

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan *true experimental design*, yaitu *one group pretest–posttest design*. Desain ini hanya ada kelas eksperimen saja, karena untuk mengadakan kelas kontrol memiliki beberapa pertimbangan. Pertimbangan yang pertama adalah karena kurang adanya keseimbangan perlakuan antara kelas eksperimen dan kontrol, sehingga untuk meminimalisir kecenderungan yang lebih, maka hanya digunakan kelas eksperimen saja. Kedua, kondisi SMA swasta di Kota Bandung yang digunakan untuk penelitian hanya memiliki kelas yang terbatas. Desain penelitian *one group pretest-posttest* tercantumkan dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Penelitian *One Group Pretest–Posttest Design*

<i>Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Independent Variable</i>	<i>Posttest</i>
A	O1	X1	O2

Deskripsi :

A : Kelompok eksperimen

O1: Pengukuran KPS sebelum menggunakan aplikasi V-Lab Plantae

X1: Pembelajaran menggunakan aplikasi V-Lab Plantae

O2: Pengukuran KPS setelah menggunakan aplikasi V-Lab Plantae

Berdasarkan Tabel 3.1 dijelaskan bahwa penelitian dibagi menjadi tiga tahapan utama yakni pertama dengan dilaksanakannya *pretest* mengenai soal KPS untuk mengukur kemampuan awal siswa. Kedua yaitu pemberian perlakuan berupa pengoperasian aplikasi V-Lab Plantae oleh siswa selama kurang lebih 1 bulan yang dilaksanakan secara individu dengan penjelasan di kelas secara luring selanjutnya pembelajaran aplikasi dilanjutkan di rumah masing-masing siswa secara daring. Ketiga yakni dengan pemberian *posttest* menggunakan soal yang sama dengan *pretest* untuk menganalisis pengaruh aplikasi V-Lab Plantae terhadap keterampilan proses sains siswa.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi adalah seluruh siswa kelas 10 program IPA di SMA swasta X Kota Bandung. Metode sampling dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* yaitu memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu. Dalam hal ini, sampel ditentukan

dengan memilih kelas yang belum mendalami materi *Plantae* yakni seluruh siswa kelas 10 IPA yang mana dalam sekolah tersebut hanya ada dua kelas. Didapatkan jumlah total sampel sebanyak 45 siswa.

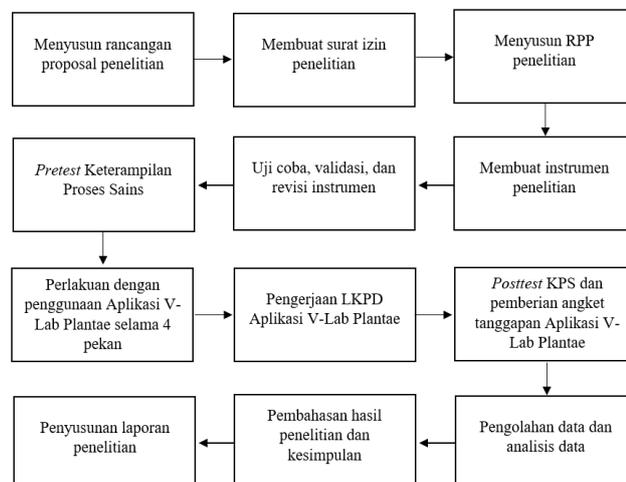
3.3 Definisi Operasional

Definisi Operasional bertujuan untuk menyelaraskan persepsi mengenai variabel-variabel dalam penelitian ini. Diantaranya:

1. Aplikasi V-Lab *Plantae* merupakan aplikasi praktikum virtual yang menggunakan *smartphone* secara mandiri dengan serangkaian kegiatan untuk mempelajari materi Kingdom *Plantae*. Kegiatan praktikum aplikasi V-Lab *Plantae* meliputi pengerjaan laboratorium virtual Bryophyta, Pteridophyta, Angiospermae, dan Gymnospermae, dilanjutkan dengan mengisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), mengerjakan soal evaluasi, dan menyimpulkan hasil praktikum.
2. Keterampilan Proses Sains dalam penelitian ini adalah skor siswa dalam beberapa indikator KPS menurut Rustaman dkk., (2005) yaitu keterampilan mengobservasi, mengklasifikasikan, menginterpretasi, dan mengomunikasikan hasil pengamatan. Keempat indikator tersebut diukur menggunakan instrumen soal esai sebanyak 9 butir soal *pretest* dan 9 butir soal *posttest*.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian pengaruh penggunaan aplikasi V-Lab *Plantae* terhadap keterampilan proses sains siswa SMA pada materi *Plantae* dijelaskan secara rinci pada bagan alur berikut.



Gambar 3.1 Bagan Alur Prosedur Penelitian

Tahap kegiatan pembelajaran pada penelitian ini dibagi menjadi tiga pertemuan. Kegiatan pembelajaran secara rinci disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pra-Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberi salam dan menyapa siswa. ▪ Guru mengondisikan suasana belajar dan memeriksa kehadiran siswa. ▪ Siswa berdoa untuk memulai pelajaran. 	2 menit
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. ▪ Guru menunjukkan beberapa gambar spesimen dalam aplikasi V-Lab Plantae dan mengajukan beberapa pertanyaan (pertemuan 2). <ul style="list-style-type: none"> - Ditunjukkan tumbuhan lumut dan paku, Bagian manakah yang merupakan batang/daun? - Termasuk kelompok manakah tumbuhan ini (lumut, paku, pinus, jagung)? ▪ Guru bertanya mengenai materi pada pertemuan yang lalu. 	3 menit
	<p>Pertemuan Pertama (Rabu, 6 April 2022, Pukul 08.30 – 09.50 WIB).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mengerjakan soal <i>pre-test</i> materi Plantae berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) melalui <i>googleform</i>. Soal tersebut berjumlah 8 soal plus 1 soal tes kinerja (Lampiran A2). ▪ Sebelum pertemuan kedua, siswa mengunduh Aplikasi V-Lab Plantae yang diberikan guru pada Link : https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/?m1=lomba&produksi=2020&kd=ME20LOMUVL09 ▪ Siswa membuka Aplikasi V-Lab Plantae. ▪ Siswa mempelajari materi pada Aplikasi V-Lab Plantae. 	70 menit
	<p>Pertemuan kedua (Rabu, 13 April 2022, Pukul 08.30 – 09.50 WIB).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menanyakan apakah siswa sudah mempelajari materi pada aplikasi V-Lab Plantae. 	

Tahapan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa membuka Aplikasi untuk membuka Fitur Virtual Lab. ▪ Guru menjelaskan fitur aplikasi terutama bagian Laboratorium virtual selama 10 menit. ▪ Siswa melakukan praktikum secara virtual bersamaan dengan mengisi LKPD berbasis KPS yang telah disediakan selama 45 menit. - Siswa mengidentifikasi ciri-ciri dan menggambar rizoid, batang, daun, dan sporangium dari Bryophyta dan Pteridophyta, serta menggambar anatomi dari hasil praktikum pada aplikasi V-Lab Plantae. - Siswa mengidentifikasi ciri-ciri dan menggambar daun, batang, dan bunga/strobilus, serta tipe bunga, biji, dan batang dari tumbuhan Angiospermae dan Gymnospermae yang diamati dari hasil praktikum pada aplikasi V-Lab Plantae. ▪ Siswa mengemukakan hasil praktikumnya dalam forum dilanjutkan berdiskusi bersama teman-temannya. ▪ Siswa mengisi evaluasi yang terdapat dalam aplikasi V-Lab Plantae. ▪ Guru memberikan tugas untuk mempelajari aplikasi V-Lab Plantae lebih dalam di rumah masing-masing selama 1 bulan (13 April s.d. 12 Mei 2022). 	70 menit
	<p>Pertemuan ketiga (Kamis, 12 Mei 2022 , Pukul 08.30 – 09.50 WIB).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bertanya mengenai kesiapan sebelum menghadapi <i>posttest</i>. ▪ Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i> yang diberikan melalui <i>googleform</i>. Soal tersebut terdiri dari 2 bagian utama: 	70 menit

Tahapan	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> - Soal KPS sebanyak 8 soal <i>plus</i> 1 soal tes kinerja (Lampiran A2). - Soal tes penguasaan konsep sebanyak 20 soal (Lampiran A4). ▪ Siswa mengisi angket tanggapan aplikasi V-Lab Plantae sebanyak 18 pernyataan. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengevaluasi ketercapaian indikator. ▪ Guru menginformasikan materi pada pertemuan yang akan datang. ▪ Guru menutup pertemuan dengan mengucapkan terima kasih dan salam. 	5 menit

3.5 Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data, penelitian ini menggunakan beberapa jenis instrumen. Data yang akan di ambil disesuaikan dengan jenis instrumen yang digunakan, yaitu:

1. Soal Tes Keterampilan Proses Sains

Soal KPS dikembangkan berdasarkan indikator menurut Rustaman dkk., (2005), Instrumen ini terdiri dari 14 soal esai (Lampiran 1.1). Sebelum digunakan, instrumen ini akan di *judgment* terlebih dahulu oleh dosen ahli dan melalui proses validasi dengan Aplikasi Anates Versi 4. Kisi-kisi soal KPS dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Soal Tes Keterampilan Proses Sains Sebelum Uji Coba

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains	Deskripsi	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	Mengobservasi (soal tes kinerja)	- Mengobservasi tumbuhan secara langsung dengan indra penglihatan dan peraba mengenai lumut, paku, Angiospermae, dan Gymnospermae. Mencari perbedaan dan menulis hasil pengamatan.	12A, 12B, 12C.	3
2	Mengklasifikasikan	- Mencari kesamaan daun tumbuhan monokotil dan	1, 2, 3, dan 6	3

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains	Deskripsi	Nomor Soal	Jumlah Soal
		Gymnospermae lalu mengelompokkannya. - Mencari kesamaan diantara buah-buahan lalu mengelompokkannya. - Mengontraskan ciri-ciri dan menglompokkan bunga dikotil dan monokotil.		
3	Menginterpretasikan	- Menemukan pola/peristiwa penting dalam suatu pengamatan terhadap metagenesis Paku. - Mencari perbedaan anatomi daun teratai dengan <i>Nerium oleander</i> . - Mencari perbedaan anatomi akar kacang (dikotil) dan akar jagung (monokotil). - Menemukan pola/ciri-ciri lumut dan paku. - Menemukan pola/ciri-ciri dikotil dan monokotil.	4, 7, 10, dan 11	5
4	Mengomunikasikan	- Membaca dan menjelaskan gambar metagenesis <i>Hepaticopsida</i> . - Membuat grafik garis mengenai perbandingan pertumbuhan kecambah jagung (monokotil) dan kacang hijau (dikotil). - Menjelaskan hasil praktikum perkecambahan buncis dan kacang polong.	5, 8, dan 9	3
Jumlah			14	14

Soal yang di uji coba berjumlah 11 soal, karena 3 soal sisanya yakni nomor 12A, 12B, 12C merupakan soal tes kinerja yang kurang memungkinkan untuk diuji. Setelah 11 soal di uji coba, terdapat beberapa soal yang diperbaiki dan ada 3 soal

yang tidak digunakan. Kisi-kisi soal hasil revisi yang akan digunakan dalam penelitian ini tercantumkan dalam Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Soal Test Keterampilan Proses Sains Setelah Uji Coba

No.	Indikator Keterampilan Proses Sains	Deskripsi	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	Mengobservasi (soal tes kinerja)	- Mengobservasi tumbuhan secara langsung dengan indra penglihatan dan peraba mengenai lumut, paku, Angiospermae, dan Gymnospermae. Mencari perbedaan dan menulis hasil pengamatan.	9A, 9B, 9C.	3
2	Mengklasifikasikan	- Mencari kesamaan daun tumbuhan monokotil dan Gymnospermae lalu mengelompokkannya. - Mencari kesamaan diantara buah-buahan lalu mengelompokkannya. - Mengontraskan ciri-ciri dan menglompokkan bunga dikotil dan monokotil.	1, 2, 3, dan 6	3
3	Menginterpretasi	- Menemukan pola/peristiwa penting dalam suatu pengamatan terhadap metagenesis Paku. - Mencari perbedaan anatomi daun teratai dengan <i>Nerium oleander</i> . - Menemukan pola/ciri-ciri lumut dan paku.	4 dan 8	3
4	Mengomunikasikan	- Membaca dan menjelaskan gambar metagenesis Hepaticopsida. - Membuat grafik garis mengenai perbandingan pertumbuhan kecambah jagung (monokotil) dan kacang hijau (dikotil).	5 dan 7	2
Jumlah			11	11

2. Angket Tanggapan Siswa Terhadap Aplikasi V-Lab Plantae

Fungsi utama angket ini adalah sebagai informasi langsung dari siswa mengenai penggunaan aplikasi V-Lab Plantae. Angket terdiri dari 18 pertanyaan dengan skala Likert 5 poin. Kisi-kisi angket ini disajikan dalam Tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Siswa Mengenai Penggunaan Aplikasi V-Lab Plantae

No.	Indikator KPS	Distribusi	Nomor Soal
1	Mengobservasi	5	1, 2, 3, 4, dan 5
2	Mengklasifikasikan	5	6, 7, 8, 9, dan 10
3	Menginterpretasi	3	11, 12, dan 13
4	Mengomunikasikan	5	14, 15, 16, 17, dan 18

3.6 Pengembangan Instrumen

1. Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Soal tes KPS dikembangkan berdasarkan kisi-kisi pada Tabel 3.4 oleh peneliti dan sebelum digunakan diuji coba terlebih dahulu (Lampiran 1.1). Setelah hasil diperoleh, terdapat beberapa soal yang direvisi sehingga harus diuji coba kembali (Lampiran 1.2).

Setelah hasil uji coba diperoleh, pada tahap pengembangan instrumen ini dilakukan beberapa uji yang tercantum dalam Tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6 Uji Pengembangan Instrumen KPS

Aspek Uji	Software	Tujuan	Rujukan Kategori
Uji validitas	ANATES Versi 4.0.1	Melihat kategori kesahihan suatu instrumen. Jika skor soal setara dengan skor total, maka soal tersebut dikatakan memiliki validitas yang tinggi (Arikunto, 2013).	(Arikunto, 2013)
Uji Reliabilitas	ANATES Versi 4.0.1	Mengukur konsistensi suatu instrumen tes.	(Arikunto, 2013)
Daya pembeda	ANATES Versi 4.0.1	Sebagai pembeda tingkat penguasaan kompetensi suatu konten oleh siswa. Siswa yang menguasai konten dengan	(Arikunto, 2013)

Aspek Uji	Software	Tujuan	Rujukan Kategori
		siswa yang kurang menguasai akan terlihat jika koefisien pembeda butir soal tinggi.	
Tingkat kesukaran	ANATES Versi 4.0.1	Menganalisis dan menggolongkan soal dengan tingkatan mudah, sedang, atau sukar.	(Arikunto, 2013)

Hasil analisis 12 butir soal keterampilan proses sains yang telah diuji coba dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Hasil Analisis Butir Soal Keterampilan Proses Sains Sebelum Revisi

No.	Daya Pembeda (%)		Tingkat Kesukaran (%)		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	41.67	Baik	62.50	Sedang	0.568	Valid	Digunakan
2	30.56	Cukup	54.17	Sedang	0.415	Tidak Valid	Diperbaiki
3	22.22	Cukup	83.33	Mudah	0.489	Valid	Digunakan
4	38.89	Cukup	47.22	Sedang	0.550	Valid	Digunakan
5	55.56	Baik	63.89	Sedang	0.591	Valid	Digunakan
6	30.56	Cukup	48.61	Sedang	0.455	Tidak Valid	Diperbaiki
7	-8.33	Tidak baik	56.94	Sedang	-0.094	Tidak Valid	Tidak digunakan
8	2.78	Jelek	48.61	Sedang	0.151	Tidak Valid	Tidak digunakan
9	38.89	Cukup	50.00	Sedang	0.542	Valid	Digunakan dan diperbaiki
10	30.56	Cukup	43.06	Sedang	0.607	Valid	Digunakan dan diperbaiki
11	25.00	Cukup	51.39	Sedang	0.427	Tidak Valid	Tidak digunakan

Hasil uji reliabilitas mendapatkan skor 0,87 yang termasuk kategori tinggi. Berdasarkan hasil analisis butir soal keterampilan proses sains, terdapat 4 butir soal yakni soal nomor 2, 6, 9, dan 10 yang harus diperbaiki mengenai aspek tingkat kesulitan dan validitas agar dapat digunakan sebagai instrumen penelitian yang valid. Hasil analisis perbaikan 4 soal tersebut disajikan dalam Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Hasil Perbaikan Butir Soal Keterampilan Proses Sains Setelah Revisi

No.	Daya Pembeda (%)		Tingkat Kesukaran (%)		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
2	50.00	Baik	28.13	Sukar	0.680	Valid	Digunakan
6	40.63	Baik	76.56	Mudah	0.641	Valid	Digunakan
9	43.75	Baik	50.00	Sedang	0.590	Valid	Digunakan
10	90.63	Baik sekali	45.31	Sedang	0.853	Valid	Digunakan

Hasil perbaikan soal KPS pada Tabel 3.8 sudah final karena keempat soal sudah valid, artinya soal tersebut dapat digunakan dalam penelitian. Hasil uji reliabilitas mendapatkan skor 0,64 yang termasuk kategori tinggi.

3.7 Pengumpulan Data

Untuk menjangkau data penelitian, teknik pengumpulan data dalam penelitian ini secara umum disajikan dalam Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Teknik Pengumpulan Data

No.	Data yang di Uji	Instrumen	Sumber	Waktu
1	Keterampilan proses sains	Soal Esai	Siswa kelas 10 IPA	Sebelum dan sesudah pembelajaran pada saat <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .
2	Angket untuk siswa mengenai penggunaan aplikasi V-Lab Plantae.	Angket skala Likert 5 poin	Siswa kelas 10 IPA	Setelah pembelajaran pada saat <i>posttest</i> .

3.8 Pengolahan Data

1. Pengolahan Data Keterampilan Proses Sains

Data penelitian yang telah terkumpul dianalisis dengan beberapa langkah sebagai berikut:

a) Rekapitulasi Soal Tes Keterampilan Proses Sains

Langkah-langkah rekapitulasi data soal keterampilan proses sains adalah sebagai berikut.

- 1) Memberi skor pada setiap butir soal yang dijawab siswa sesuai dengan kunci jawaban.
- 2) Menghitung skor mentah *pretest* dan *posttest* setiap individu.

3) Menguji beda rata-rata *pretest* dan *posttest* kedua kelas. Selanjutnya, mengecek skor apakah ada perbedaan yang signifikan atau tidak. Untuk uji prasyarat maka digunakan uji berikut ini.

b) Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

Setelah semua data terkumpul, dilakukan uji normalitas untuk menguji penyebaran data apakah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* (Lampiran 4.4).

Dengan dasar pengambilan keputusan :

- Jika nilai signifikansi $>0,05$ maka data penelitian berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi $<0,05$ maka data penelitian tidak berdistribusi normal.

c) Uji Hipotesis *Paired Sample T-Test*

Uji tahap selanjutnya adalah dilakukan analisis data *Paired Sample T-Test* yang menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 25 untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan (Lampiran 4.4).

Dengan dasar pengambilan keputusan :

- Jika nilai signifikansi (2 tailed) $<0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai KPS pada *pretest* dan *posttest*.
- Jika nilai signifikansi (2 tailed) $>0,05$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai KPS pada *pretest* dan *posttest*.

d) Menghitung N-Gain

Menentukan peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa dengan cara menghitung *Normalized Gain* (%) yang hasilnya disajikan pada Lampiran 4.3. Nilai N-Gain dikategorikan dengan ketentuan dari Hake (1999), sebagai berikut.

Tabel 3.10 Kategori N-Gain

Rentang N-Gain	Kategori
$(g) > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq (g) > 0,30$	Sedang
$(g) \leq 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

e) Menentukan Kriteria Nilai Keterampilan Proses Sains

Kriteria nilai keterampilan proses sains siswa yang digunakan sebagai patokan untuk hasil temuan dan bahasan disajikan pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Sumber Rujukan pada setiap Kriteria Penilaian

No.	Aspek Kriteria	Sumber Rujukan
1	Kriteria nilai KPS siswa	(Sudjana, 2009)
2	Persentase setiap indikator KPS	(Riduwan, 2005)
3	Penguasaan konsep siswa	(Arikunto, 2006)

2. Pengolahan Data Kuesioner

Instrumen angket terdiri dari 18 pertanyaan yang menggunakan lima alternatif jawaban dengan skala Likert, yakni sangat setuju (SS), setuju (ST), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) yang secara berturut-turut diberi skor 5, 4, 3, 2, 1 yang terdiri dari pernyataan positif dan negatif. Adapun kriteria respon siswa untuk menyimpulkan hasil analisis yaitu dalam Tabel 3.8.4 berikut ini.

Tabel 3.12 Kriteria Respon Siswa

Skala	Kategori
$1,00 \leq \text{Nilai} < 1,80$	Sangat Tidak Baik
$1,81 \leq \text{Nilai} < 2,60$	Tidak Baik
$2,61 \leq \text{Nilai} < 3,40$	Kurang Baik
$3,41 \leq \text{Nilai} < 4,20$	Baik
$4,21 \leq \text{Nilai} < 5,00$	Sangat Baik

(Sugiyono, 2013)