihan sampel pada penelitian ini berdasarkan pada pertimbangan dan saran dari salah satu guru biologi melalui proses wawancara, yakni dua kelas dengan pengajar guru biologi yang sama, kemudian dilihat dari nilai rata-rata ulangan harian kedua kelas tersebut memiliki nilai yang hampir mendekati sehingga mengindikasikan bahwa kemampuannya relatif sama. Berdasarkan kondisi kelas tersebut berdasarkan saran dan kesepakatan dengan guru mata pelajaran biologi di SMAN 10 Tasikmalaya, sampel yang dipilih yaitu sebanyak dua kelas X-1 dan kelas X-3 adapun penentuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol peneliti menggunakan teknik randomisasi. Adapun penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah dengan cara di spin dengan menggunakan spin the wheel, spin dilakukan untuk menentukan kelas eksperimen dan hasilnya terpilih X-3 sebagai kelas eksperimen yaitu model *discovery learning* berbantuan e-modul dan sisanya kelas X-1 sebagai kelas kontrol menggunakan model *discovery learning*.

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Dimana pada penelitian ini menggunakan dua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang tidak dipilih secara acak. Kedua kelas ini diberikan pengukuran sebelum (*pretest*) dan setelah (*Posttest*) perlakuan untuk mengevaluasi efek dari intervensi. *Pretest* dilakukan untuk mengevaluasi kesetaraan awal antara kedua kelas, sementara *posttest* digunakan untuk mengukur perubahan yang terjadi setelah perlakuan diberikan. Pada penelitian ini, kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan model *discovery learning* berbantuan e-modul sedangkan kelas kontrol hanya menggunakan model *discovery learning*. Menurut Sugiyono (2022) *the*

nonequivalent pretest-posttest control group design dapat digambarkan berdasarkan skema berikut dalam tabel 3.2 dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	C	O ₄

Sumber: (Sugiyono, 2022)

Keterangan:

O₁ = *Pretest* pada kelas eksperimen

O₂ = *Posttes* pada kelas eksperimen

O₃ = *Pretes* pada kelas kontrol

O₄ = *Posttest* pada kelas kontrol

X = Perlakuan dengan model *discovery learning* berbantuan e-modul

C = Perlakuan dengan model *discovery learning*

3.5 Langkah-Langkah Penelitian

Secara umum penelitian ini terdiri atas tiga tahapan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan pengolahan data.

3.5.1 Tahap Persiapan dan perencanaan

- 1) Pada tanggal 26 Juli penetapan dosen pembimbing skripsi;
- 2) Mendapatkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi mengenai penetapan dosen pembimbing skripsi pada tanggal 1 Agustus 2025;
- 3) Melakukan bimbingan pembahasan permasalahan penelitian dengan pembimbing 1 dan 2 pada tanggal 4 Agustus;
- 4) Mencari permasalahan penelitian dengan melakukan observasi di sekolah untuk melihat kemungkinan permasalahan penelitian, serta mempersiapkan judul penelitian pada tanggal 8 Agustus 2025;



Gambar 3.1. Dokumentasi Wawancara dengan Guru Biologi di SMA Negeri 10 Tasikmalaya

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- 5) Mengkonsultasikan judul dan permasalahan yang akan diteliti dengan pembimbing 1 pada tanggal 8 Agustus 2025;
- 6) Mengajukan judul penelitian kepada pembimbing 1 pada tanggal 11 Agustus 2025;
- 7) Mengkonsultasikan judul dan permasalahan yang akan diteliti dan mengajukan judul penelitian kepada pembimbing 2 pada tanggal 13 Agustus 2025;
- 8) Mengesahkan judul penelitian kepada Dewan Pembimbing Skripsi (DBS) pada tanggal 13 Agustus 2025;
- 9) Melakukan *upload* judul skripsi yang telah disahkan oleh Dewan Pembimbing Skripsi (DBS) pada form pengumpulan judul skripsi pada tanggal 14 Agustus 2025;
- 10) Melakukan studi pendahuluan dengan memberikan tes kepada peserta didik sebanyak 32 orang di SMA Negeri 10 Tasikmalaya pada tanggal 11 September 2025;
- 11) Pada bulan Oktober 2025 – Desember 2025 menyusun Proposal penelitian dan instrumen penelitian dengan didampingi oleh pembimbing 1 dan pembimbing 2;
- 12) Melakukan bimbingan proposal dengan pembimbing 1 dan Pembimbing 2;
- 13) Mengajukan permohonan penyelenggaraan seminar proposal penelitian setelah proposal penelitian disetujui oleh pembimbing 1 dan Pembimbing 2 kepada Dewan Bimbingan Skripsi (DBS);
- 14) Melaksanakan seminar proposal penelitian;

- 15) Mengajukan hasil perbaikan seminar proposal;
- 16) Melakukan validitas instrumen; dan
- 17) Mengurus perizinan dan pelaksanaan penelitian.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

- 1) Konsultasi dengan pihak sekolah;
- 2) Pada tanggal 30 Januari 2026 melaksanakan uji coba instrumen penelitian literasi sains berupa tes soal pilihan ganda 45 soal dan hasil belajar kognitif berupa soal pilihan ganda 40 soal dan essay 10 soal di kelas XI-3 dan XI-10 SMA Negeri 10 Tasikmalaya;



Gambar 3.2 Uji Coba Instrumen Penelitian

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- 3) Mengolah hasil uji coba instrumen pada tanggal 31 Januari-4 Februari 2026;
- 4) Melakukan kegiatan *pretest* untuk mengukur variabel literasi sains dan hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen X-3 pada tanggal 2 April 2026.



Gambar 3.3 Pretest Kelas Eksperimen

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- 5) Melakukan kegiatan *pretest* untuk mengukur variabel literasi sains dan hasil belajar kognitif pada kelas kontrol X-1 pada tanggal 2 April 2026.



Gambar 3.4 Pretest Kelas Kontrol

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- 6) Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen (kelas X-3):
 - a. Pertemuan pertama pembelajaran

Pada hari kamis tanggal 9 April 2026 pukul 09.50 s.d 11.50 WIB melaksanakan proses pembelajaran di kelas X-3 (kelas eksperimen) dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan e-modul. Proses pembelajar diawali dengan pembukaan kegiatan guru mengucapkan salam dan berdoa sebelum kelas dimulai, mengecek kehadiran peserta didik, menyampaikan apersepsi, memberikan motivasi, dan menyampaikan tujuan pembelajaran. Materi yang dipelajari pada pertemuan ini terkait dengan pengertian virus, sejarah virus, ciri-ciri virus, struktur virus dan klasifikasi virus.

Pada tahap pertama, guru memberikan *stimulation* berupa video fenomena terkait dengan kasus penyebaran virus covid-19, video tersebut disajikan pada e-modul yang diberikan. Kemudian pada tahap kedua, di lanjut dengan *problem steatmen*, guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan tanggapan dan mengajukan pertanyaan berdasarkan video yang telah diamati berkaitan dengan materi. Tahap ketiga *data collecting*, peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok, setiap kelompok diberikan tugas untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang telah disediakan oleh guru dan guru menjelaskan instruksi pengerjaan LKPD supaya tidak terjadi kebingungan selama kegiatan berlangsung serta mengarahkan peserta didik menggunakan e-modul sebagai sumber utama mengumpulkan informasi terkait materi virus untuk menjawab soal pada

LKPD. Tahap keempat *data processing*, peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk mengolah menganalisis informasi yang diperoleh dari e-modul kemudian menjawab pertanyaan pada LKPD. Tahap kelima *verification*, setiap kelompok melakukan presentasi dari hasil pengerjaan LKPD dan melakukan diskusi tanya jawab dengan peserta didik dari kelompok lain, setelah itu guru kemudian memberikan verifikasi. Tahap keenam *Generalization*, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan kesimpulan dari apa yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut. Selanjutnya, guru akan mengoreksi dan memperjelas kesimpulan yang telah di sampaikan peserta didik dengan memberikan ringkasan mengenai materi tersebut.

(a) Stimulation



(b) Problem statment



(c) Data collecting



(d) Data processing



(e) Verification

(f) Generalization



**Gambar 3.5 Kegiatan Pembelajaran Pertemuan ke 1 Kelas
Eksperimen**

Sumber: Dokumentasi Pribadi

b. Pertemuan kedua pembelajaran

Pada hari kamis tanggal 16 April 2026 pukul 09.50 s.d 11.50 WIB melaksanakan proses pembelajaran di kelas X-3 (kelas eksperimen) dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan e-modul. Proses pembelajar diawali dengan pembukaan kegiatan guru mengucapkan salam dan berdoa sebelum kelas dimulai, mengecek kehadiran peserta didik, menyampaikan apersepsi, memberikan motivasi, dan menyampaikan tujuan pembelajaran. Materi yang di pelajari pada pertemuan ini terkait dengan tahapan replikasi virus, peranan virus dalam kehidupan dan penanganan penyakit yang disebabkan oleh virus.

Pada tahap pertama, guru memberikan *stimulation* berupa video fenomena terkait dengan kasus penyakit yang disebabkan oleh virus, video tersebut di sajikan pada e-modul yang di berikan. Kemudian pada tahap kedua, di lanjut dengan *problem steatmen*, guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan tanggapan dan mengajukan pertanyaan berdasarkan video yang telah diamati berkaitan dengan materi. Tahap ketiga *data collecting*, peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok, setiap kelompok diberikan tugas untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang telah disediakan oleh guru dan guru menjelaskan instruksi pengerjaan LKPD supaya tidak terjadi kebingungan selama kegiatan berlangsung serta mengarahkan peserta didik menggunakan e-

modul sebagai sumber utama mengumpulkan informasi terkait materi virus untuk menjawab soal pada LKPD. Tahap keempat *data processing*, peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk mengolah menganalisis informasi yang diperoleh dari e-modul kemudian menjawab pertanyaan pada LKPD. Tahap kelima *verification*, setiap kelompok melakukan presentasi dari hasil pengerjaan LKPD dan melakukan diskusi tanya jawab dengan peserta didik dari kelompok lain, setelah itu guru kemudian memberikan verifikasi. Tahap keenam *Generalization*, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan kesimpulan dari apa yang telah di pelajari pada pertemuan tersebut. Selanjutnya, guru akan mengoreksi dan memperjelas kesimpulan yang telah di sampaikan peserta didik dengan memberikan ringkasan mengenai materi tersebut.

(a) Stimulation



(b) Problem statement



(c) Data collecting



(d) Data processing



(e) Verification



(f) Generalization





**Gambar 3.6 Kegiatan Pembelajaran Pertemuan ke 2 Kelas
Eksperimen**

Sumber: Dokumentasi Pribadi

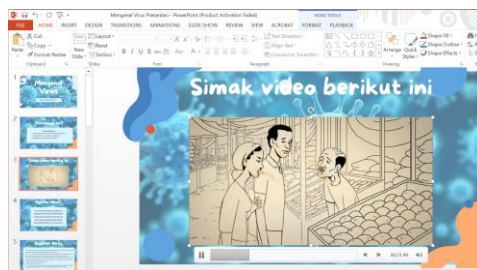
- 7) Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas kontrol (kelas X-1) ;
 - a. Pertemuan pertama pembelajaran

Pada hari kamis tanggal 9 April 2026 pukul 07.20 s.d 09.20 WIB melaksanakan proses pembelajaran di kelas X-1 (kelas kontrol) dengan menggunakan model *discovery learning*. Proses pembelajar diawali dengan pembukaan kegiatan guru mengucapkan salam dan berdoa sebelum kelas dimulai, mengecek kehadiran peserta didik, menyampaikan apersepsi, memberikan motivasi, dan menyampaikan tujuan pembelajaran. Materi yang di pelajari pada pertemuan ini terkait dengan pengertian virus, sejarah virus, ciri-ciri virus, struktur virus dan klasifikasi virus.

Pada tahap pertama, guru memberikan *stimulation* berupa video fenomena terkait dengan kasus penyebaran virus covid-19. Kemudian pada tahap kedua, di lanjut dengan *problem steatmen*, guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan tanggapan dan mengajukan pertanyaan berdasarkan video yang telah diamati berkaitan dengan materi. Tahap ketiga *data collecting*, peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok, setiap kelompok diberikan tugas untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang telah disediakan oleh guru dan guru menjelaskan instruksi pengerjaan LKPD supaya tidak terjadi kebingungan selama kegiatan berlangsung. Tahap keempat *data processing*, peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk mengolah menganalisis informasi

yang diperoleh dari buku paket kemudian menjawab pertanyaan pada LKPD. Tahap kelima *verification*, setiap kelompok melakukan presentasi dari hasil pengerjaan LKPD dan melakukan diskusi tanya jawab dengan peserta didik dari kelompok lain, setelah itu guru kemudian memberikan verifikasi. Tahap keenam *Generalization*, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan kesimpulan dari apa yang telah di pelajari pada pertemuan tersebut. Selanjutnya, guru akan mengoreksi dan memperjelas kesimpulan yang telah di sampaikan peserta didik dengan memberikan ringkasan mengenai materi tersebut.

(a) Stimulation



(b) Problem statement



(c) Data collecting



(d) Data processing



(e) Verification

(f) Generalization



Gambar 3.7 Kegiatan Pembelajaran Pertemuan ke 1 Kelas Kontrol

Sumber: Dokumentasi Pribadi

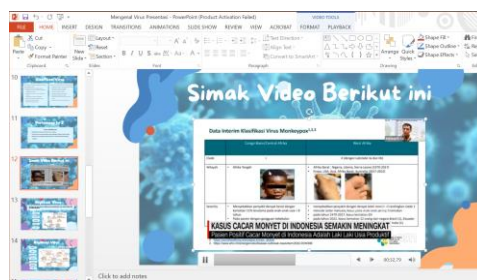
b. Pertemuan kedua pembelajaran

Pada hari kamis tanggal 16 April 2026 pukul 07.20 s.d 09.20 WIB melaksanakan proses pembelajaran di kelas X-1 (kelas kontrol) dengan menggunakan model *discovery learning*. Proses pembelajar diawali dengan pembukaan kegiatan guru mengucapkan salam dan berdoa sebelum kelas dimulai, mengecek kehadiran peserta didik, menyampaikan apersepsi, memberikan motivasi, dan menyampaikan tujuan pembelajaran. Materi yang di pelajari pada pertemuan ini terkait dengan tahapan replikasi virus, peranan virus dalam kehidupan dan penanganan penyakit yang disebabkan oleh virus.

Pada tahap pertama, guru memberikan *stimulation* berupa video fenomena terkait dengan kasus penyakit yang disebabkan oleh virus. Kemudian pada tahap kedua, di lanjut dengan *problem steatmen*, guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan tanggapan dan mengajukan pertanyaan berdasarkan video yang telah diamati berkaitan dengan materi. Tahap ketiga *data collecting*, peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok, setiap kelompok diberikan tugas untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang telah disediakan oleh guru dan guru menjelaskan instruksi pengerjaan LKPD supaya tidak terjadi kebingungan selama kegiatan berlangsung. Tahap keempat *data processing*, peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk mengolah menganalisis informasi yang diperoleh dari buku paket kemudian menjawab pertanyaan pada LKPD. Tahap kelima *verification*, setiap kelompok melakukan presentasi

dari hasil pengerjaan LKPD dan melakukan diskusi tanya jawab dengan peserta didik dari kelompok lain, setelah itu guru kemudian memberikan verifikasi. Tahap keenam *Generalization*, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan kesimpulan dari apa yang telah di pelajari pada pertemuan tersebut. Selanjutnya, guru akan mengoreksi dan memperjelas kesimpulan yang telah di sampaikan peserta didik dengan memberikan ringkasan mengenai materi tersebut.

(a) Stimulation



(b) Problem statment



(c) Data collecting



(d) Data processing



(e) Verification



(f) Generalization



Gambar 3.8 Kegiatan Pembelajaran Pertemuan ke 2 Kelas Kontrol

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- 8) Melaksanakan kegiatan *posttest* untuk mengukur variabel literasi sains dan hasil belajar kognitif pada materi virus di kelas eksperimen (X-3) pada tanggal 23 April 2026.



Gambar 3.9 *Posttest* Kelas Eksperimen

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- 9) Melaksanakan kegiatan *posttest* untuk mengukur variabel literasi sains dan hasil belajar kognitif pada materi virus di kelas kontrol (X-1) pada tanggal 23 April 2026.



Gambar 3.10 *Posttest* Kelas Kontrol

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- 10) Menyusun data dan hasil penelitian yang telah diperoleh dengan berkonsultasi kepada pembimbing 1 dan pembimbing 2;
- 11) Melakukan bimbingan hasil penelitian dengan pembimbing 1 dan pembimbing 2;

3.5.3 Tahap Akhir atau Penyelesaian

- 1) Melakukan pengolahan dan analisis terkait pengaruh model *discovery learning* berbantuan e-modul terhadap literasi sains dan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi virus yang diperoleh dari penelitian yang telah dilaksanakan;
- 2) Membuat kesimpulan dari data yang diperoleh dari hasil penelitian dan dikonsultasikan dengan pembimbing 1 dan pembimbing 2;
- 3) Mengajukan permohonan pelaksanaan seminar hasil;
- 4) Pelaksanaan seminar hasil pada tanggal 13 Juli 2026;
- 5) Melakukan revisi hasil penelitian berdasarkan seminar hasil; dan
- 6) Menyusun hasil penelitian yang sudah direvisi dan dilanjutkan pembuatan skripsi
- 7) Mengajukan permohonan pelaksanaan sidang skripsi;
- 8) Melaksanakan sidang skripsi.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diharapkan dalam penelitian ini maka teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan teknik tes yaitu *pretest-posttest*. Dalam penelitian ini tes yang digunakan yaitu tes literasi sains dengan soal pilihan ganda (*multiple choice*) dengan lima option dan hasil belajar kognitif dari C1-C5 berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) dengan lima option dan C6 dengan soal uraian. Tujuan dilakukannya tes ini yaitu untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan belajar yang telah dicapai oleh peserta didik dan untuk memperoleh data literasi sains dan hasil belajar kognitif.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan literasi sains dan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi virus. Bentuk tes literasi sains yaitu soal pilihan ganda (*multiple choice*) dengan lima option sebanyak 21 soal dan tes hasil belajar kognitif C1-C5 dalam bentuk pilihan ganda (*multiple choice*) dengan lima option sebanyak 21 soal, sedangkan C6 dengan soal uraian sebanyak 5 soal. Kemudian pada soal pilihan ganda (*multiple choice*) apabila jawaban benar maka diberi skor 1 dan jawaban salah atau tidak menjawab diberi

skor 0 dan pada soal *essay* skor berdasarkan rubrik penilaian skala 4-0. Kisi-kisi instrumen literasi sains peserta didik dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Tes Literasi Sains

Indikator	Sub Indikator	No Soal	Jumlah
Memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid	1*, 10*, 19, 28, 37	5
	Mengevaluasi validitas sumber	2*, 11*, 20, 29, 38	5
	Membedakan jenis sumber; mengidentifikasi bias, otoritas dan keandalan	3*, 12, 21, 30, 39*	5
	Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya terhadap temuan atau kesimpulan ilmiah	4*, 13, 22*, 31, 40	5
Mengatur, menganalisis serta menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah	Membuat representasi grafik dari data	5*, 14, 23*, 32*, 41*	5
	Membaca dan menafsirkan representasi grafik dari data	6*, 15, 24, 33, 42*	5
	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik	7, 16, 25*, 34*, 43*	5
	Memahami dan menafsirkan statistik dasar	8, 17, 26*, 35*, 44	5
	Membenarkan Kesimpulan, prediksi dan Kesimpulan Berdasarkan data kuantitatif	9, 18, 27*, 36*, 45	5
Total			45

Keterangan: (*) Butir soal valid

Sumber: Data Pribadi

Adapun Kisi-kisi instrumen hasil belajar kognitif peserta didik dapat dilihat pada tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Hasil Belajar Kognitif

Materi Soal	Dimensi Pengetahuan	Aspek Kognitif						Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Pengertian virus	K1	1*, 2*		3*				3
	K2							
	K3							
Sejarah penemuan virus	K1	4*		5*				3
	K2				6*			
	K3							
Struktur dan ciri-ciri virus	K1	8*	7, 10		13*			9
	K2	12*						
	K3	9*		11			49*, 50	
Klasifikasi virus	K1			14*, 16*		17*		4
	K2		15*					
	K3							
Replikasi/reproduksi virus	K1			23	19*	18		15
	K2	24	21, 22	27	20, 25*	26		

Materi Soal	Dimensi Pengetahuan	Aspek Kognitif						Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
	K3			28		29	41*, 42*, 43*	
Peranan virus dalam kehidupan	K1		33*		34			12
	K2		37		30	35*, 36	44*	
	K3		31			32*	45*, 46, 47	
Penanganan penyakit yang disebabkan virus	K1					38*		4
	K2			39				
	K3				40*		48*	
Total								50

Keterangan: (*) Butir soal valid

Sumber: Data Pribadi

3.8 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen akan dilakukan di kelas XI SMA Negeri 10 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026. Tujuan dilakukannya uji coba instrumen yaitu untuk mengetahui kelayakan instrumen penelitian yang akan digunakan. Uji kelayakan instrumen meliputi uji validitas dan uji reliabilitas dengan bantuan *software IBM SPSS versi 26 for windows*.

1) Uji Validitas

Uji validitas merupakan langkah penting dalam penelitian yang membantu memastikan bahwa instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data benar-benar dapat mengukur apa yang seharusnya bisa diukur. Uji validitas butir soal dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS versi 26 for windows*.

Berikut ini adalah hasil dari uji validitas butir soal literasi sains menggunakan instrumen berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) pada tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Butir Soal Literasi Sains

Butir Instrumen	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
1	0.446	Signifikan	Soal Digunakan
2	0.701	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
3	0.685	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
4	0.484	Signifikan	Soal Digunakan
5	0.432	Signifikan	Soal Digunakan
6	0.432	Signifikan	Soal Digunakan
7	0.186	-	Soal Tidak Digunakan
8	0.236	-	Soal Tidak Digunakan
9	0.084	-	Soal Tidak Digunakan
10	0.432	Signifikan	Soal Digunakan
11	0.489	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
12	-0.246	-	Soal Tidak Digunakan
13	0.084	-	Soal Tidak Digunakan
14	0.260	-	Soal Tidak Digunakan
15	-0.109	-	Soal Tidak Digunakan
16	-0.187	-	Soal Tidak Digunakan
17	0.161	-	Soal Tidak Digunakan
18	-0.187	-	Soal Tidak Digunakan
19	-0.018	-	Soal Tidak Digunakan
20	0.127	-	Soal Tidak Digunakan
21	0.069	-	Soal Tidak Digunakan
22	0.415	Signifikan	Soal Digunakan
23	0.488	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
24	0.293	-	Soal Tidak Digunakan
25	0.481	Signifikan	Soal Digunakan
26	0.594	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
27	0.574	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
28	-0.193	-	Soal Tidak Digunakan
29	0.215	-	Soal Tidak Digunakan
30	-0.204	-	Soal Tidak Digunakan
31	0.234	-	Soal Tidak Digunakan

Butir Instrumen	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
32	0.453	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
33	0.325	-	Soal Tidak Digunakan
34	0.607	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
35	0.540	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
36	0.522	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
37	0.228	-	Soal Tidak Digunakan
38	0.313	-	Soal Tidak Digunakan
39	0.486	Signifikan	Soal Digunakan
40	0.361	-	Soal Tidak Digunakan
41	0.549	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
42	0.511	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
43	0.466	Signifikan	Soal Digunakan
44	0.322	-	Soal Tidak Digunakan
45	0.146	-	Soal Tidak Digunakan

Sumber: Hasil Pengolahan Data (*Software IBM SPSS V.26 For Windows*)

Berdasarkan pada tabel 3.5 bahwa hasil uji validitas butir soal literasi sains pada materi virus dengan menggunakan *software IBM SPSS V. 26 for windows* diperoleh dari total 45 butir soal terdapat 21 butir soal yang valid dan dapat digunakan dan sudah mewakili setiap indikator literasi sains, serta 24 butir soal yang lainnya tidak valid. Soal yang valid diantaranya 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 22, 23, 25, 26, 27, 32, 34, 35, 36, 39, 41, 42 dan 43. Sedangkan soal yang tidak valid yaitu 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 28, 29, 30, 31, 33, 37, 38, 40, 44 dan 45.

Berikut ini adalah hasil dari uji validitas butir soal hasil belajar kognitif C1-C5 menggunakan instrumen berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) pada tabel 3.6 dan butir soal hasil belajar kognitif C6 menggunakan instrumen berupa soal uraian (*essay*) pada tabel 3.7 dibawah ini.

**Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Butir Soal Hasil Belajar Kognitif C1-C5
(Multiple choice)**

Butir Instrumen	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
1	0.509	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
2	0.437	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
3	0.609	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
4	0.577	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
5	0.542	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
6	0.450	Sangat Signifikan	Soal Digunakan

Butir Instrumen	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
7	0.247	-	Soal Tidak Digunakan
8	0.671	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
9	0.392	Signifikan	Soal Digunakan
10	0.270	-	Soal Tidak Digunakan
11	0.033	-	Soal Tidak Digunakan
12	0.731	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
13	0.703	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
14	0.467	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
15	0.588	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
16	0.472	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
17	0.398	Signifikan	Soal Digunakan
18	0.204	-	Soal Tidak Digunakan
19	0.413	Signifikan	Soal Digunakan
20	0.288	-	Soal Tidak Digunakan
21	0.204	-	Soal Tidak Digunakan
22	0.077	-	Soal Tidak Digunakan
23	0.167	-	Soal Tidak Digunakan
24	0.105	-	Soal Tidak Digunakan
25	0.450	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
26	0.094	-	Soal Tidak Digunakan
27	0.184	-	Soal Tidak Digunakan
28	-0.121	-	Soal Tidak Digunakan
29	0.078	-	Soal Tidak Digunakan
30	0.148	-	Soal Tidak Digunakan
31	0.323	-	Soal Tidak Digunakan
32	0.500	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
33	0.546	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
34	0.106	-	Soal Tidak Digunakan
35	0.356	Signifikan	Soal Digunakan
36	0.275	-	Soal Tidak Digunakan
37	0.336	-	Soal Tidak Digunakan
38	0.620	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
39	0.182	-	Soal Tidak Digunakan
40	0.362	Signifikan	Soal Digunakan

Sumber: Hasil Pengolahan Data (*Software IBM SPSS V.26 For Windows*)

Berdasarkan pada tabel 8 bahwa hasil uji validitas butir soal hasil belajar kognitif C1-C5 berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) pada materi virus dengan menggunakan *software IBM SPSS V. 26 for windows* diperoleh dari total 40 butir soal terdapat 21 butir soal yang valid dan dapat digunakan, serta 19 butir soal yang lainnya tidak valid. Soal yang valid diantaranya 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13,

14, 15, 16, 17, 19, 25, 32, 33, 35, 38 dan 40. Sedangkan soal yang tidak valid yaitu 7, 10, 11, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 37, dan 39.

Adapun hasil uji validitas butir soal hasil belajar kognitif, dapat dilihat pada tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas Butir Soal Hasil Belajar Kognitif C6 (Essay)

Butir Instrumen	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
41	0.790	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
42	0.784	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
43	0.727	Sangat Signifikan	Soal Tidak Digunakan
44	0.741	Sangat Signifikan	Soal Tidak Digunakan
45	0.732	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
46	0.335	-	Soal Tidak Digunakan
47	0.127	-	Soal Tidak Digunakan
48	0.343	Signifikan	Soal Digunakan
49	0.585	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
50	0.240	-	Soal Tidak Digunakan

Sumber: Hasil Pengolahan Data (*Software IBM SPSS V.26 For Windows*)

Berdasarkan pada tabel 3.7 bahwa hasil uji validitas butir soal hasil belajar kognitif C6 berupa soal uraian (*essay*) pada materi virus dengan menggunakan *software IBM SPSS V. 26 for windows* diperoleh dari total 10 butir soal terdapat 7 butir soal yang valid dan dapat digunakan, serta 3 butir soal yang lainnya tidak valid. Soal yang valid diantaranya 41, 42, 43, 44, 45, 48 dan 49. Sedangkan soal yang tidak valid yaitu 46, 47 dan 50.

Instrumen hasil belajar kognitif yang digunakan dalam tahap *pretest* dan *posttest* terdiri atas 21 butir soal pilihan ganda dan 5 butir soal uraian (nomor 41, 42, 45, 48, dan 49). Meskipun terdapat 7 butir soal uraian yang dinyatakan valid, peneliti hanya memilih 5 butir dengan mempertimbangkan aspek validitas isi (*content validity*) dan efisiensi instrumen. Pemilihan ini dilakukan untuk memastikan seluruh materi tetap terwakili tanpa mengabaikan keterbatasan waktu pengerjaan, mengingat soal uraian pada jenjang kognitif tinggi memerlukan durasi dan konsentrasi yang lebih besar bagi peserta didik.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi instrumen yang akan digunakan. Instrumen yang reliabel merujuk pada kemampuan sebuah instrumen dalam menghasilkan data penelitian yang dapat dipercaya. Uji reliabilitas

instrumen dibantu *software IBM SPSS versi 26 for windows*. Kriteria koefisien reliabilitas instrumen yang digunakan adalah menurut Sugiyono, 2022 yang ditampilkan pada tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 Kriteria Reliabilitas Instrumen

Koefisien Reliabilitas	Korelasi
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,21 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,41 \leq r_{11} \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,91 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Sumber : (Sugiyono., 2022)

Berikut ini hasil uji reliabilitas kedua variabel yang dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut ini:

Tabel 3.9 Hasil Reliabilitas Instrumen

Variabel	Jenis Instrumen	Reliabilitas	Keterangan
Literasi sains	<i>Multiple choice</i>	0.794	Reliabilitas Tinggi
Hasil Belajar Kognitif	<i>Multiple choice</i>	0.817	Reliabilitas Tinggi
Hasil Belajar Kognitif	<i>Essay</i>	0.780	Reliabilitas Tinggi

Sumber: Hasil Pengolahan Data (*Software IBM SPSS V.26 For Windows*)

Berdasarkan hasil uji reliabilitas yang disajikan pada tabel 3.9 instrumen yang di gunakan dalam penelitian ini menunjukan nilai reliabilitas yang cukup baik. Variabel literasi sains memiliki nilai reliabilitas sebesar 0.794, yang mengindikasikan tingkat konsistensi internal yang termasuk dalam kategori “Tinggi” menurut klasifikasi pada tabel 10. Sementara itu, variabel hasil belajar kognitif pada jenis instrumen *Multiple choice* memperoleh nilai sebesar 0.817, yang berada pada kategori “Tinggi” dan variabel hasil belajar kognitif pada jenis instrumen *essay* memperoleh nilai sebesar 0.780, yang berada pada kategori

“Tinggi”. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum instrumen dapat digunakan untuk mengukur kedua variabel tersebut.

3.9 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data yang digunakan adalah dengan menggunakan perbandingan skor *gain* yang dinormalisasikan (*N-Gain*) antar skor *pretest* dan *posttest*. Berikut ini rumus untuk menghitung skor *N-gain* menurut (Sukarelawan et al., 2024):

$$N\text{-}gain = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Keterangan:

N-gain = Nilai *gain* yang dinormalisasi

Skor *Posttest* = Skor tes akhir

Skor *Pretest* = Skor tes awal

Skor Maksimal = Skor maksimum

Kriteria *N-Gain* dapat dilihat pada tabel 3.10 dibawah ini.

Tabel 3.10 Kriteria *N-Gain*

No	N-Gain	Klasifikasi Peningkatan
1	$0,70 \leq N\text{-}gain \leq 1,00$	Tinggi
2	$0,30 \leq N\text{-}gain < 0,70$	Sedang
3	$0,00 < N\text{-}gain < 0,30$	Rendah
4	$N\text{-}Gain = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
5	$-1,00 < N\text{-}gain < 0,00$	Terjadi penurunan

Sumber: (Sukarelawan et al., 2024)

2. Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov*. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Data berdistribusi normal apabila nilai signifikan lebih dari $> 0,05$. Uji ini menggunakan bantuan *software IBM SPSS versi 26 for windows* dengan taraf signifikan 5%, data yang di uji adalah *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen. Data yang berdistribusi normal menandakan bahwa data mempunyai sebaran data yang normal atau dapat mewakili sebuah populasi.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas kedua kelas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene's Test* dengan bantuan *software IBM SPSS versi 26 for windows* dan data yang diuji data yang diuji adalah *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen. Uji homogenitas pada dasarnya bertujuan untuk mengetahui apakah beberapa varian dari populasi sama (homogen) atau tidak (Herlina, 2019: 88). Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah kemampuan literasi sains dan hasil belajar kognitif, tersebut mempunyai varians yang homogen atau tidak.

3) Uji Hipotesis

Apabila hasil uji analisis menyatakan data berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan statistik parametrik yang dilakukan dengan menggunakan Uji ANCOVA (*Analysis of covariance*) dengan bantuan *software IBM SPSS versi 26 for windows*. Uji ANCOVA dipilih karena dapat mengukur perbedaan rata-rata antara dua kelompok dengan mengendalikan pengaruh variabel kovariat (*Pretest*). Namun jika data tidak berdistribusi normal dan homogen maka analisis dilanjutkan melalui langkah pengujian hipotesis menggunakan statistik non-parametrik yang sesuai dengan karakteristik data. Pemilihan uji non-parametrik ini bertujuan untuk tetap memperoleh hasil analisis yang valid dan reliabel meskipun asumsi uji parametrik tidak terpenuhi.

2) Tempat penelitian

Penelitian ini sudah dilaksanakan di kelas X SMA Negeri 10 Tasikmalaya Semester genap tahun ajaran 2025/2026. Tempat penelitian dapat dilihat pada gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.11 Tempat Penelitian SMA Negeri 10 Tasikmalaya
Sumber: Dokumentasi Pribadi