

BAB III METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian dan Sampel penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri X Bandung, yang berlokasi di Jalan Dago Pojok, Bandung. Pengambilan data dilakukan sebanyak dua kali pertemuan. Satu kali pertemuan berlangsung selama 135 menit.

Populasi dalam kegiatan penelitian ini adalah siswa-siswi kelas X di SMA Negeri X Bandung tahun pelajaran 2014/2015. Pemilihan sampel penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* dari populasi yang ada (menetapkan kelas sampel secara acak tanpa mengacak siswa di tiap kelasnya) sebanyak 2 kelas, yang terdiri atas kelas X MIA 3 dan X MIA 4. Kelas X MIA 3 sebagai kelas eksperimen menggunakan praktikum virtual, sedangkan kelas X MIA 4 sebagai kelas kontrol menggunakan praktikum biasa. Kelas X MIA 3 dan X MIA 4 masing-masing berjumlah 31 orang siswa.

B. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah *quasy experimental design* atau eksperimen semu yang memiliki karakteristik yaitu mengkaji keadaan praktis suatu objek, yang di dalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali variabel-variabel yang diteliti. Desain *quasy experiment* yang digunakan adalah *the matching pretest-posttest control group design* (Fraenkel & Wallen, 2007) seperti dalam Tabel 3.1 berikut ini

Tabel 3.1 *The Matching Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	M X1	T1	X2
Kontrol	M X1	T2	X2

Sumber: (Fraenkel & Wallen, 2007)

Keterangan:

$X_1 = \textit{Pretest}$

$T_1 = \text{Pembelajaran berbasis praktikum virtual}$

$T_2 = \text{Pembelajaran praktikum biasa}$

$X_2 = \textit{Posttest}$

$M = \textit{Matching}$

Pembelajaran berbasis praktikum virtual diterapkan pada 1 kelas eksperimen yaitu X MIA 3, sedangkan 1 kelas lainnya sebagai kelas pembanding yaitu X MIA 4 diterapkan pembelajaran praktikum biasa (konvensional). Konsep Biologi yang dipelajari adalah tumbuhan lumut dan tumbuhan paku.

C. Definisi Operasional

Agar tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda, maka beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengembangan praktikum berbasis virtual dilakukan dengan cara menganalisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang terdapat dalam Kurikulum 2013. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang terdapat dalam materi Plantae dengan konsep tumbuhan lumut dan tumbuhan paku sangat memungkinkan menuntun siswa untuk mengembangkan sikap ilmiah dan berpikir kritis. Kompetensi Dasar yang dikembangkan adalah menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan reproduksi tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi. Setelah menganalisis Kompetensi Dasar, dilanjutkan dengan merancang desain praktikum virtual, membuat media praktikum berbasis virtual, mengevaluasi dengan melakukan validasi dan ujicoba di sekolah, dan membuat produk final dari pengembangan praktikum berbasis virtual yang dilakukan oleh peneliti. Pengembangan praktikum berbasis virtual dilakukan dengan program *macromedia flash* dengan membuat *flow chart* dan *story board* yang dikembangkan oleh peneliti.

2. Tanggapan siswa mengenai pembelajaran praktikum virtual diukur berdasarkan indikator dari Thorn (1995) yang terdiri dari kemudahan navigasi, kandungan kognisi, presentasi informasi, integrasi media, artistik dan estetika, serta fungsi penggunaan program virtual secara keseluruhan. Sedangkan, untuk menentukan peningkatan berpikir kritis dan sikap ilmiah dengan membandingkan rata-rata N-gain yang dicapai oleh kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pembelajaran praktikum berbasis virtual dikatakan berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah jika N-gain kelompok eksperimen lebih tinggi daripada N-gain kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelas yang menggunakan program praktikum virtual dengan bantuan komputer atau laptop, sedangkan kelompok kontrol adalah kelas yang menggunakan pembelajaran praktikum pengamatan tumbuhan lumut dan tumbuhan paku. Indikator hasil persentase perhitungan kuantitatif tanggapan siswa mengenai praktikum virtual mengacu pada pendapat Purwanto (2009) pada Tabel 3.8.
3. Praktikum secara virtual (visualisasi proses-proses yang terjadi dalam dunia nyata ke dalam dunia virtual) yang disajikan melalui program komputer secara *offline*. Siswa dapat melakukan kegiatan pengamatan, analisis dan interpretasi hasil pengamatan, hingga menyusun kesimpulan. Fitur-fitur yang terdapat dalam program virtual tersebut meliputi: *home*, *tutorial*, pedoman praktikum (LKS), praktikum virtual yang dilengkapi sistem *recording* yang menyimpan data kegiatan praktikum siswa, kemampuan berpikir kritis, dan skala sikap. Beberapa pertanyaan yang membimbing siswa untuk melakukan langkah kerja ilmiah dan beberapa pertanyaan stimulus untuk pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa akan muncul selama kegiatan praktikum virtual tersebut.
4. Keterampilan berpikir kritis diperoleh melalui tes kemampuan berpikir siswa (skor) dalam melakukan klarifikasi dasar, membangun keterampilan

dasar, membuat kesimpulan, melakukan klarifikasi lanjut, serta mengatur strategi dan taktik. Kemampuan berpikir kritis ini diukur dengan soal pilihan ganda dan soal *open ended essay*. Instrumen yang digunakan berupa soal pilihan ganda dan soal *open ended essay* yang dilakukan langsung dalam program virtual. Soal pilihan ganda *open ended essay* yang dikembangkan, telah divalidasi dan diujicoba. Instrumen ini disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis Ennis (1996).

5. Sikap ilmiah dalam penelitian ini merupakan skor atau prosentasi sikap siswa yang merupakan kombinasi dari indikator Carin (1997) dan Depdiknas (2003) meliputi rasa ingin tahu, teliti, objektif, mau menerima perbedaan dan bekerja sama. Instrumen yang digunakan berupa sejumlah pernyataan skala Likert sikap ilmiah, yang diukur sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) praktikum tumbuhan paku dan lumut. Evaluasi sikap ilmiah dilakukan langsung dalam program virtual setelah kegiatan praktikum selesai dilakukan. Selain dengan menggunakan skala Likert, digunakan catatan lapangan yang dibuat oleh peneliti.

D. Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa instrumen yang terdiri dari tes kemampuan berpikir kritis dan skala sikap dan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Berikut adalah rancangan instrumen penelitian:

1. Tes kemampuan berpikir kritis menurut kerangka berpikir kritis Ennis (1996). Soal berjumlah 25 pilihan ganda dan 10 soal yang merupakan jenis *open-ended essay*. Tes ini diberikan sebelum (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*) pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran berbasis praktikum virtual dan kelas kontrol yaitu pembelajaran praktikum biasa (konvensional). Sebelum digunakan, soal pilihan ganda dan soal *open-ended essay* telah dipertimbangkan ahli dan teruji coba

terlebih dahulu. Pengolahan data hasil uji coba kemampuan berpikir kritis ini dibantu oleh software ANATES Versi 4.1.0. Tabel 3.2 berikut merupakan rekap hasil uji coba soal pilihan ganda kemampuan berpikir kritis.

Tabel 3.2 Rekap hasil uji coba soal pilihan ganda kemampuan berpikir kritis.

Butir Asli	Butir Baru	DP	TK	Korelasi	Validitas	Keterangan
1	1	33,5	Sukar	0,433	Valid	Digunakan
2	2	54,4	Sedang	0,576	Valid	Digunakan
3	3	45,5	Sedang	0,436	Valid	Digunakan
4	4	5,55	Sukar	0,125	Tidak Valid	Digunakan dengan revisi
5		12,4	Mudah	0,051	Tidak Valid	Tidak Digunakan
6	5	42,3	Mudah	0,666	Valid	Digunakan
7	6	10,6	Mudah	0,111	Tidak Valid	Digunakan dengan revisi
8		1,8	Sedang	0,023	Tidak Valid	Tidak Digunakan
9	7	56,5	Sukar	0,394	Valid	Digunakan
10	8	54,5	Sukar	0,386	Valid	Digunakan
11		12,8	Mudah	0,012	Tidak Valid	Tidak Digunakan
12	9	45,7	Sedang	0,567	Valid	Digunakan
13	10	56,8	Sedang	0,486	Valid	Digunakan
14	11	46,8	Mudah	0,48	Valid	Digunakan
15	12	67,7	Mudah	0,465	Valid	Digunakan
16	13	56,8	Sedang	0,571	Valid	Digunakan
17	14	45,3	Mudah	0,636	Valid	Digunakan
18	15	56,7	Sukar	0,396	Valid	Digunakan
19	16	47,4	Sukar	0,423	Valid	Digunakan
20	17	51,2	Sedang	0,687	Valid	Digunakan
21	18	43,3	Sukar	0,425	Valid	Digunakan
22	19	56,6	Mudah	0,145	Tidak Valid	Digunakan dengan revisi
23	20	70,5	Sedang	0,656	Valid	Digunakan
24	21	60,5	Mudah	0,435	Valid	Digunakan
25	22	63,6	Sedang	0,577	Valid	Digunakan
26	23	65,7	Sedang	0,641	Valid	Digunakan
27	24	56,8	Sedang	0,697	Valid	Digunakan

Nisa Rasyida, 2013

PENGARUH PENGGUNAAN PRAKTIKUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMA PADA KONSEP TUMBUHAN LUMUT DAN PAKU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

28	25	58,7	Sedang	0,201	Tidak Valid	Digunakan dengan revisi
----	----	------	--------	-------	-------------	-------------------------

Tabel 3.2 menunjukkan soal pilihan ganda berjumlah 25 soal dari 28 soal yang diuji coba, 7 soal tidak valid dengan 4 soal yang digunakan dengan revisi. Sedangkan, untuk rekap hasil uji coba soal *open ended essay* kemampuan berpikir kritis siswa terdapat pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Rekap hasil uji coba soal *open ended essay* kemampuan berpikir kritis.

Butir Asli	Butir Baru	DP	TK	Korelasi	Validitas	Keterangan
1	1	56.50	Mudah	0.496	Valid	Digunakan
2	2	48.56	Sedang	0.465	Valid	Digunakan
3	3	68.56	Mudah	0.470	Valid	Digunakan
4	4	45.67	Sedang	0.421	Valid	Digunakan
5	5	40.43	Sedang	0.422	Valid	Digunakan
6	6	60.76	Sedang	0.459	Valid	Digunakan
7	7	89.00	Mudah	0.555	Valid	Digunakan
8	8	66.66	Sedang	0.448	Valid	Digunakan
9	9	85.44	Mudah	0.645	Valid	Digunakan
10	10	51.85	Sedang	0.424	Valid	Digunakan
11	-	12.08	Sedang	0.178	Tidak Valid	Tidak Digunakan

Tabel 3.3 menunjukkan hasil rekap uji coba soal *open ended essay* kemampuan berpikir kritis siswa. Sebanyak 11 soal uji coba, diperoleh 10 soal yang valid dan digunakan untuk menjangkau kemampuan berpikir kritis siswa, sedangkan 1 soal lainnya tidak valid sehingga tidak digunakan.

- Skala sikap yang digunakan adalah Skala Likert yang berisi pernyataan-pernyataan untuk siswa. Pernyataan-pernyataan yang dibuat berisi tentang pernyataan yang bersifat positif dan negatif. Skala Likert yang digunakan memiliki empat pilihan jawaban, yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS) dengan aspek yang diteliti meliputi (1) rasa ingin tahu, (2) teliti, (3)

objektif, (4) mau menerima perbedaan, dan (5) bekerjasama. Soal skala sikap yang diberikan berjumlah 25 soal dan pengukuran sikap ilmiah dilakukan sebelum dan setelah pembelajaran berbasis praktikum virtual dan praktikum biasa (konvensional) mengenai konsep tumbuhan lumut dan tumbuhan paku.

Tabel 3.4 berikut ini menunjukkan rekap hasil uji coba skala sikap ilmiah siswa.

Tabel 3.4 Rekap Hasil Uji Coba Skala Sikap Ilmiah Siswa

Butir Asli	Butir Baru	Jenis Pertanyaan	Korelasi	Validitas	Keterangan
1	1	Positif	0,656	Valid	Digunakan
2	2	Positif	0,762	Valid	Digunakan
3	3	Negatif	0,654	Valid	Digunakan
4	4	Negatif	0,478	Valid	Digunakan
5	5	Positif	0,546	Valid	Digunakan
6	6	Negatif	0,463	Valid	Digunakan
7	7	Negatif	0,665	Valid	Digunakan
8	8	Negatif	0,634	Valid	Digunakan
9	9	Negatif	0,576	Valid	Digunakan
10	10	Negatif	0,743	Valid	Digunakan
11	11	Negatif	0,655	Valid	Digunakan
12	12	Positif	0,568	Valid	Digunakan
13	13	Positif	0,675	Valid	Digunakan
14	14	Positif	0,555	Valid	Digunakan
15	15	Negatif	0,657	Valid	Digunakan
16	16	Positif	0,765	Valid	Digunakan
17	17	Positif	0,658	Valid	Digunakan
18	18	Negatif	0,767	Valid	Digunakan
19	19	Negatif	0,467	Valid	Digunakan
20	20	Positif	0,876	Valid	Digunakan
21	21	Positif	0,768	Valid	Digunakan
22	22	Positif	0,787	Valid	Digunakan
23	23	Negatif	0,698	Valid	Digunakan
24	24	Negatif	0,567	Valid	Digunakan
25	25	Positif	0,876	Valid	Digunakan

Nisa Rasyida, 2013

PENGARUH PENGGUNAAN PRAKTIKUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMA PADA KONSEP TUMBUHAN LUMUT DAN PAKU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan Tabel 3.4 terdapat 25 butir pertanyaan sikap ilmiah yang valid dan dapat digunakan. Pertanyaan terdiri dari pertanyaan 12 positif dan 13 negatif. Semua pertanyaan digunakan dalam menjangring sikap ilmiah siswa.

Penilaian sikap ilmiah siswa dinilai dengan menggunakan skala Likert. Terdapat dua jenis pernyataan positif dan negatif dengan skor yang berbeda seperti pada Tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5 Pedoman Pemberian Skor Jawaban Pernyataan Sikap Ilmiah

Jawaban Pernyataan Positif	Skor	Jawaban Pernyataan Negatif	Skor
Sangat Setuju (SS)	4	Sangat Setuju (SS)	1
Setuju (S)	3	Setuju (S)	2
Tidak Setuju (TS)	2	Tidak Setuju (TS)	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

Kisi-kisi dan instrumen dan skala sikap ilmiah terdapat dalam Lampiran B. Soal yang telah tersusun dalam kisi-kisi tersebut telah di *judgment* oleh dosen untuk mengetahui validitas konstruksi, yaitu kesesuaian antara indikator sikap ilmiah dengan pernyataan sikapnya. Kemudian dilakukan ujicoba skala sikap ilmiah untuk mendapatkan pernyataan dalam skala sikap yang bernilai valid dan dapat digunakan.

3. Angket tanggapan digunakan untuk mengungkap tanggapan siswa terhadap pembelajaran metagenesis tumbuhan paku dan lumut berbasis praktikum virtual dan juga kegiatan evaluasi yang dilakukan dalam program virtual tersebut. Bentuk angket tanggapan berupa pertanyaan dengan pilihan jawaban ya atau tidak. Terdapat 18 butir pertanyaan di dalam angket yang menjangring tanggapan siswa terhadap pembelajaran dan evaluasi melalui program virtual. Kisi-kisi dan instrumen angket tanggapan siswa terdapat pada lampiran.

Kejadian-kejadian faktual penting yang terjadi selama pembelajaran berbasis praktikum virtual dan asesmennya akan dicatat secara lengkap melalui catatan lapangan peneliti.

E. Prosedur penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap, yaitu tahap pertama merupakan tahap persiapan, tahap kedua merupakan tahap pelaksanaan dan tahap ketiga merupakan tahap analisis data. Berikut merupakan uraian untuk setiap tahapan tersebut.

1. Tahap Persiapan Penelitian

- a. Melakukan observasi saat pembelajaran di sekolah tempat penelitian berlangsung untuk memperoleh informasi tentang model, strategi, dan metode pembelajaran yang selama ini dilakukan pada mata pelajaran biologi, khususnya materi reproduksi tumbuhan paku dan lumut.
- b. Menganalisis standar isi dan Kompetensi Dasar materi reproduksi tumbuhan lumut dan tumbuhan paku SMA untuk memahami cakupan kedalaman materi tersebut.
- c. Melaksanakan studi pendahuluan untuk menganalisis secara teoritis pembelajaran praktikum berbasis virtual, kemampuan berpikir kritis, dan sikap ilmiah siswa serta evaluasi yang memungkinkan dilakukan dalam pembelajaran tersebut.
- d. Menentukan indikator-indikator berpikir kritis dan sikap ilmiah yang akan menjadi fokus penelitian dan sekaligus mempersiapkan sumber dan bahan informasi yang relevan.
- e. Menyusun perangkat pengembangan yang akan digunakan dalam penelitian. Perangkat instrumen yang dibuat adalah: RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), *Story Board* (program *virtual lab* dalam komputer), LKS (Lembar Kerja Siswa pada program *virtual lab* dalam komputer), perangkat tes untuk

- mengungkap kemampuan berpikir kritis dan skala sikap ilmiah siswa dan tanggapan siswa mengenai pembelajaran praktikum virtual.
- f. Melakukan *judgment* instrumen dan program virtual lab kepada kepada ahli (*expert*) yang mempunyai bidang ilmu terkait dengan tema penelitian serta uji coba program *virtual lab* pada beberapa orang siswa yang bukan termasuk kelas eksperimen yang dipilih secara random. Uji coba dilakukan kepada siswa kelas X MIA 1 yang berjumlah 35 siswa di SMA yang akan dilakukan penelitian, dimana siswa belum mendapatkan materi tersebut.
 - g. Melakukan analisis kualitas instrumen meliputi validasi, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Berdasarkan hasil analisis uji coba soal dapat diketahui bahwa beberapa soal kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa ditolak/jangan digunakan dan beberapa lagi perlu di revisi, sedangkan yang lainnya diterima tanpa revisi.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan pembelajaran praktikum berbasis virtual dan pembelajaran praktikum biasa (konvensional) disertai dengan masing-masing tes secara virtual untuk pembelajaran praktikum berbasis virtual dan tes tertulis untuk pembelajaran praktikum biasa (konvensional). Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Melakukan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta memberikan skala sikap ilmiah untuk mengetahui sikap awal siswa sebelum pembelajaran. *Pretest* diberikan pada pertemuan pertama setelah sebelumnya dilakukan *overview* tentang tumbuhan lumut dan tumbuhan paku agar siswa tidak

- frustasi karena dihadapkan langsung dengan *pretest*. *Pretest* dan pengukuran awal tersebut dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa sebelum pembelajaran praktikum pada masing-masing kelas diberikan.
- b. Melakukan pembelajaran praktikum berbasis virtual pada kelas eksperimen dan kontrol dengan pembelajaran praktikum biasa (konvensional). Masing-masing kegiatan pembelajaran dilakukan dua kali pertemuan.
 - c. Pembelajaran praktikum berbasis virtual diawali dengan peng-*install*-an program virtual dan *PDF Foxit Reader* untuk menyimpan hasil pengamatan siswa dalam laboratorium virtual. Dilanjutkan dengan penjelasan teknis untuk melakukan kegiatan praktikum virtual dan siswa langsung melakukan praktikum virtual reproduksi tumbuhan lumut dan tumbuhan paku. Pembelajaran praktikum virtual dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah pada model pembelajaran inkuiri menurut Gulo (2002), yaitu mulai dari mengajukan pertanyaan (permasalahan), merumuskan hipotesis, mengumpulkan data (eksperimen), analisis data, dan diakhiri dengan membuat kesimpulan. Pembelajaran praktikum virtual ini dilakukan di laboratorium komputer sekolah dengan satu komputer terdiri dari satu sampai dua orang siswa. Setelah melakukan pembelajaran praktikum virtual, siswa berdiskusi dengan bimbingan guru.
 - d. Pembelajaran praktikum biasa (konvensional) diawali dengan penjelasan mengenai tumbuhan lumut dan tumbuhan paku serta reproduksinya. Siswa mendapat penjelasan mengenai tumbuhan lumut dan tumbuhan paku dengan menggunakan gambar biasa yang ditayangkan dengan menggunakan *infocus*. Kemudian siswa duduk berkelompok untuk melakukan pengamatan morfologi terhadap tumbuhan lumut dan tumbuhan paku yang

sudah dibawa. Satu kelompok terdiri dari empat sampai lima orang. Siswa mengisi LKS (Lembar Kerja Siswa) yang telah tersedia. Setelah melakukan pengamatan, siswa berdiskusi mengenai hasil pengamatan yang telah dilakukan.

- e. Melakukan tes akhir (*posttest*) dan skala sikap ilmiah pada kelas eksperimen dengan menggunakan tes secara virtual dan kelas kontrol dengan menggunakan tes tertulis. Pemberian tes ini untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada kelas penelitian tersebut. Dilakukan pengujian skala sikap ilmiah siswa pasca pembelajaran. *Feed back* diberikan setelah tes, dengan memberi penguatan kembali terhadap konsep penting dan diberikan *feed back* pada siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep tertentu.
- f. Melakukan survey lewat pemberian angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Angket diberikan setelah rangkaian proses pembelajaran selesai. Angket tanggapan diberikan pada kelas eksperimen, karena angket ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari penggunaan program praktikum virtual saja.
- g. Mencatat segala kejadian faktual penting yang terjadi selama pembelajaran berlangsung.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing diberikan penjelasan diawal mengenai materi yang akan dipelajari. Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilakukan di laboratorium komputer sekolah. Laboratorium sekolah memiliki keterbatasan dalam jumlah komputer, sehingga terdapat beberapa siswa yang membawa laptop sendiri.

Sedangkan pada kelas kontrol sebelumnya telah disediakan berbagai jenis tumbuhan lumut dan paku. Siswa mengamati langsung

tumbuhan lumut dan paku dengan bantuan lup (kaca pembesar). Siswa diberi Lembar Kerja Siswa untuk dikerjakan secara berkelompok.

Perbedaan proses pembelajaran siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7. Berikut ini adalah ringkasan tahap pelaksanaan penelitian yang disajikan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Ringkasan pembelajaran praktikum virtual di kelas X MIA 3 (kelas eksperimen)

Pertemuan	Pembelajaran dengan praktikum virtual (kelas eksperimen)
Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> a) Penjelasan tujuan pembelajaran materi tumbuhan lumut dan tumbuhan paku b) Penjelasan pendahuluan (<i>overview</i>) tentang materi tumbuhan lumut dan tumbuhan paku c) Perkenalan program virtual materi tumbuhan lumut dan tumbuhan paku d) Penjelasan komponen laboratorium virtual, termasuk LKS (Lembar Kerja Siswa) e) Tanya jawab penggunaan laboratorium virtual f) <i>Pretest</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> g) Penjelasan alur kegiatan pembelajaran h) Pelaksanaan kegiatan praktikum virtual materi tumbuhan lumut
2	<ul style="list-style-type: none"> i) Penjelasan alur kegiatan pembelajaran j) Pelaksanaan kegiatan praktikum virtual materi tumbuhan paku
3	<ul style="list-style-type: none"> k) Diskusi kelas berkaitan dengan hasil praktikum virtual yang telah dilaksanakan pada pertemuan sebelumnya
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> l) <i>Posttest</i> m) Angket tanggapan praktikum virtual

Tabel 3.6 menunjukkan proses pembelajaran praktikum virtual yang dilakukan sebanyak dua kali. Satu pertemuan

berlangsung selama 3×45 menit. Pembelajaran praktikum virtual dimulai dengan pengenalan program virtual, agar siswa paham bagaimana cara menggunakan program tersebut. Pembelajaran diakhiri dengan pemberian angket tanggapan siswa terhadap efektivitas pembelajaran praktikum virtual.

Sedangkan, tahapan pembelajaran praktikum biasa pada kelas kontrol (X MIA 4) disajikan pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Ringkasan pembelajaran praktikum biasa di kelas X MIA 4 (kelas kontrol)

Pertemuan	Pembelajaran di kelas kontrol dengan praktikum biasa (konvensional)
Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> a) Penjelasan tujuan pembelajaran materi tumbuhan lumut dan tumbuhan paku b) Penjelasan pendahuluan (<i>overview</i>) tentang materi tumbuhan lumut dan tumbuhan paku c) Pembagian kelompok dan pengarahan untuk kegiatan praktikum pengamatan tumbuhan lumut dan tumbuhan paku d) <i>Pretest</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> e) Penjelasan alur kegiatan pembelajaran f) Pelaksanaan kegiatan praktikum materi tumbuhan lumut
2	<ul style="list-style-type: none"> g) Penjelasan alur kegiatan pembelajaran h) Pelaksanaan kegiatan praktikum materi tumbuhan paku
3	<ul style="list-style-type: none"> i) Diskusi kelas berkaitan dengan hasil praktikum yang telah dilaksanakan pada pertemuan sebelumnya
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> j) <i>Posttest</i>

3. Tahap Analisis Data

Setelah berlangsungnya penelitian diperoleh data kuantitatif dan kualitatif. Analisis dan pengolahan berpedoman pada data yang

terkumpul dan pertanyaan penelitian. Data kuantitatif berupa skor *pretest*, skor *posttest*, dan N-gain untuk kemampuan berpikir kritis serta skor sikap ilmiah yang dianalisis dengan menggunakan uji statistik untuk menguji hipotesis penelitian yang diajukan. Uji statistik menggunakan program SPSS 17.0 *for windows* dan *Microsoft Excel* 2010. Data kualitatif berupa tanggapan siswa terhadap efektivitas pembelajaran berbasis praktikum virtual dan evaluasinya serta data temuan berdasarkan hasil catatan penelitian selama penelitian dilaksanakan yang dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kecenderungan data atau temuan yang akan digunakan dalam membuat kesimpulan.

F. Analisis dan Pengolahan Data

Data kuantitatif dianalisis dengan uji statistik. Pengolahan data statistik dilakukan dengan menggunakan Program SPSS 17. Sedangkan data yang bersifat kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk menentukan kecenderungan-kecenderungan yang muncul pada saat penelitian. Data kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah terdiri atas nilai *pretest*, *posttest*, dan N-gain. Analisis data tersebut dilakukan dengan uji statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung skor mentah *pretest* dan *posttest* menjadi nilai berdasarkan rumus menurut Arikunto (2008).

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Totalskor jawaban siswa}}{\text{Totalskor jawaban maksimal}} \times 100$$

- b. Perhitungan Gain Ternormalisasi

Menghitung skor gain yang dinormalisasi berdasarkan rumus menurut Meltzer (2002).

$$G = \frac{\text{post test score} - \text{pre test score}}{\text{maximum possible score} - \text{pre test score}}$$

Kriteria peningkatan gain yang dinormalisasi menurut Meltzer (2002), sebagai berikut:

$G < 0,3$: Peningkatan rendah
$0,3 \leq G \leq 0,7$: Peningkatan sedang
$G > 0,7$: Peningkatan tinggi

c. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data pretest dan post test dari masing-masing kelas perlakuan yaitu kelas X MIA 3 dan X MIA 4, berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Uji ini merupakan uji prasyarat yang akan digunakan, antara statistik parametrik atau non parametrik. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 17.0 pada taraf kepercayaan 95% atau α (0,05). Hipotesis yang dikemukakan yaitu:

H_0 : data dalam sampel berdistribusi normal

H_1 : data dalam sampel tidak berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi lebih besar dari α (0,05), maka H_0 diterima, artinya bahwa data dalam sampel yang digunakan berdistribusi normal dan selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara parametrik. Sebaliknya, jika nilai signifikasnsi lebih kecil dari α (0,05), maka H_0 ditolak, artinya bahwa data dalam sampel yang digunakan tidak berdistribusi normal dan selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara non parametrik (Trihendradi, 2009)

d. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas antara dua kelas sampel dilakukan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama atau

berbeda. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 17.0 dengan taraf kepercayaan 95% atau α (0,05). Uji ini merupakan prasyarat untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, antara statistik parametrik atau non parametrik. Hipotesis yang dikemukakan yaitu:

H_0 : data memiliki varian yang sama

H_1 : data memiliki varian yang tidak sama

Jika nilai signifikansi lebih besar dari α (0,05), maka H_0 diterima, artinya bahwa kedua kelompok yang digunakan memiliki varian yang sama dan selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara parametrik. Sebaliknya, jika nilai signifikasnsi lebih kecil dari α (0,05), maka H_0 ditolak, artinya bahwa kedua kelompok yang digunakan tidak memiliki varian yang sama dan selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara non parametrik (Trihendradi, 2009).

e. Uji Hipotesis dengan Uji Perbedaan Dua Rerata

Uji Hipotesis digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan dan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa. Perbedaan dan peningkatan kemampuan siswa diketahui dengan melihat nilai pada saat sebelum dan sesudah pembelajaran praktikum tumbuhan lumut dan tumbuhan paku. Kelas kontrol melakukan pembelajaran praktikum biasa (konvensional), sedangkan kelas eksperimen melakukan pembelajaran praktikum berbasis virtual.

Perbedaan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada kedua sampel akan dianalisis dengan menggunakan *independent sampel t test*. Jika data *pretest* dan *posttest* kedua sampel tersebut berdistribusi normal dan homogen. Sebaliknya, jika ada data yang tidak normal dan tidak homogen, maka

analisisnya akan dilakukan dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Pengujian ini dilakukan berdasarkan hipotesis berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan nilai yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : Terdapat perbedaan nilai yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Jika nilai signifikan lebih besar ($>$) dari α (0,05), maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan nilai yang signifikan setelah pembelajaran. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih kecil ($<$) dari α (0,05), maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan nilai yang signifikan setelah pembelajaran.

Uji perbedaan dua rerata dari dua populasi atau kelompok yang berbeda sehingga menghasilkan dua data yang berbeda menggunakan uji *independent sample T test* (Santoso, 2005). Uji ini bertujuan untuk membandingkan apakah kedua grup tersebut mempunyai rata-rata yang sama ataukah tidak secara signifikan. Tes ini biasanya digunakan untuk menguji pengaruh satu variabel independent terhadap satu atau lebih variabel dependent (Trihendradi, 2009). Uji ini pun dilakukan secara langsung menggunakan program SPSS 17.

f. Data Angket Tanggapan Siswa terhadap Praktikum Virtual

Data tanggapan angket yang digunakan dalam penelitian ini diolah dengan cara kuantitatif, yaitu dengan menggunakan rumus persentase respon Sudjana (2002):

$$\% \text{ Respon} = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab "ya/tidak" pada setiap item}}{\text{Jumlah total siswa}} \times 100\%$$

Hasil persentase perhitungan kuantitatif ini ditafsirkan dengan menggunakan pendapat Purwanto (2009) pada Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8 Kategorisasi Hasil Persentase

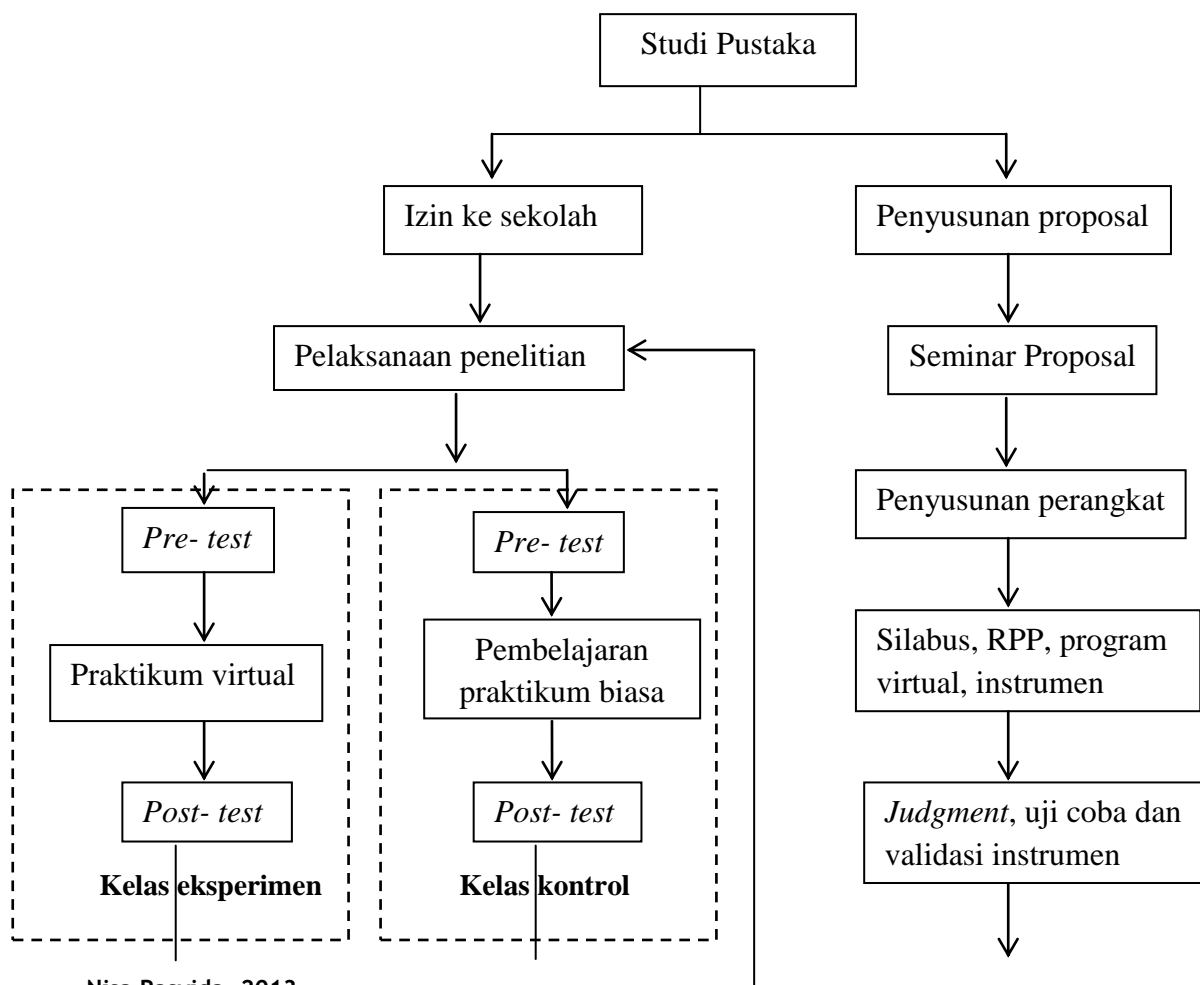
Persentase	Kategorisasi
< 54%	Kurang sekali
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat Baik

Sumber: Purwanto (2009)

Selain itu terdapat catatan lapangan yang diolah dengan cara merekap hasil pengamatan lapangan, mendeskripsikan hal-hal yang penting dalam catatan lapangan disesuaikan urutan kejadian yang ditemukan, dan menginterpretasi hasil analisis tersebut.

G. Alur Penelitian

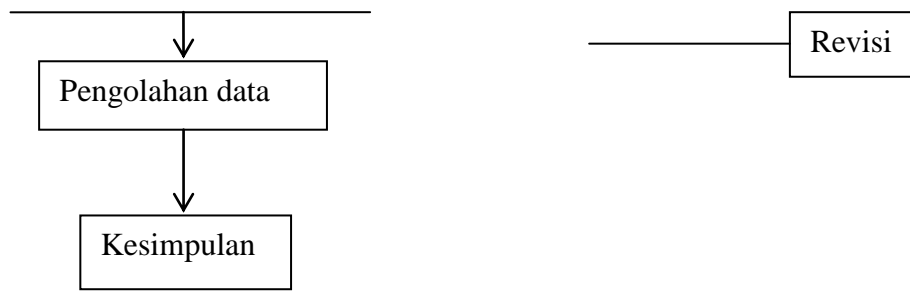
Alur penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.14 berikut ini.



Nisa Rasyida, 2013

PENGARUH PENGGUNAAN PRAKTIKUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMA PADA KONSEP TUMBUHAN LUMUT DAN PAKU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.14 Alur Penelitian