

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Berdasarkan pada tujuan penelitian ini, yaitu untuk melihat peran pembelajaran *predict observe explain* terhadap keterampilan proses sains pada materi perubahan benda, maka metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Metode ini digunakan untuk melihat hubungan sebab-akibat antara suatu variabel tertentu terhadap variabel lainnya. Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok yang dibandingkan, yakni kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol.

Pada kelas kontrol digunakan pembelajaran secara konvensional dimana pembelajarannya lebih didominasi guru. Sementara itu, pada kelompok eksperimen pembelajarannya menggunakan *predict observe explain*. Artinya, variabel bebas dalam penelitian ini dimanipulasi dengan tujuan untuk melihat peran penerapan pembelajaran *predict observe explain* terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V.

Metode kuasi eksperimen adalah rancangan yang di dalamnya berisikan langkah-langkah dan tindakan secara sistematis yang dilakukan dalam penelitian sebagai pedoman dalam melaksanakan eksperimen. Adapun bentuk desain yang digunakan adalah *nonequivalen control group design*. Dengan desain penelitian ini, pengelompokan subjek dilakukan tidak secara acak. Maulana (2009, hlm. 24), menunjukkan bahwa bentuk penelitian dengan desain kuasi kelompok kontrol tidak ekuivalen yaitu sebagai berikut.

$$\begin{array}{ccc} 0_1 & X_1 & 0_2 \\ \hline 0_3 & X_2 & 0_4 \end{array}$$

Keterangan :

$0_1 = 0_3$ = Nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

$0_2 = 0_4$ = Nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan)

$X_1 = X_2$ = Perlakuan terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Garis tengah pada bentuk desain penelitian di atas menunjukkan bahwa penelitian ini menggunakan dua sampel yang dipilih tidak secara acak, yaitu terdapat kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Baris yang berada di atas garis menunjukkan kelas eksperimen, sedangkan baris yang berada di bawah garis menunjukkan kelompok kelas kontrol. Berdasarkan bentuk desain tersebut diketahui bahwa, O_1 dan O_3 adalah tes atau observasi yang dilakukan sebelum diberikan perlakuan, dan O_2 dan O_4 adalah tes atau observasi yang dilakukan setelah diberikan perlakuan, dan X adalah pemberian perlakuan dengan menggunakan *predict observe explain* pada kelompok kelas eksperimen dan pemberian perlakuan dengan pembelajaran konvensional.

Pemberian *pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir siswa terhadap materi perubahan benda. Selanjutnya dapat diketahui juga peningkatan dan perbedaan peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas V di kedua kelas. Maka dengan dilakukannya penelitian akan diketahui kelas yang diberi perlakuan mana yang memberikan peran lebih baik terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V pada materi perubahan benda.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan bagian yang penting dalam penelitian. Populasi adalah kumpulan dari individu (siswa) dengan ciri-ciri yang telah ditetapkan. Berdasarkan judul penelitian, maka populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas V SD Negeri di Kecamatan Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang dilihat dari jumlah siswa pada tahun ajaran 2018/2019 yang diperoleh dari UPTD Pendidikan Kecamatan Sumedang Utara. Populasi yang diambil berdasarkan banyaknya sekolah dasar yang ada di suatu kecamatan, khususnya Kecamatan Sumedang Utara. Populasi akan mempermudah pemilihan sampel penelitian.

Adapun untuk mengetahui daftar SD Negeri yang terdapat di Kecamatan Sumedang Utara pada tahun ajaran 2018/2019 dapat dilihat pada Tabel 3.1 yang telah diurutkan berdasarkan jumlah siswa.

Tabel 3.1

Data Jumlah Siswa SD Kelas V se-Kecamatan Sumedang Utara

No	Nama Sekolah	Jumlah	Rombel
1	SDN TEGALKALONG	117	4
2	SDN KARAPYAK	74	2
3	SDN CILENGKRANG	62	3
4	SDN JATIHURIP	61	2
5	SDN SUKAMAJU	57	2
6	SDN SINDANG II	52	2
7	SDN SINDANG IV	52	2
8	SDN SINDANGRAJA	49	2
9	SDN PADASUKA I	47	2
10	SDN SINDANG III	44	2
11	SDN RANCAPURUT	44	2
12	SDN SUKAMULYA	44	2
13	SDN BENDUNGAN II	39	1
14	SDN PANYINGKIRAN III	35	1
15	SDN TALUN	35	1
16	SDN PADAMULYA	35	1
17	SDN PAMARISEN	32	1
18	SDN RANCAMULYA	31	1
19	SDN KETIB	31	1
20	SDN PADASUKA IV	31	1
21	SDN SINDANG I	30	1
22	SDN SUKALUYU	30	1
23	SDN MARGAMULYA	29	1
24	SDN PANYINGKIRAN II	25	1
25	SDN SUKAWENING	24	1
26	SDN PADASUKA III	24	1
27	SDN SINDANG V	22	1
28	SDN SUKAKERTA	21	1
29	SDN PANYINGKIRAN I	21	1
30	SDN PADASUKA II	21	1
31	SDN LEMBURSITU	20	1
32	SDN BENDUNGAN I	20	1
33	SDN GUNUNGSARI	19	1
34	SDN BABAKAN HURIP	17	1

Sumber: UPTD Kecamatan Sumedang Utara Kabupaten Sumedang 2018

Setelah ditentukannya populasi, dalam penelitian ini sampel didapat dengan teknik *purposive sampling* yaitu penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, kemudian dilanjutkan dengan pemilihan secara acak (Maulana, 2009, hlm.28).

Sampel dalam penelitian ini diambil berdasarkan populasi yang terdiri dari 34 sekolah dasar dalam satu kecamatan yang sama yaitu Kecamatan Sumedang Utara. Pemilihan sampel secara *purposive sampling*. Adapun pemilihan sekolah

sebagai sampel penelitian dilakukan dengan beberapa alasan, yaitu ketersediaan sekolah yang memenuhi kriteria, kesamaan wilayah serta karakteristik lingkungan sekolah serta memiliki kemampuan yang relatif sama. Berdasarkan dari beberapa alasan yang telah diuraikan, sekolah yang dipilih sebagai sampel penelitian adalah SDN Sukaluyu dan Rancamulya. SDN Sukaluyu dengan jumlah siswa 30 orang sedangkan SDN Rancamulya memiliki jumlah siswa 31 orang. Setelah didapatkan dua sampel kemudian pemilihan kelas eksperimen dan kontrol dilakukan dengan cara diundi. Sehingga didapatkan SDN Sukaluyu sebagai kelas eksperimen dan SDN Rancamulya sebagai kelas kontrol.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.3.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini lokasi yang dipilih adalah SDN Sukaluyu dan Rancamulya. Adapun lokasi dari kedua sekolah yaitu SDN Sukaluyu terletak di Dusun Sukaluyu Desa Girimukti Kecamatan Sumedang Utara, sedangkan SDN Rancamulya berada di Jl. Sebelas April No.193, Rancamulya, Sumedang Utara. Sebelum melakukan penelitian di sekolah tersebut telah dilakukan perizinan terlebih dahulu kepada pihak sekolah untuk menjadikan sekolah tersebut sebagai tempat penelitian. Pemilihan sekolah tersebut berdasarkan beberapa pertimbangan dari keterjangkauan lokasi penelitian yang jaraknya tidak terlalu jauh, sehingga tidak menimbulkan masalah bagi peneliti ketika melaksanakan penelitian berkaitan dengan kemampuan tenaga peneliti. Sedangkan alasan paling utama pemilihan lokasi penelitian tersebut yaitu kemampuan kedua kelas yang relatif sama.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kisaran bulan Desember sampai Juni 2019. Setiap kelas menggunakan waktu 3 kali pertemuan dengan 2 pertemuan untuk pelaksanaan perlakuan dan 1 pertemuan lainnya untuk pelaksanaan *pretest* dan *posttest*. Adapun waktu pelaksanaan *pretest* di kelas eksperimen dan kontrol pada tanggal 12 April 2019, sedangkan waktu pelaksanaan pembelajaran eksperimen yang dilakukan pada tanggal 9-10 Mei dan kelas kontrol yang dilaksanakan pada tanggal 14-15 Mei 2019.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang dipelajari oleh peneliti yang telah ditetapkan untuk melakukan penelitian. Variabel yang digunakan dalam penelitian yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran *predict observe explain* yang diterapkan pada kelas eksperimen yang telah ditentukan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains merupakan variabel terikat yang diterapkan di dalam kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol.

Berdasarkan pemaparan di atas, variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran *predict observe explain* (X), dan variabel terikatnya adalah keterampilan proses sains kelas V pada materi perubahan benda (Y). Di bawah ini merupakan penggambaran terhadap variabel bebas dan terikat.

Tabel 3.2

Gambaran Variabel Bebas dan Variabel Terikat

Variabel Bebas (X)	Variabel Terikat (Y)
Pembelajaran <i>Predict Observe Explain</i>	Keterampilan Proses Sains Kelas V pada Materi Perubahan Benda

3.5 Definisi Operasional

Guna meminimalisasi kesalahan tafsir dan memperoleh kesamaan pandangan, maka terdapat beberapa istilah yang akan digunakan dalam penelitian ini yang perlu didefinisikan. Penjelasan mengenai beberapa istilah yang terdapat dalam penelitian adalah sebagai berikut.

3.5.1 Pembelajaran *Predict Observe Explain*

Pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) merupakan suatu pembelajaran yang bersifat *student center*, dimana pada saat proses pembelajaran siswa aktif membangun pengetahuan sendiri melalui berbagai kegiatan. Pembelajaran POE menggali pemahaman konsep IPA siswa melalui tiga tahap pembelajaran, pertama *predict* yakni membuat prediksi, kedua *observe* atau mengamati, dan ketiga *explain* yaitu menjelaskan.

3.5.2 Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang menekankan bahwa guru yang menguasai secara penuh selama pembelajaran berlangsung dan

siswa hanya menerima apa yang guru sampaikan. Pada penelitian ini, pembelajaran konvensional yang dilakukan dalam pembelajaran adalah dengan menggunakan metode ceramah.

3.5.3 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains diartikan sebagai keterampilan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains merupakan komponen penting dalam pelaksanaan proses belajar karena dapat mempengaruhi perkembangan pengetahuan. Indikator keterampilan proses sains yang diukur pada penelitian ini yaitu mengamati, klasifikasi, aplikasi konsep, prediksi, menafsirkan, menggunakan alat, eksperimen, mengkomunikasikan, dan mengajukan pertanyaan.

3.5.4 Peran

Peran adalah sumber daya yang dapat membentuk atau mengubah sesuatu. Dalam penelitian ini adalah untuk mengukur seberapa besar daya (penurunan atau peningkatan dalam belajar) yang ditimbulkan oleh pembelajaran POE dan pembelajaran konvensional terhadap keterampilan proses sains.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Terdapat dua jenis instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu instrumen tes dan nontes. Instrumen tes dalam penelitian ini berupa soal tes yang akan diberikan kepada siswa untuk mengukur keterampilan proses sains. Instrumen tes yang digunakan yaitu berupa soal tertulis dengan bentuk uraian yang berjumlah sepuluh soal. Sementara itu untuk instrumen nontes yang akan digunakan berupa observasi dan angket. Berikut uraian secara rinci mengenai instrumen yang digunakan dalam penelitian.

3.6.1 Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Tes merupakan bagian dari data kuantitatif untuk mengukur keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Soal tes yang diberikan berupa soal uraian digunakan saat *pretest* dan *posttest*. Tes dengan menggunakan uraian ini digunakan agar siswa saat mengisi jawaban terjadi proses keterampilan berpikir kritis disebabkan adanya variasi jawaban tanpa menerka-nerka.

Pemberian soal *pretest* dan *posttest* ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan proses sains dengan menggunakan *predict observe explain* dilihat dari kategori kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol.

Sebelum instrumen diberikan kepada subjek atau objek penelitian, alangkah lebih baiknya instrumen tersebut diujicobakan terlebih dahulu keabsahan dari instrumen. Instrumen tersebut diuji mulai dari uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda. Apabila instrumen tersebut telah melewati keempat tahap uji coba instrumen serta sesuai dengan kriteria yang baku, maka instrumen tersebut layak untuk digunakan.

3.6.1.1 Validitas Butir Soal

Instrumen yang diujikan kepada siswa sebelumnya divalidasi terlebih dahulu dengan tujuan mencari hubungan antar skor tes dengan kriteria tertentu yang menjadi suatu tolak ukur dan dianggap baru. Melalui validasi tes, maka tes yang diberikan lebih berkualitas dan benar-benar mengukur variabel penelitian. Untuk mengetahui validitas instrumen tersebut dengan menggunakan rumus korelasi *product moment Pearson* dengan angka kasar sebagai berikut (Arikunto, 2018, hlm. 87).

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel (X) dan variabel (Y)
- N = Jumlah siswa
- X = Nilai hasil uji coba
- Y = Total skor

Perhitungan validitas pada penelitian ini menggunakan bantuan *software SPSS 22.0 for windows*, namun sebelumnya data di cek normalitasnya terlebih dahulu untuk menentukan penggunaan rumus uji validitas. Selanjutnya data yang diperoleh melalui perhitungan SPSS diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien korelasi sesuai dengan pendapat Arifin (2014) yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.3
Kriteria Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi Validitas
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Adapun hasil uji coba instrumen tes keterampilan proses sains siswa yang dilakukan oleh siswa kelas V berjumlah 30 siswa, maka diperoleh hasil validitas butir soal berikut penjelasannya.

Tabel 3.4
Validitas Butir Soal

No Soal	Besar Sig.	Valid/ Tidak Valid	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Keterangan
1	0,003	Valid	0,520	Cukup	Digunakan
2	0,006	Valid	0,490	Cukup	Digunakan
3	0,029	Valid	0,399	Rendah	Digunakan
4	0,008	Valid	0,476	Cukup	Digunakan
5	0,132	Tidak Valid	0,281	Rendah	Diperbaiki
6a	0,010	Valid	0,464	Cukup	Digunakan
6b	0,000	Valid	0,608	Tinggi	Digunakan
6c	0,000	Valid	0,635	Tinggi	Digunakan
7	0,001	Valid	0,586	Cukup	Digunakan
8	0,000	Valid	0,722	Tinggi	Digunakan

Berdasarkan tabel di atas, bahwa semua indikator yang valid dengan interpretasi tinggi, cukup dan rendah. Dari 10 soal yang ada, terdapat satu soal yang tidak valid tetapi masih digunakan dengan catatan diperbaiki sesuai saran ahli.

2.6.1.2 Reliabilitas

Reliabilitas dapat dikatakan sebagai ketetapan. Reliabilitas dalam suatu penelitian digunakan untuk mengukur sejauh mana instrumen yang diberikan dapat dipercaya walaupun berkali-kali digunakan namun hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan. Melalui reliabilitas, kekonsistenan suatu instrumen dapat diketahui oleh peneliti. Menurut Sundayana (2015, hlm.69), untuk mengukur

instrumen yang berbentuk uraian dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* sebagai berikut..

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum Si^2}{St^2}\right) \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- r_{11} = Reliabilitas yang dicari
- r = Jumlah butir soal
- $\sum Si^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item
- t^2 = Varians total

Perhitungan reliabilitas soal ini dapat menggunakan bantuan *software SPSS 22.0 for windows*. Setelah koefisien korelasi diperoleh, kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Nurgana (dalam Ruseffendi, 2010, hlm. 160), sebagai berikut.

Tabel 3.5
Kriteria Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$\rho = 0$	Tak berkorelasi
$0 < \rho < 0,20$	Rendah sekali
$0,20 \leq \rho < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq \rho < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq \rho < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq \rho < 1$	Tinggi sekali
$\rho = 1$	Sempurna

Setelah dihitung menggunakan bantuan *software SPSS 22.0 for windows*, adapun hasil uji coba instrumen tes keterampilan proses sains siswa yang dilakukan oleh siswa kelas V berjumlah 30 siswa, maka diperoleh hasil reliabilitas berikut penjelasannya.

Tabel 3.6
Reliabilitas Instrumen

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,724	11

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa hasil nilai reliabilitas instrumen tes keterampilan proses sains yang digunakan yaitu sebesar 0,724. Kemudian nilai tersebut dapat diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang telah dibahas sebelumnya. Menurut kriteria tersebut, instrumen tes keterampilan proses

sains yang digunakan ini memiliki tingkat reliabilitas tinggi sehingga baik digunakan pada tes keterampilan proses sains yang akan dilaksanakan.

3.6.1.3 Tingkat Kesukaran

Instrumen yang baik memiliki tingkat proporsional yang seimbang yaitu soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Jika soal yang diberikan terlalu mudah, hal tersebut tidak dapat merangsang siswa untuk senantiasa berusaha keras dalam memecahkannya. Sementara itu, jika soal yang terlalu sukar dapat menyebabkan siswa putus asa dan tidak semangat untuk mencoba kembali karena jawaban dari soal yang diberikan di luar pemikirannya.

Adapun cara melihat tingkat kesukaran soal dapat dilakukan dengan mengolah hasil setiap soal yang diujicobakan dengan menggunakan formula sebagai berikut (Sundayana, 2015, hlm. 76).

$$TK = \frac{SA+SB}{IA+IB} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- TK = Tingkat kesukaran
- SA = Jumlah skor kelompok atas
- SB = Jumlah skor kelompok bawah
- IA = Jumlah skor ideal kelompok atas
- IB = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Perhitungan tingkat kesukaran tersebut dilakukan dengan menggunakan bantuan program *Microsoft Excel*, setelah diperoleh data tingkat kesukaran dari rumus di atas, selanjutnya yaitu menginterpretasikan hasil dengan menggunakan kriteria menurut Sundayana (2015, hlm. 77), sebagai berikut.

Tabel 3.7
Kriteria Tingkat Kesukaran

Kriteria Tingkat Kesukaran	Interpretasi
TK = 0,00	Terlalu sukar
0,00 < TK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < TK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < TK ≤ 1,00	Mudah
TK = 1,00	Terlalu mudah

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa soal yang telah diujikan termasuk ke dalam soal yang mudah dan sedang/cukup. Dari sepuluh soal yang diujicobakan terdapat delapan soal yang memiliki interpretasi

sedang dan dua soal yang memiliki interpretasi mudah. Untuk memperjelas indeks kesukaran soal yang telah diujicobakan berikut ini disajikan tabel indeks kesukaran butir soal setelah dilakukan uji coba instrumen tes keterampilan proses sains siswa. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2010*.

Tabel 3.8
Interpretasi Tingkat Kesukaran

No Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,474	Sedang
2	0,586	Sedang
3	0,722	Mudah
4	0,583	Sedang
5	0,444	Sedang
6a	0,711	Mudah
6b	0,611	Sedang
6c	0,34	Sedang
7	0,533	Sedang
8	0,644	Sedang

Berdasarkan tabel di atas diperoleh indeks kesukaran dari tiap butir soal dengan interpretasi sedang dan mudah. Indeks kesukaran butir soal yang diperoleh hasil uji coba instrumen penelitian tersebut menunjukkan tingkat proporsional cukup.

3.6.1.4 Daya Pembeda

Pemeriksaan daya pembeda soal digunakan untuk mengukur kemampuan soal dalam membedakan kelompok siswa tinggi, sedang, dan rendah. Sehingga soal dengan daya pembeda yang baik, dapat menunjukkan hasil yang berbeda dari setiap siswa dengan kemampuan yang berbeda.

Untuk mengukur daya pembeda perhitungannya dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel*. Perhitungan soal bentuk uraian dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sundayana, 2015, hlm. 76).

$$DP = \frac{SA - SB}{IA} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

- DP = Daya pembeda
- SA = Rata-rata skor kelompok atas
- SB = Rata-rata skor kelompok bawah

IA = Rata-rata skor ideal kelompok atas

Setelah daya pembeda dihitung dan diperoleh, kemudian dilanjutkan dengan menginterpretasikan nilai daya pembeda ke dalam kriteria untuk mengetahui daya pembeda setiap butir soal yang diujicobakan. Interpretasi ke dalam kriteria yang digunakan menurut Sundayana (2015, hlm. 77), sebagai berikut.

Tabel 3.9
Kriteria Daya Pembeda

Kategori Daya Pembeda	Interpretasi Daya Pembeda
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

Adapun hasil daya pembeda yang telah diolah berdasarkan ujicoba soal yang telah dilakukan menunjukkan bahwa setiap butir soal memiliki daya pembeda yang beragam. Berikut penjelasannya berdasarkan pada tabel di bawah ini. Perhitungan ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2010*.

Tabel 3.10
Daya Pembeda

No	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,053	Jelek
2	0,107	Jelek
3	0,16	Jelek
4	0,1	Jelek
5	0,04	Jelek
6a	0,178	Jelek
6b	0,41	Baik
6c	0,28	Cukup
7	0,27	Cukup
8	0,27	Cukup

Berdasarkan Tabel 3.10 di atas diketahui bahwa sepuluh soal yang telah diujicobakan memiliki daya pembeda yang beragam dengan spesifikasi yaitu enam soal interpretasi jelek, satu soal interpretasi baik, dan tiga soal interpretasi cukup. Seluruh butir soal digunakan dalam *pretest* dan *posttest*.

Berdasarkan hasil analisis uji coba instrumen, berikut rangkuman hasil uji coba instrumen yang digunakan.

Tabel 3.11
Rangkuman Hasil Uji Coba Instrumen

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	Cukup	Tinggi	Jelek	Sedang	Digunakan
2	Cukup	Tinggi	Jelek	Sedang	Digunakan
3	Rendah	Tinggi	Jelek	Mudah	Digunakan
4	Cukup	Tinggi	Jelek	Sedang	Digunakan
5	Rendah	Tinggi	Jelek	Sedang	Diperbaiki
6a	Cukup	Tinggi	Jelek	Mudah	Digunakan
6b	Tinggi	Tinggi	Baik	Sedang	Digunakan
6c	Tinggi	Tinggi	Cukup	Sedang	Digunakan
7	Cukup	Tinggi	Cukup	Sedang	Digunakan
8	Tinggi	Tinggi	Cukup	Sedang	Digunakan

3.6.2 Instrumen Non Tes

Instrumen non tes digunakan untuk mengetahui kualitas proses dan produk dari suatu kegiatan serta hal-hal yang berkenaan dengan aspek afektif seperti sikap, minat, bakat, dan motivasi.

1.6.2.1 Observasi

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis pedoman yang digunakan yaitu pedoman observasi aktivitas siswa dan pedoman observasi kinerja guru. Saat melakukan observasi seorang *observer* mengacu kepada pedoman observasi yang disusun dalam bentuk daftar cek (\surd).

Pedoman observasi dalam penelitian ini digunakan *observer* untuk menilai setiap aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran. Melalui observasi, kinerja guru dalam kesesuaian pelaksanaan pembelajaran serta isi dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dapat diukur oleh pihak ahli atau *observer*. Selain itu observasi dilakukan untuk mengamati aktivitas siswa terkait dengan indikator-indikator keterampilan proses sains dalam pembelajaran tidak dapat diamati oleh guru atau peneliti dapat dinilai oleh *observer*.

1.6.2.2 Angket (*Questionnaire*)

Angket merupakan suatu metode pengumpulan data dalam bentuk daftar pertanyaan terkait pendapat, pemahaman, dan lain sebagainya. Tujuan dari angket dalam penelitian ini adalah agar siswa dapat mengukur kemampuannya sendiri terkait dengan penggunaan pembelajaran aktif yang digunakan peneliti serta

responnya selama proses pembelajaran. Angket dalam penelitian ini disesuaikan dengan langkah-langkah POE, mulai dari kegiatan *predict, observe, dan explain*.

Angket yang digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan peneliti. Respon yang diberikan dapat berupa respon positif dan maupun negatif. Angket yang dipakai merupakan angket pertanyaan tertutup dan berupa daftar cek dengan menggunakan skala *likert*. Angket tersebut berisikan pertanyaan positif dan negatif. Dalam pengisiannya hanya membubuhkan tanda ceklis (✓) pada salah satu pilihan jawaban mulai dari jawaban Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Kisi-kisi angket beserta aspek dan indikatornya terlampir.

3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap perencanaan atau persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Adapun penjelasan dari tiga tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

3.7.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan yang dilakukan adalah melakukan kajian literatur yang berkaitan dengan pembelajaran POE, keterampilan proses sains, memilih dan menetapkan bahan ajar yang digunakan, mengembangkan bahan ajar, membuat instrumen, melakukan konsultasi bahan ajar kepada pihak ahli untuk menentukan validasi isi dari instrumen, melakukan revisi bahan ajar yang telah dikonsultasikan kepada pihak ahli, melakukan ujicoba instrumen tes untuk mengetahui validitas kriteria, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran instrumen tersebut, melakukan ujicoba instrumen kembali jika instrumen tidak valid, mengurus perizinan penelitian, mengunjungi sekolah tempat penelitian dan meminta izin, melakukan observasi terhadap kegiatan pembelajaran, dan menentukan waktu penelitian.

3.7.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, langkah pertama yang dilakukan adalah memberikan soal *pretest* pada kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Hal ini bertujuan untuk mengukur kemampuan awal keterampilan proses sains siswa dari kedua kelompok tersebut.

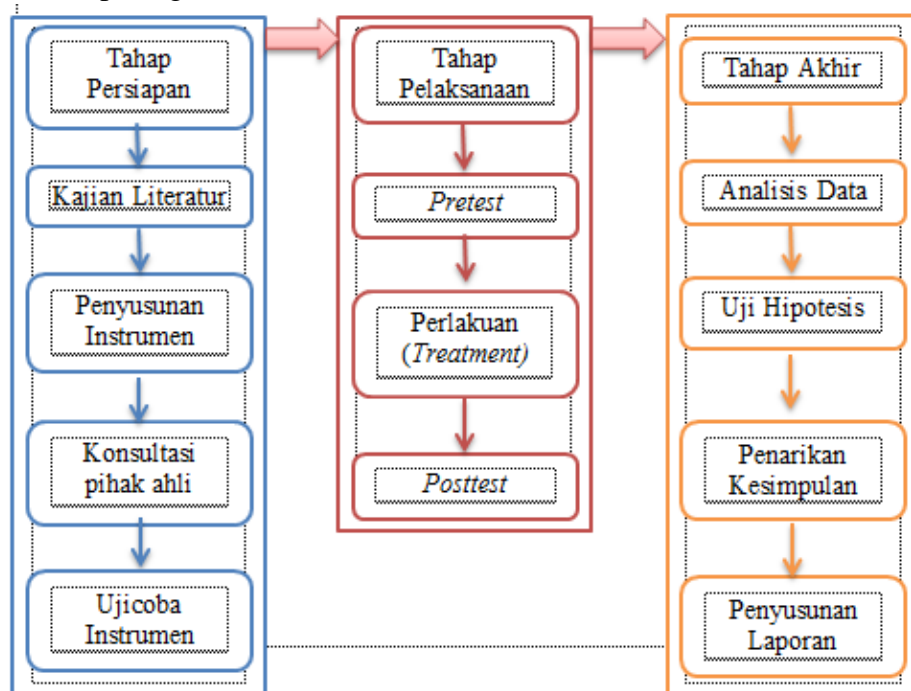
Langkah selanjutnya adalah melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan dua pembelajaran yang berbeda. Pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran POE, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Untuk melihat keefektifan kinerja guru dan aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran dilakukan observasi oleh *observer* pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Langkah terakhir adalah melakukan *posttest*. Siswa diberikan tes akhir untuk mengukur keterampilan proses sains dan pengaruh pembelajaran POE terhadap keterampilan proses sains dan siswa mengisi pula skala sikap untuk mengukur pengaruh pembelajaran POE terhadap keterampilan proses sains.

3.7.3 Tahap Akhir

Dalam tahap akhir langkah pertama yang dilakukan yaitu mengumpulkan data dari tes keterampilan proses sains, angket skala sikap, observasi kinerja guru dan aktivitas siswa yang sudah diperoleh. Kemudian dilakukan analisis data pada seluruh data hasil penelitian yang selanjutnya menafsirkan dan menyimpulkan hasil penelitian serta langkah terakhir melakukan penyusunan laporan hasil penelitian.

Secara umum, pemaparan pelaksanaan penelitian dari awal sampai akhir dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.8 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Berikut penjelasan mengenai pengolahan data kuantitatif dan kualitatif.

3.8.1 Pengolahan Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains. Hasil data setiap siswa mengenai keterampilan proses sains yang diujikan kemudian data akan dihitung rata-rata *pretest* dan *posttest* pada kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Data yang diperoleh akan diuji dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan perbedaan dua rata-rata.

3.8.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak normal yang diuji pada kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Pengujian normalitas ini dilakukan untuk menentukan jenis statistik yang akan digunakan dalam analisis data selanjutnya. Hipotesis yang akan diuji adalah.

H_0 = Tidak terdapat perbedaan karakteristik (data berdistribusi normal).

H_1 = Terdapat perbedaan karakteristik (data berdistribusi tidak normal).

Dengan menggunakan *software SPSS 22.0 for windows* melalui uji *Shapiro Wilk* dapat membantu ketika melakukan perhitungan uji normalitas. Terdapat kriteria pengujian hipotesis ditentukan dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) berdasarkan P-value adalah sebagai berikut.

Jika P-value $< \alpha$, maka H_0 ditolak H_1 diterima.

Jika P-value $\geq \alpha$, maka H_0 diterima H_1 ditolak.

3.8.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji apakah data tersebut homogen atau tidak. Pengujian homogenitas antara kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol dilakukan untuk mengetahui apakah varians dari kedua kelompok sama atau berbeda. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 = Tidak terdapat perbedaan varians (data memiliki varians yang sama atau homogen)

H_1 = Terdapat varians antar kedua kelompok sampel (data memiliki varians yang tidak sama atau tidak homogen)

Dalam uji homogenitas dua kelompok tersebut dengan menggunakan bantuan program *SPSS 22.0 for Windows*. Kriteria pengujian yang digunakan dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 berdasarkan *p-value*. Uji statistik untuk mengukur homogenitas suatu data yang berdistribusi normal menggunakan Uji *Levene's*. Uji homogenitas tidak dilakukan apabila data berdistribusi tidak normal. Data tidak normal memiliki asumsi tidak homogen, maka uji statistik selanjutnya adalah uji beda rata-rata nonparametrik.

Terdapat kriteria pengujian hipotesis ditentukan dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) berdasarkan *P-value* adalah sebagai berikut.

Jika $p\text{-value} \geq \alpha$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Jika $p\text{-value} < \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3.8.1.3 Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk menjawab rumusan masalah satu sampai tiga. Untuk rumusan masalah satu sampai dua, uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan dua kelompok sampel terikat. Namun untuk menjawab rumusan masalah ketiga dengan menggunakan uji perbedaan rata-rata dua kelompok sampel bebas.

Adapun hipotesisi beda rata-rata untuk rumusan masalah satu sampai dua dengan menggunakan dua kelompok sampel terikat yaitu sebagai berikut.

H_0 = Tidak terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi perubahan benda.

H_1 = Terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi perubahan benda.

Kriteria pengujian hipotesisi menggunakan taraf signifikansi sebesar 0,05 berdasarkan *P-value*. Jika $P\text{-value} \geq \alpha$, maka H_0 diterima. Namun, jika $P\text{-value} < \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Pada rumusan masalah satu sampai ketiga disesuaikan dengan kelompok manakah yang sedang diuji dengan menggunakan uji-t 2 sampel jika data normal atau uji-W (*Wilcoxon*) jika data tidak normal.

Kemudian, uji perbedaan rata-rata rumusan masalah ketiga, hipotesis yang diajukan sebagai berikut.

H₀ = Tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H₁ = Terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Apabila data tersebut normal dan homogen, maka dilanjut dengan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji-t 2 sampel bebas. Namun, jika data berdistribusi normal dan tidak homogen, dilanjut dengan uji-t' 2 sampel bebas, dan apabila data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-U (*Mann-Whitney*).

3.8.1.4 Perhitungan *Gain* Ternormalisasi

Uji *gain* ternormalisasi digunakan untuk mengetahui perbedaan peningkatan yang terjadi pada kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol setelah diberikan perlakuan. Besarnya nilai *gain* ternormalisasi ini dapat dilihat dari peningkatan nilai *pretest* dan *posstest*. Rumusan untuk menghitung *gain* ternormalisasi menurut Hake (dalam Sundayana, 2015, hlm. 151) yaitu sebagai berikut.

$$\text{gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \dots\dots\dots(5)$$

Setelah didapatkan *gain* ternormalisasinya selanjutnya dilakukan proses menghitung rata-rata *gain* ternormalisasi dari setiap kelas. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2007 for Windows*. Adapun kriteria *gain* dapat ditafsirkan dalam klasifikasi menurut Lestari & Yudhanegara (2017) sebagai berikut.

Tabel 3.11

Klasifikasi Nilai Gain Ternormalisasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$N\text{-gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} \leq 0,30$	Rendah

Setelah memperoleh data *gain* ternormalisasi dari kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol, selanjutnya dilakukan uji beda rata-rata terhadap data tersebut untuk mengetahui pembelajaran dengan diberikan perlakuan mana yang lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

3.8.2 Pengolahan Data Kualitatif

Pengolahan dan analisis data kualitatif dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa dan kinerja guru serta angket. Tujuan dari penggunaan data kualitatif ini untuk mengetahui pengaruh strategi yang digunakan oleh peneliti terhadap keterampilan yang dilakukan oleh peneliti. Berikut penjelasan mengenai lembar observasi, dan angket.

3.8.2.1 Lembar Observasi

Observasi digunakan sebagai salahsatu cara peneliti kegiatan aktivitas siswa serta kinerja guru ketika proses kegiatan pembelajaran. Aktivitas siswa dilihat dari aspek keikutsertaan siswa dalam mengikuti proses pebelajaran sementara kinerja guru dilihat dari RPP yang telah dibuat oleh guru serta saat mengajar.

Lembar observasi yang digunakan dalam bentuk tabel dimana setiap aspek pertanyaan yang tercantum pada tabel tersebut terdapat indikator penilaian. Hasil dari pengisian lembar observasi tersebut diinterpretasikan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Persentase = \frac{\text{skor jawaban responden}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \dots\dots\dots(6)$$

Setelah ditentukan rata-ratanya, kemudian menafsirkan hasil pengolahan. Menurut Arifin & Sumbawati (2015), hasil dari setiap observasi diinterpretasikan ke dalam kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.12
Interpretasi Hasil Observasi

Kategori	Persentase
Sangat baik	81%-100%
Baik	61%-80%
Cukup	41%-60%
Kurang baik	21%-40%
Tidak baik	0%-20%

Setelah mendapatkan data hasil observasi, selanjutnya dianalisis secara deskriptif agar dapat mengetahui aktivitas guru dan siswa serta perkembangan kemampuan dari siswa atau berbagai temuan lain yang diperoleh tetapi tidak dapat diukur melalui hasil tes.

3.8.2.2 Angket

Penggunaan angket dalam penelitian yang akan digunakan untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran POE dengan cara mengisi seriap pertanyaan tanpa adanya unsur keterpaksaan. Angket yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis angket tertutup yang berisi pernyataan-pernyataan yang telah diuraikan berdasarkan indikatornya, di mana siswa memberikan jawaban dengan cara memberi tanda ceklis pada kolom yang disediakan sebagai jawaban yang dipilih. Pada penelitian ini angket yang digunakan berdasarkan pada Skala Likert. Skala Likert merupakan skala yang memberikan pilihan kepada responden untuk menyatakan kesesuaiannya terhadap pertanyaan-pertanyaan yang ada.

Angket tersebut dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif dimana setiap kategori tersebut terdiri dari lima alternatif jawaban. Untuk mengisi setiap pernyataan angket tersebut dilakukan dengan cara membubuhkan tanda ceklis (\surd), dengan masing-masing jawaban memiliki skor yang berbeda sesuai dengan pendapat (Maulana, 2009), yakni sebagai berikut.

Tabel 3.13
Skor Angket

Pilihan	Skor	
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

Pilihan untuk ragu-ragu (R) tidak digunakan dalam penelitian ini, tetapi tidak merubah pemberian skor untuk item lainnya. Untuk pengolahan angket dilakukan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor jawaban responden}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \dots\dots\dots(7)$$

Setelah didapatkan data hasil pengolahan kemudian hasil tersebut diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut (Lestari & Yudhanegara, 2017).

Tabel 3.14
Interpretasi Hasil Angket

Kriteria	Penafsiran
$P = 0\%$	Tak seorang pun
$0\% < P < 25\%$	Sebagian kecil
$25\% \leq P < 50\%$	Hampir setengahnya
$P = 50\%$	Setengahnya
$50\% < P < 75\%$	Sebagian besar
$75\% \leq P < 100\%$	Hampir seluruhnya
$P = 100\%$	Seluruhnya