

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan jenis penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment*). Panggabean (1996, hlm.21) menjelaskan bahwa tujuan penggunaan metode kuasi eksperimen adalah memperoleh informasi dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan.

Dalam penelitian ini satu kelas diberi perlakuan (*treatment*) berupa penerapan simulasi komputer pada pembelajaran POE. Sebelum diberikan perlakuan, kelas tersebut diberikan sebuah tes awal untuk mengetahui konsepsi awal siswa sehingga dapat diidentifikasi miskonsepsi awal siswa. Kemudian diberikan perlakuan berupa penerapan simulasi komputer pada pembelajaran POE selama dua kali pertemuan. Setelah diberikan perlakuan, kelas tersebut diberikan tes akhir untuk mendiagnostik miskonsepsi akhir siswa untuk. Dari hasil tes awal dan tes akhir siswa, maka dapat diketahui penurunan miskonsepsi siswa pada konsep suhu dan kalor.

Bentuk desain penelitian seperti ini disebut *pretest and posttest one group design*. Desain tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	O	X	O

Tabel 3.1. Pola Desain Penelitian

Keterangan:

X = perlakuan berupa penerapan simulasi komputer pada pembelajaran POE

O = instrumen tes berupa *Three Tier Test* untuk mengukur miskonsepsi siswa

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2006, hlm.130). Menurut Sudjana (dalam Panggabean, 1996, hlm. 48) populasi dapat berupa manusia, benda, peristiwa atau gejala yang dapat terjadi dan lain-lain. Populasi dalam penelitian ini adalah sekelompok siswa kelas X IPA tahun ajaran 2014/2015 di salah satu SMA di kota Cimahi yang terdiri dari tujuh kelas.

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti yang dianggap mewakili terhadap populasi yang diambil dengan menggunakan *teknik sampling* (Panggabean, 1996, hlm. 49). Sampel dalam penelitian ini berjumlah 31 siswa dari kelas X IPA di salah satu SMA di kota Cimahi. Siswa yang terlibat terdiri dari 11 siswa laki-laki dan 20 siswa perempuan. Pengambilan sampel dilakukan melalui teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2009, hlm.85). Sampel dipilih berdasarkan nilai ulangan harian fisika yang ternyata menunjukkan masih banyak siswa yang salah dalam menjawab soal berbentuk konsep. Maka dari itu kelas tersebut dianggap cocok untuk dijadikan sampel penelitian. Alasan pemilihan sekolah sebenarnya dikarenakan peneliti melakukan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di sekolah tersebut. Hal ini memudahkan peneliti karena setidaknya peneliti sudah bisa memahami kondisi siswa di sekolah tersebut.

C. Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan agar pembaca dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian.

1. Miskonsepsi siswa pada konsep suhu dan kalor adalah pemahaman siswa pada konsep suhu dan kalor yang cenderung mereka anggap benar dan diyakini dengan kuat sementara konsep tersebut tidak sama dengan konsep yang disepakati para ahli. Adanya miskonsepsi yang dialami siswa dilihat dari hasil tes diagnostik *Three Tier Test*, yaitu mereka yang memiliki skor *Confidence Rating* tinggi sementara skor *First Tier* dan *Two Tier* yang rendah. Penurunan miskonsepsi dapat diukur melalui perhitungan gain ternormalisasi dari hasil skor tes awal dan tes akhir siswa yang merupakan

35

interpretasi dari gain ternormalisasi untuk peningkatan pemahaman konsep.

2. Simulasi komputer dalam pembelajaran kooperatif POE. Simulasi komputer yang dimaksud adalah media yang berbentuk video/animasi yang berisi eksperimen sederhana yang diaplikasikan melalui komputer. Pembelajaran POE merupakan model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk menemukan sendiri pemahaman konsep yang utuh melalui demonstrasi dan kegiatan eksperimen. Dalam pembelajaran ini terdapat tahap diskusi (*Predict*) dimana dari tahap tersebut guru dapat menggali miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Pada tahap observasi (*Observe*) siswa mengamati sebuah demonstrasi atau praktikum untuk menjawab pertanyaan prediksi yang diberikan. Pada penelitian ini simulasi komputer diterapkan pada tahap observasi sehingga siswa dapat melakukan praktikum sederhana dengan bantuan simulasi komputer tersebut. Setelah itu tahap menjelaskan (*Explain*) dimana siswa menjelaskan hasil pengamatan yang telah dilakukan sehingga didapatkan kesimpulan. Keterlaksanaan penerapan simulasi komputer dalam pembelajaran POE dapat diukur dari lembar observasi aktivitas guru dan siswa. Untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan simulasi komputer dalam pembelajaran POE digunakan angket respon siswa.

D. Prosedur Penelitian

Secara garis besar prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Berikut penjelasan terkait tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Tahap Persiapan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan studi pendahuluan dengan mengkaji berbagai jurnal mengenai model POE, simulasi komputer dan miskonsepsi.

- b. Menentukan materi pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- d. Menyiapkan administrasi perizinan penelitian.
- e. Menyiapkan perangkat pembelajaran yaitu RPP, LKS dan media pembelajaran kemudian mengkonsultasikannya kepada dosen pembimbing.
- f. Membuat instrumen penelitian dengan terlebih dahulu menyusun kisi-kisi instrumen.
- g. Mengkonsultasikan instrumen yang telah dibuat kepada dosen pembimbing.
- h. Melakukan *judgement* untuk instrumen penelitian.
- i. Melakukan revisi dari hasil *judgment* instrumen penelitian.
- j. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- k. Melakukan analisis hasil uji coba instrumen dan hasil *judgement* ahli sehingga diperoleh instrumen yang layak dan sesuai dengan tujuan penelitian.
- l. Merancang simulasi komputer yang akan digunakan dalam penelitian yang bertujuan untuk mengurangi miskonsepsi.
- m. Membuat simulasi komputer untuk pembelajaran.
- n. Membuat angket respon siswa terhadap pembelajaran dan lembar observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan tes awal untuk mengetahui konsepsi awal yang dimiliki siswa (*pretest*).
- b. Melakukan pembelajaran kooperatif POE sesuai dengan RPP yang telah dibuat dengan menerapkan simulasi komputer pada kelas eksperimen.

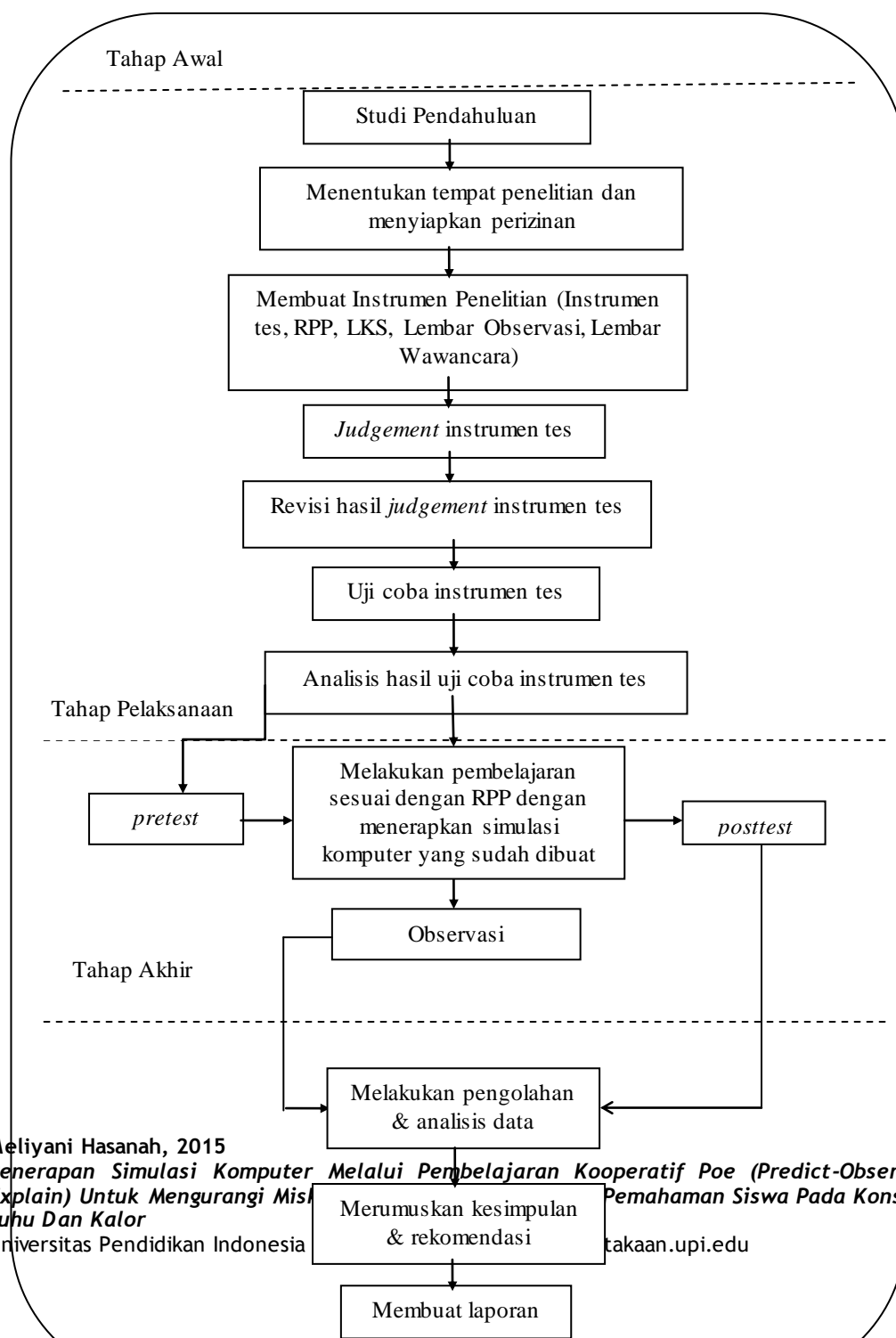
- c. Pada saat pelaksanaan pembelajaran, observer melakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa dan guru dengan mengisi lembar observasi yang telah disediakan.
- d. Memberikan tes akhir (*posttest*) berupa *Three Tier Test* terhadap sampel penelitian setelah pembelajaran tuntas dilakukan.
- e. Memberikan angket respon siswa terhadap pembelajaran dengan simulasi komputer dalam pembelajaran POE pada sampel penelitian.

3. Tahap Akhir Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengolahan data sesuai dengan data yang dibutuhkan.
- b. Menganalisis kuantitas miskonsepsi pada kelas eksperimen setelah dilakukan tes awal untuk mengetahui persentase miskonsepsi siswa sebelum dilakukan pembelajaran dengan simulasi komputer.
- c. Menganalisis data hasil tes akhir terkait miskonsepsi siswa untuk mengetahui penurunan miskonsepsi siswa setelah pembelajaran dengan simulasi komputer.
- d. Menganalisis data angket respon siswa ke dalam bentuk persentase untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran dengan simulasi komputer.
- e. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian.

Gambar 3.1 Tahapan Prosedur Penelitian



E. Instrumen Penelitian

Arikunto (2006, hlm. 148) menjelaskan bahwa instrumen adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Pengukuran variabel penelitian dapat dilakukan dengan berbagai macam cara baik itu instrumen tertulis (tes) maupun observasi langsung (non-tes).

1. Tes

Tes yang akan diberikan pada penelitian ini merupakan serangkaian soal *Three Tier Test* berjumlah 14 soal. Tes tersebut memiliki tiga tingkatan (*tier*). Tingkat pertama berisi soal konsep yang berbentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Tingkat kedua berisi empat pilihan alasan konseptual yang mendasari soal tingkat pertama. Tingkat ketiga berisi tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal. Pada tingkat tiga ini disediakan pilihan yakin dan tidak yakin. Instrumen tersebut akan digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada konsep suhu dan kalor. Instrumen lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.3.

2. Non Tes

a. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Lembar observasi yang digunakan terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan aktivitas siswa maupun guru dalam pembelajaran POE dengan menerapkan simulasi komputer. Dalam lembar

observasi, observer memberikan *checklist* jika tahapan-tahapan dalam pembelajaran memang dilaksanakan. Hasil penilaian dari lembar observasi ini nantinya akan menilai keterlaksanaan kegiatan pembelajaran. Lembar observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran B.6 dan B.7.

b. Angket Respon Siswa

Angket diberikan setelah penelitian dilakukan. Angket berisi tentang respon siswa terhadap penggunaan simulasi komputer dalam pembelajaran. Angket yang digunakan mengandung 10 pernyataan positif terhadap penggunaan simulasi komputer. Angket terdiri dari skala Likert yang dapat diisi siswa dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom setuju, kurang setuju dan tidak setuju. Hasil penilaian dari angket respon siswa akan menilai kepuasan siswa terhadap pembelajaran menggunakan simulasi komputer. Angket respon siswa yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran B.8.

F. Proses Pengembangan Instrumen Penelitian

Pengembangan instrumen penelitian berkaitan dengan penyusunan kisi-kisi soal, pertimbangan dosen ahli tentang soal yang hendak diujikan, pelaksanaan uji coba soal dan analisis butir soal. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengembangan instrumen yaitu:

1. Membuat kisi-kisi instrumen berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan pada mata pelajaran Fisika SMA kelas X materi kalor.
2. Membuat instrumen tes dan kunci jawaban sesuai dengan kisi-kisi instrumen.
3. Mengkonsultasikan instrumen yang telah dibuat pada dosen pembimbing. Kemudian melakukan revisi atas saran dosen pembimbing.
4. Melakukan *judgement* instrumen kepada dua dosen ahli. Kemudian melakukan revisi atas saran dosen *judgement*.
5. Melakukan uji coba instrumen.
6. Menganalisis hasil uji coba instrumen.

7. Melakukan revisi instrumen sambil dikonsultasikan pada dosen pembimbing.

Sementara itu langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengembangan instrumen angket adalah:

1. Membuat kisi-kisi angket berdasarkan tujuan penelitian yang akan dicapai.
2. Menentukan tipe angket apakah tipe pertanyaan (pertanyaan terbuka/tertutup) atau tipe pernyataan (pernyataan positif/negatif). Kemudian menentukan pilihan jawaban atas pertanyaan atau pernyataan pada angket tersebut.
3. Membuat instrumen angket dan mengkonsultasikan kepada dosen pembimbing.

Arikunto (2008, hlm. 57) menjelaskan bahwa sebuah tes yang dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memenuhi persyaratan tes yaitu memiliki validitas, reliabilitas dan objektivitas.

Penilaian terhadap validitas dan reabilitas soal termasuk dalam kriteria analisis tes secara keseluruhan. Doran (dalam Permata, 2012, hlm. 50) menuturkan bahwa analisis tes dan analisis butir soal merupakan hal yang harus dilakukan oleh guru agar tes yang dilakukan menghasilkan data yang valid dan seadil mungkin. Analisis butir soal yang dilakukan antara lain:

1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau keshahihan suatu instrumen (Arikunto, 2006, hlm. 168). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk momen sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

(Arikunto, 2009, hlm. 72)

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,81 < r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,41 < r_{xy} < 0,60$	Cukup
$0,21 < r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah

dikorelasikan

X = skor tiap butir soal

Y = skor total tiap butir soal

N = jumlah siswa

Berikut ini disajikan tabel interpretasi nilai koefisien korelasi (r_{xy}) yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.2 Interpretasi Validitas Butir Soal

(Arikunto, 2009, hlm. 75)

2. Reliabilitas

Reliabilitas memberikan suatu pengertian bahwa suatu instrumen dapat dengan ajeg memberikan data yang sesuai dengan kenyataan (Arikunto, 2009, hlm. 86). Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang

tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil tetap yang dihitung dengan koefisien reliabilitas.

Menghitung reliabilitas tes dengan menggunakan persamaan K-R 20 dapat dilakukan dengan persamaan berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right] \quad (3.2)$$

(Arikunto, 2010, hlm. 102)

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

p = proporsi siswa yang menjawab soal dengan benar

q = proporsi siswa yang menjawab soal dengan salah

n = banyaknya soal

s = standar deviasi

Standar deviasi dapat dicari dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad (3.3)$$

Berikut ini disajikan tabel interpretasi nilai koefisien korelasi (r_{xy}) yaitu :

Tabel 3.3 Interpretasi Reliabilitas Tes

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$\leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2009, hlm. 75)

3. Tingkat Kemudahan

Tingkat kemudahan butir soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Soal dikatakan mudah, sedang atau sukar sesuai dengan indeks kemudahannya. Indeks kemudahan diberi simbol P yang dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

(Arikunto, 2009, hlm. 208)

Keterangan:

P : tingkat kemudahan

B : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Berikut ini disajikan tabel interpretasi tingkat kemudahan sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Indeks Kemudahan

Batasan	Kategori
$0,00 \leq P < 0,30$	Soal sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Soal sedang
$0,70 \leq P \leq 1,00$	Soal mudah

(Arikunto, 2009, hlm. 210)

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan rendah dengan siswa yang berkemampuan tinggi. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.5)$$

(Arikunto, 2009, hlm. 213-214)

Keterangan:

J : Jumlah peserta tes

J_A : Banyaknya peserta kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : Banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B : Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

P_A : Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B : Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Berikut ini disajikan tabel interpretasi daya pembeda yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.5 Interpretasi Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali
Negatif	Tidak baik, harus dibuang

(Arikunto, 2009, hlm. 218)

Untuk mengetahui apakah suatu instrumen memiliki kualitas yang baik atau tidak, maka dilakukan uji coba instrumen. Uji instrumen dilaksanakan kepada siswa yang sudah belajar materi suhu dan kalor sehingga dipilih kelas XI MIA di salah satu SMA di Kota Cimahi. Hasil uji coba instrumen berupa validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.6 Hasil Uji Coba Instrumen

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,14 (Sangat Rendah)	0,59 (Cukup)	0,16 (Jelek)	Sedang	Direvisi untuk digunakan
2	-0,15 (Sangat Rendah)		-0,11 (Tidak Baik)	Mudah	Direvisi untuk digunakan
3	0,12 (Sangat Rendah)		0,26 (Cukup)	Sedang	Direvisi untuk digunakan
4	0,63 (Tinggi)		0,42 (Baik)	Mudah	Direvisi untuk digunakan

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
5	0,26 (Rendah)	0,59	0,21 (Cukup)	Sedang	Direvisi untuk digunakan
6	0,08 (Sangat Rendah)		0,16 (Jelek)	Sedang	Direvisi untuk digunakan
7	0,06 (Sangat Rendah)		-0,05 (Tidak Baik)	Sukar	Direvisi untuk digunakan
8	0,30 (Rendah)		0,16 (Jelek)	Sukar	Direvisi untuk digunakan
9	0,46 (Cukup)		0,26 (Cukup)	Sukar	Direvisi untuk digunakan
10	0,33 (Rendah)		0,21 (Cukup)	Sukar	Direvisi untuk digunakan
11	0,78 (Tinggi)		0,47 (Baik)	Mudah	Direvisi untuk digunakan
12	0,84 (Sangat Tinggi)		0,74 (Baik Sekali)	Sedang	Direvisi untuk digunakan
13	0,29 (Rendah)		0,16 (Jelek)	Sukar	Direvisi untuk digunakan
14	0,46 (Cukup)		0,37 (Cukup)	Sedang	Direvisi untuk digunakan

Hasil analisis uji coba instrumen seperti yang terlihat pada Tabel 3.6 di atas, terdapat beberapa soal yang memiliki kualitas yang tidak baik. Soal-soal tersebut memang ditujukan untuk mengetahui miskonsepsi siswa sehingga siswa yang mengalami miskonsepsi cenderung akan menjawab soal dengan salah. Akan tetapi soal yang kualitasnya tidak baik tidak langsung dibuang begitu saja. Soal-soal yang validitasnya memiliki kategori rendah dan sangat rendah akan direvisi kembali sehingga selanjutnya dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Reliabilitas soal besarnya 0,59 yang tergolong cukup. Untuk mendapatkan instrumen yang baik, maka dilakukan uji validitas konstruksi kepada dua dosen ahli yaitu Bapak Achmad Samsudin, M.Pd sebagai *pen-judgement* 1 dan Bapak David E. Tarigan, M.Si sebagai *pen-judgement* 2. Dosen memeriksa instrumen yang telah dibuat kemudian mengisi angket dengan skala 1-5 di setiap aspek penilaian. Hasil penilaian selanjutnya diolah dengan menggunakan rumus validitas korelasi produk momen dengan angka kasar. Berdasarkan penilaian dosen ahli didapatkan

hasil bahwa instrumen tes terkait validitas isi dan konstruksinya memiliki validitas sebesar 0,67 yang termasuk ke dalam kategori tinggi dan reliabilitas sebesar 0,79 yang tergolong ke dalam kategori tinggi dengan catatan bahwa instrumen harus diperbaiki pada cara penulisan yang harus disesuaikan dengan ejaan yang benar dan perbaikan pada gambar instrumen agar mempermudah siswa sehingga nantinya tidak membuat salah tafsir/pengertian. Instrumen tersebut cukup layak digunakan untuk mengambil data dengan catatan harus dilakukan perbaikan terlebih dahulu. Oleh karena itu, instrumen tes dapat digunakan dalam penelitian. Hasil validasi isi dan konstruksi instrumen oleh para dosen ahli dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 Hasil Validasi Isi dan Konstruksi oleh Dosen Ahli

No.	Aspek	Rata-Rata Skor	
		Dosen 1	Dosen 2
1	Materi	4	5
2	Konstruksi	3,625	4,25
3	Bahasa/Budaya	3,25	4,75
Validitas		0,64	0,65
Reliabilitas		0,79	

Seperti yang terlihat pada Tabel 3.7 bahwa hasil validasi oleh dosen 1 menunjukkan nilai 0,64 termasuk kategori tinggi dan oleh dosen 2 menunjukkan nilai 0,65 termasuk kategori tinggi. Keduanya memberikan kesimpulan bahwa instrumen tes valid. Reliabilitas instrumen sebesar 0,79 termasuk ke dalam kategori tinggi. Dari nilai validitas dan reliabilitas yang tinggi, maka instrumen tes dapat digunakan dalam penelitian.

G. Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Data yang dikumpulkan berupa data dari hasil *Three Tier Test*, data observasi keterlaksanaan model pembelajaran dan data angket respon siswa.

1. *Three Tier Test*

Pengumpulan data *Three Tier Test* dilakukan ketika siswa melaksanakan tes awal dan tes akhir. Tes awal dilakukan sebelum siswa diberikan perlakuan. Tujuan dilakukan tes awal adalah untuk mencari tahu konsepsi awal siswa sehingga peneliti dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Hal ini berguna untuk proses pembuatan simulasi komputer yang tepat sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran. Setelah diberikan perlakuan (*treatment*), siswa melaksanakan tes akhir. Tes akhir ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsepsi akhir siswa setelah pembelajaran POE dengan menggunakan simulasi komputer. Tujuan yang paling utama adalah untuk melihat pengurangan miskonsepsi siswa setelah pembelajaran POE dengan menggunakan simulasi komputer.

2. Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Teknik pengumpulan data melalui observasi dilakukan oleh dua orang observer pada setiap pertemuan pembelajaran POE dengan menerapkan simulasi komputer. Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur karena observasi ini sudah dirancang secara sistematis dan dalam pengamatannya peneliti menggunakan instrumen yang sudah diuji validasi dan reliabilitasnya. Observer akan diberi rubrik yang menjadi panduan selama melakukan observasi. Lembar observasi yang digunakan terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan aktivitas siswa dan guru yang dibuat dengan skala Guttman “terlaksana-tidak terlaksana”. Dalam lembar observasi, observer memberikan *checklist* jika tahapan-tahapan dalam pembelajaran memang dilaksanakan. Data observasi ini digunakan untuk mendukung apakah pembelajaran sudah terlaksana sesuai RPP atau tidak.

3. Angket Respon Siswa

Angket diberikan setelah pembelajaran POE dengan menerapkan simulasi komputer tuntas dilaksanakan. Angket respon siswa ini dibuat dengan menggunakan skala Likert setuju, kurang setuju dan tidak setuju. Siswa mengisi angket dengan cara memberi *checklist* pada kolom

tanggapan setuju, kurang setuju dan tidak setuju sesuai dengan respon siswa.

4. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk studi pendahuluan penelitian ini Teknik wawancara yang dilakukan adalah wawancara tidak terstruktur dengan menggunakan pedoman wawancara.

H. Teknik Analisis Data Penelitian

1. Pengolahan Data Nilai Tes

a. Penskoran

Setelah dilakukan tes awal dan tes akhir, maka dilakukan penskoran dengan metode *Rights Only*. Skor untuk jawaban benar adalah 1, sedangkan jika jawaban salah diberi skor 0. Skor total dihitung dari banyaknya jawaban benar. Penskoran dilakukan untuk uji coba instrumen untuk menghitung validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Setelah direvisi soal dapat digunakan untuk penelitian.

b. Identifikasi Miskonsepsi Siswa

Untuk mengetahui siswa mengalami miskonsepsi atau tidak, dapat diukur dari tes diagnostik *Three Tier Test*. Jawaban siswa kemudian dikelompokkan ke dalam kategori jawaban siswa yang diadaptasi dari Pesman (2005) berdasarkan kriteria *Three Tier Test* seperti pada Tabel 2.1. Kemudian diidentifikasi persentase siswa yang miskonsepsi kedalam kategori miskonsepsi seperti pada Tabel 3.8 berikut (Suwarna dalam Jaziroh, 2014, hlm. 48):

Tabel 3.8 Kategori Persentase Miskonsepsi

Persentase Miskonsepsi	Kategori Miskonsepsi
0% - 30%	Rendah
31% - 60%	Sedang
61% - 100%	Tinggi

c. Analisis Penurunan Miskonsepsi Siswa

Untuk menganalisis data penurunan miskonsepsi siswa setelah diterapkan simulasi komputer pada pembelajaran POE dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Hake, 1999):

$$\Delta M = \frac{\%M_{pretest} - \%M_{posttest}}{\%M_{pretest} - \%M_{ideal}} \quad (3.6)$$

(Hake, 1999)

Keterangan:

ΔM = penurunan kuantitas siswa yang miskonsepsi

$M_{posttest}$ = jumlah siswa yang miskonsepsi setelah *treatment*

$M_{pretest}$ = jumlah siswa yang miskonsepsi sebelum *treatment*

Perhitungan penurunan miskonsepsi siswa dibuat berdasarkan adaptasi nilai gain yang dinormalisasi Hake (1999). Maka penurunan miskonsepsi siswa diinterpretasikan juga berdasarkan adaptasi dari kategori nilai gain yang dinormalisasi (Hake, 1999) yang dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9 Interpretasi Kategori Penurunan Miskonsepsi

Nilai (ΔM)	Kategori
$\Delta M > 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq (\Delta M) \geq 0,3$	Sedang
$(\Delta M) < 0,3$	Rendah

d. Analisis Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa

Dengan diperolehnya data tes awal dan tes akhir siswa, maka dapat diketahui peningkatan pemahaman konsep siswa dengan uji gain ternormalisasi (Hake, 1999) menggunakan rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{maks}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \quad (3.7)$$

51

(Hake, 1999)

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = rata-rata gain yang ternormalisasi

$\langle G \rangle$ = rata-rata gain aktual

$\langle G \rangle_{\text{maks}}$ = gain maksimum yang mungkin terjadi

$\langle S_f \rangle$ = rata-rata skor pretest

$\langle S_i \rangle$ = rata-rata skor posttest

Setelah dihitung menggunakan rumus di atas, maka diperoleh nilai indeks gain. Gain ternormalisasi selanjutnya diidentifikasi ke dalam kategori kelayakan menurut Hake (1999, hlm. 2) apakah termasuk kategori tinggi, sedang atau rendah, seperti dalam Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10 Kategori Gain Ternormalisasi

Nilai ($\langle g \rangle$)	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

e. Pengolahan Data Observasi

Observasi yang dilakukan adalah keterlaksanaan pembelajaran POE dengan menerapkan simulasi komputer didalamnya yang dilakukan oleh tim observer melalui lembar observasi. Data observasi dinilai dari *checklist* yang diberikan observer pada lembar observasi di setiap aspek penilaian. Rumus yang digunakan dalam menganalisis data observasi yaitu:

$$\% \text{ keterlaksanaan model} = \frac{\text{jumlah observer menjawab Ya}}{\text{jumlah observer seluruhnya}} \times 100\% \quad (3.8)$$

Kemudian hasil persentase tersebut diinterpretasikan kedalam kriteria keterlaksanaan model pada Tabel 3.11 berikut (Enok dalam Jaziroh, 2014, hlm.46)

Tabel 3.11 Interpretasi Keterlaksanaan Model

No	% Keterlaksanaan Model	Interpretasi
1	KM = 0	Tidak satupun kegiatan terlaksana
2	0 < KM < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
3	25 < KM ≤ 50	Hampir setengah kegiatan terlaksana
4	KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
5	50 < KM ≤ 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
6	75 < KM < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
7	KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

f. Pengolahan Data Angket

Angket respon siswa ini terdiri dari 22 pernyataan positif dengan dua pilihan jawaban yaitu setuju, kurang setuju dan tidak setuju. Data angket respon siswa diolah dengan menggunakan analisis frekuensi, yaitu menghitung persentase jumlah jawaban setiap siswa untuk tiap-tiap pernyataan menggunakan rumus berikut:

$$R = \frac{J}{N} \times 100\% \quad (3.9)$$

Keterangan:

R = persentase respon terhadap setiap pernyataan

J = jumlah jawaban setiap kelompok

N = jumlah siswa

Persentase respon siswa dari hasil angket dapat diinterpretasikan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.12 berikut (Sugiyono, 2008):

Tabel 3.12 Interpretasi Persentase Respon Siswa

Batasan (%)	Interpretasi
-------------	--------------

$R \leq 0$	Sangat tidak baik
$0 < R \leq 25$	Kurang baik
$25 < R \leq 75$	Cukup baik
$75 < R \leq 100$	Sangat baik