

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Definisi Operasional

Definisi operasional diperlukan agar tidak terjadi salah pengertian dan penafsiran terhadap istilah-istilah yang terkandung dalam judul penelitian ini. Istilah-istilah yang dianggap penting dalam penelitian ini antara lain:

1. Praktikum merupakan kegiatan yang dilakukan oleh siswa untuk mengupayakan terwujudnya suatu situasi-situasi belajar. Praktikum dalam penelitian ini dilakukan oleh 6 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 5-6 anggota, pelaksanaan praktikum dilakukan oleh siswa dengan menggunakan LKS dan dibawah pengawasan guru.
2. Keterampilan proses sains (KPS) adalah keterampilan yang melibatkan kemampuan kognitif siswa dalam mengubah informasi yang didapatkan melalui suatu kegiatan praktikum yang berorientasi kepada metode ilmiah serta pada penguasaan suatu konsep. Keterampilan proses sains yang akan diukur adalah merencanakan percobaan, mengamati/observasi, berhipotesis, berkomunikasi, menafsirkan (interpretasi), meramalkan (prediksi), mengajukan pertanyaan, mengelompokkan (klasifikasi), dan menerapkan konsep/prinsip. Keterampilan proses sains tersebut diukur berdasarkan jawaban siswa terhadap pertanyaan-pertanyaan pada *pretest* dan *posttest* berupa soal uraian dan digunakan pula lembar observasi kegiatan praktikum siswa untuk melihat kemunculan KPS selama praktikum.

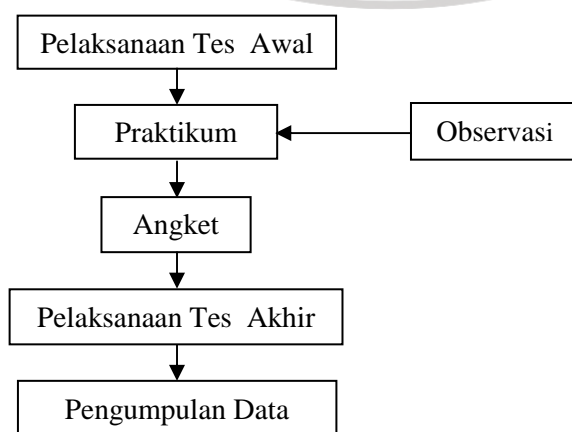
3. Peningkatan keterampilan proses sains yaitu membandingkan keterampilan proses sains yang muncul sebelum dan setelah melaksanakan praktikum difusi dan osmosis

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif karena penelitian ini bermaksud untuk mengetahui gambaran peningkatan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran difusi dan osmosis menggunakan praktikum. Sehingga, hasil penelitian hanya menggambarkan suatu karakteristik atau fenomena dari suatu keadaan yang sedang berlangsung (Arikunto, 2005:234).

C. Desain Penelitian

Pada penelitian ini, satu kelompok yang dijadikan sebagai subjek penelitian diberikan *pretest*, kemudian melaksanakan praktikum difusi dan osmosis, dan setelah itu diberikan *posttest*. Selama kegiatan praktikum dilakukan observasi terhadap keterampilan proses sains yang muncul pada siswa dan pembagian angket setelah *posttest*. Instrumen tes yang digunakan untuk *posttest* sama dengan instrumen tes yang digunakan pada saat *pretest*. Desain penelitian tersebut dapat dilihat dari bagan berikut ini:



D. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sukmadinata (2005: 250) populasi merupakan kelompok besar yang menjadi lingkup penelitian, sedangkan sampel adalah sekelompok anggota populasi yang mewakili populasi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Pasundan 2 Bandung tahun ajaran 2010/2011 sebanyak 5 kelas. Sementara itu, yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas dari keseluruhan populasi dengan jumlah siswa sebanyak 33 orang. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara acak kelompok (*cluster random sampling*). Karena seluruh siswa yang ada di SMA Pasundan 2 memiliki kemampuan yang sama sehingga tidak terdapat kelas unggulan.

E. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini digunakan beberapa instrumen yang akan digunakan untuk memperoleh atau menjangkau data yang diperlukan yaitu soal tes keterampilan proses sains, lembar observasi dan angket.

1. Soal tes keterampilan proses sains

Untuk mengetahui keterampilan proses siswa setelah kegiatan praktikum. Soal yang diberikan merupakan soal uraian. Soal uji coba berjumlah 20 soal yang kisi-kisi soal dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kisi-Kisi Soal Uji Coba Keterampilan Proses Sains Materi Difusi dan Osmosis

Keterampilan Proses Sains	Nomor soal	Jumlah soal
Menafsirkan	8,10	2
Mengamati/observasi	1,2	2
Mengelompokkan	3,4	2
Meramalkan	5,6	2
Berkomunikasi	7,9	2
Berhipotesis	11,13,14	3
Merencanakan percobaan	15,16,17	3
Menerapkan konsep	18,19	2
Mengajukan pertanyaan	12,20	2
Jumlah total		20

Berdasarkan hasil uji coba, soal yang dapat dipakai berjumlah 11 soal akan tetapi soal yang digunakan pada *pretest* dan *posttest* berjumlah 9 soal. Soal yang digunakan mewakili setiap keterampilan proses sains dengan kriteria penskoran 0-3. Rekapitulasi hasil uji coba instrumen soal dapat dilihat pada Tabel 3.2. berikut ini.

Tabel 3.2. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Soal Keterampilan Proses Sains Materi Difusi dan Osmosis

Butir Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	Cukup	Sangat Tinggi	Cukup	Sedang	Dipakai
2	Sangat rendah		Sangat jelek	Sedang	Tidak dipakai
3	Cukup		Cukup	Mudah	Dipakai
4	Sangat rendah		Jelek	Sedang	Tidak dipakai
5	Tinggi		Cukup	Sedang	Dipakai
6	Tinggi		Cukup	Sedang	Dipakai
7	Sangat rendah		Sangat jelek	Sedang	Tidak dipakai
8	Rendah		Cukup	Sedang	Tidak dipakai
9	Cukup		Cukup	Sedang	Dipakai
10	Cukup		Cukup	Sedang	Dipakai
11	Rendah		Cukup	Sedang	Tidak dipakai
12	Cukup		Cukup	Sedang	Dipakai
13	Sangat rendah		Sangat jelek	Mudah	Tidak dipakai
14	Cukup		Cukup	Sedang	Dipakai

15	Cukup		Cukup	Sedang	Dipakai
16	Cukup		Cukup	Mudah	Dipakai
17	Rendah		Cukup	Sedang	Tidak dipakai
18	Rendah		Cukup	Sedang	Tidak dipakai
19	Cukup		Cukup	Sedang	Dipakai
20	Rendah		Cukup	Sedang	Tidak dipakai

2. Lembar observasi siswa

Lembar observasi siswa digunakan untuk mengetahui gambaran dari keterampilan proses sains selama siswa melaksanakan kegiatan praktikum. Lembar observasi yang digunakan terdiri dari 9 jenis KPS yang akan diobservasi. Kisi-kisi lembar observasi dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Materi Difusi dan Osmosis

Jenis KPS	Aspek yang diobservasi
Merencanakan Percobaan	Menentukan apa yang akan dilakukan berupa langkah kerja Siswa menentukan langkah kerja sebelum melaksanakan percobaan
Berhipotesis	Mengajukan perkiraan sesuatu akan terjadi Penyebab terjadinya penambahan atau pengurangan berat potongan kentang
Berkomunikasi	Membaca grafik atau tabel atau diagram Membuat grafik garis hasil pengamatan praktikum osmosis pada kentang
Menerapkan konsep	Menerapkan konsep yang sudah dipelajari dalam situasi yang baru Menentukan peristiwa yang terjadi ketika kita merebus telur
Observasi	Menggunakan atau mengumpulkan fakta yang relevan Menentukan gelas yang lebih cepat terwarnai
Menafsirkan/ Interpretasi	Menentukan pola dalam suatu seri pengamatan Siswa membandingkan berat akhir kentang dengan konsentrasi larutan gula

Meramalkan/ Prediksi	Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati Mengemukakan kemungkinan yang terjadi bila suhu air yang digunakan lebih tinggi
Mengelompokkan	Mencari dasar pengelompokkan atau pengelompokkan Siswa mengelompokkan peristiwa-peristiwa difusi dan osmosis
Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis Siswa bertanya untuk meminta penjelasan mengenai hal yang berhubungan dengan hipotesis pada praktikum osmosis

3. Kuesioner/angket

Angket digunakan untuk mengetahui respon/tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan dengan pendekatan keterampilan proses melalui praktikum. Angket yang digunakan mengandung 7 aspek yang akan diungkap. Kisi-kisi angket dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Angket Keterampilan Proses Sains Materi Difusi dan Osmosis

No.	Aspek yang diungkap	Nomor pertanyaan
1	Kesan terhadap kegiatan praktikum difusi dan osmosis	1
2	Hubungan antara cara belajar yang digunakan dalam praktikum dengan pemahaman konsep difusi dan osmosis	3
3	Hubungan antara cara belajar yang digunakan dalam praktikum dengan keterampilan proses sains	4
4	Tanggapan siswa terhadap cara belajar yang digunakan dalam praktikum difusi dan osmosis	2
5	Frekuensi melakukan keterampilan proses sains	6,7,9
6	Pentingnya melakukan keterampilan proses sains	5
7	Hubungan keterampilan proses sains terhadap pemahaman konsep	8
Jumlah		9

F. Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi dua tahap, yaitu tahap persiapan penelitian dan tahap pelaksanaan penelitian.

1. Tahap Persiapan Penelitian

Persiapan yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian adalah sebagai berikut ini :

- a. Melakukan studi pustaka mengenai teori yang melandasi penelitian.
- b. Melakukan telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan penelitian guna memperoleh data mengenai tujuan yang harus dicapai dari pembelajaran, serta indikator dan hasil belajar yang harus dicapai oleh siswa serta alokasi waktu yang diperlukan selama proses pembelajaran.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan subyek penelitian, menghubungi guru bidang studi biologi, dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum.
- d. Membuat surat izin penelitian ke Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- e. Konsultasi dengan guru mata pelajaran biologi di tempat dilaksanakannya penelitian tentang teknik pelaksanaan penelitian.
- f. Menyiapkan silabus, dan menyusun rencana pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan pembelajaran sains. Selanjutnya, rencana pembelajaran yang telah disusun kemudian didiskusikan dengan dosen pembimbing.

- g. Membuat instrumen penelitian berupa soal tes keterampilan proses sains, lembar observasi untuk mengetahui kemunculan keterampilan proses sains pada saat praktikum dan angket.
- h. *Judgement* instrumen penelitian oleh dosen ahli.
- i. Melakukan konsultasi instrumen hasil *judgement* kepada dosen pembimbing.
- j. Menguji instrumen kepada siswa di sekolah yang mempunyai kemampuan yang sama dengan sekolah yang akan diteliti penelitian atau di sekolah tempat penelitian berlangsung namun pada kelas yang lebih tinggi dibanding dengan kelas penelitian.
- k. Menganalisis hasil uji coba soal.
- l. Mengkonsultasikan kepada dosen pembimbing tentang soal yang akan digunakan untuk penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Pemberian tes awal (*pretest*) sebelum pembelajaran
- b. Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan skenario yang telah direncanakan, yaitu:

Pertemuan pertama

Pada awal pembelajaran guru mengaitkan bahan ajar sebelumnya dengan menanyakan kembali bagian-bagian sel dan menanyakan fungsi membran sel, kemudian guru memberi acuan pembelajaran yang akan dilakukan.

Kegiatan pembelajaran selanjutnya yaitu siswa melakukan tanya jawab dengan guru tentang proses transpor melalui membran salah satunya proses difusi dan osmosis, kemudian siswa menyimak penjelasan dari guru tentang proses

transpor melalui membran dan pengertian difusi dan osmosis. Setelah itu guru membagi siswa dalam kelompok kemudian guru meminta siswa duduk secara berkelompok dan masing-masing kelompok diberi LKS berupa LKS *open ended* yang berisi kegiatan praktikum yang harus diidentifikasi siswa, adapun LKS yang digunakan adalah LKS yang hanya terdiri dari komponen: judul kegiatan, tujuan kegiatan, pertanyaan pengarah yang akan menuntun untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk menarik kesimpulan. Lalu siswa melakukan identifikasi kegiatan praktikum yang ada pada LKS. Kemudian siswa ditugaskan untuk menyusun rancangan percobaan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya dan siswa dibimbing untuk menentukan langkah kerja dari percobaan yang akan dilakukan. Selain itu siswa juga dibimbing untuk menentukan variabel bebas dan terikat serta hipotesis dari percobaan yang akan dilakukan.

Pada kegiatan akhir, guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dan menginformasikan alat dan bahan yang harus dibawa untuk praktikum pada pertemuan selanjutnya, selain itu guru juga memeriksa rancangan percobaan tiap kelompok dan memberikan waktu kepada siswa untuk berkonsultasi atau memperbaiki rancangan percobaan sebelum pertemuan berikutnya

Pertemuan kedua

Pada awal pembelajaran Guru menarik perhatian siswa dengan menyemprotkan minyak wangi di kelas dan memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan produktif.

Kegiatan pembelajaran selanjutnya yaitu guru meminta siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah dibagi sebelumnya dan masing-masing kelompok memegang LKS yang telah dibagikan dan diidentifikasi pada pertemuan sebelumnya. Kemudian siswa menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum difusi dan osmosis, lalu siswa dalam kelompok melakukan praktikum sesuai dengan rancangan percobaan yang telah dibuat dan mengisi pertanyaan yang ada pada LKS dan setelah praktikum selesai guru meminta perwakilan kelompok siswa untuk mempresentasikan hasil praktikum yang telah dilakukan, setelah itu siswa melakukan diskusi kelas tentang perbedaan proses difusi dan osmosis.

Pada akhir pembelajaran guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dan menginformasikan bahan ajar pada pertemuan selanjutnya.

- c. Melakukan tes akhir (*posttest*)
- d. Membagikan angket pada siswa setelah pembelajaran
- e. Mengumpulkan data

3. Tahap Akhir

- 1) Mengolah data hasil penelitian.
- 2) Melakukan pembahasan hasil penelitian.
- 3) Melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

G. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

1. Validitas (menggunakan Anates Ver 4.1.0)

Validitas tes merupakan ukuran yang menyatakan kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2008: 65). Uji validitas tes yang digunakan adalah uji validitas isi (*Content Validity*) dan uji validitas yang dihubungkan dengan kriteria (*criteria related validity*).

Sebuah item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Skor pada item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Dengan kata lain, sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi. Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh adalah dengan melihat tabel nilai *r product moment* (Arikunto, 2008: 75).

Tabel 3.5. Interpretasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria validitas
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,60 - 0,80	Tinggi
0,40 - 0,60	Cukup
0,20 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

(Arikunto, 2008 :75)

Dari hasil uji coba instrumen, dari 20 soal yang diuji cobakan diperoleh 9 soal memiliki validitas baik. Tabel 3.6. merupakan tabel rekapitulasi validitas instrumen *pretest* dan *posttest*.

Tabel 3.6. Rekapitulasi Validitas Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Interpretasi Validitas	Nomor Soal	Jumlah Soal	Persentase (%)
Sangat tinggi	-	0	0%
Tinggi	6	1	11,1%
Cukup	1,3,9,10,12,14, 15,19	8	88,9%
Rendah	-	0	0
Sangat rendah	-	0	0
Jumlah		9	100 %

2. Reliabilitas (menggunakan Anates Ver 4.1.0)

Reliabilitas berkaitan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2008: 86). Hasil yang diperoleh dalam analisis hasil uji coba yaitu reliabilitas sebesar 0,83. Angka tersebut menunjukkan reliabilitas soal dengan kategori tinggi. Peneliti dapat mengetahui kategori reliabilitas tersebut dengan menggunakan Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kriteria dan Keterangan Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,20 – 0,59	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2008: 75)

3. Daya Pembeda (menggunakan Anates Ver 4.1.0)

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2008: 211). Adapun acuan untuk daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.8. berikut ini.

Tabel 3.8. Kriteria Acuan Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Sangat baik

(Arikunto, 2008: 218)

Rekapitulasi hasil perhitungan daya pembeda instrumen *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Rekapitulasi Daya Pembeda Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Interpretasi Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal	Persentase (%)
Sangat jelek	-	0	0%
Jelek	-	0	0%
Cukup	1,3,9,10,12,14,15,19	8	88.9%
Baik	6	1	11.1%
Sangat baik	-	0	0%
Jumlah		9	100 %

4. Menguji tingkat kesukaran soal (menggunakan Anates Ver 4.1.0)

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*) (Arikunto, 2008: 207). Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha untuk memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi. Klasifikasi tingkat kesukaran yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2008: 210)

Dari 20 butir soal yang diuji cobakan dan dianalisis, maka terdapat sebanyak 9 soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian (*Pretest-Posttest*). (Hasil perhitungan analisis butir soal dapat dilihat di Lampiran C). Rekapitulasi tingkat kesukaran instrumen *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Interpretasi Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah Soal	Persentase (%)
Sukar	-	0	0 %
Sedang	1,6,9,10,12,14,15,19	8	88,9 %
Mudah	3	1	11,1 %
Jumlah		9	100 %

H. Teknik Pengolahan Data dan Pengambilan Kesimpulan

1. Pengolahan data soal keterampilan proses

Soal keterampilan proses yang merupakan soal uraian akan diolah dengan cara sebagai berikut:

- Soal diperiksa dan diberikan skor pada setiap butir soal yang ada
- Menghitung total skor yang didapat oleh setiap siswa
- Data diolah untuk melihat angka persentase keterampilan proses sains yang dimiliki oleh siswa dengan menggunakan rumus:

$$\text{Penguasaan} = \frac{R}{SM} \times 100 \%$$

(Purwanto, 2009:102)

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = skor mentah yang diperoleh siswa

SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

- d. Mencari gain pretest dan posttest dengan menggunakan rumus gain, yaitu sebagai berikut:

$$\text{Gain} = \text{nilai tes akhir} - \text{nilai tes awal}$$

- e. Mencari indeks gain

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{nilai tes akhir} - \text{nilai tes awal}}{\text{skor maksimal} - \text{nilai tes awal}}$$

(Metzler, 2002: 3)

Setelah mendapatkan nilai indeks *gain*, maka data tersebut ditafsirkan kedalam kriteria efektivitas pembelajaran, yaitu:

Tabel 3.12. Kriteria Indeks Gain

Rentang indeks Gain	Kategori
0,00-0,29	Rendah
0,30-0,69	Sedang
0,70-1,00	Tinggi

(Hake, 1998: 65)

- f. Menganalisis aspek keterampilan proses sains yang mengalami peningkatan setelah dilakukan tes keterampilan proses sains.

2. Pengolahan data lembar observasi siswa

Data dari hasil observasi dihitung persentasi kemunculan tiap item aspek keterampilan proses sains, yaitu dengan rumus:

$$X = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

x = persentase munculnya aspek keterampilan kemampuan observasi siswa selama pembelajaran

n = jumlah aspek yang muncul selama pembelajaran

N = jumlah aspek yang diharapkan muncul selama kegiatan pembelajaran berlangsung

3. Pengolahan angket

Untuk melihat tingkat tiap skala yang dilakukan pengolahan data menggunakan metode perhitungan kuantitatif sehingga didapatkan persentase relatif. Perhitungan persentase skor adalah:

$$\text{Persentase siswa} = \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab positif}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100 \%$$

I. Alur Penelitian

Alur penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :

