

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi setelah mendapat perlakuan model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan simulasi PhET. Berdasarkan tujuan penelitian yang dilakukan, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperiment* dengan desain *one-group pre-test post-test design* (Creswell, 2013). Dengan desain seperti ini, subyek penelitian adalah satu kelas eksperimen tanpa pembandingan. Dalam desain *one-group pretest-posttest* kelompok subjek tunggal diberi *pretest* (tes awal), perlakuan (X), dan *posttest* (tes akhir). Instrumen pada saat *pretest* dan *posttest* sama, tetapi diberikan dalam waktu yang berbeda. Kurniawan (2016) telah melakukan penelitian meremediasi miskonsepsi menggunakan desain penelitian *one-group pre-test post-test design*. Bentuk desainnya seperti Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1

<i>Desain Penelitian One-Group Pre-Test Post-Test</i>		
<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O	X	O

(Creswell, 2013)

Keterangan :

O : tes diagnostik konsepsi dengan *four-tier test* pada materi pemanasan global

X : perlakuan (*treatment*), yaitu penerapan model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan simulasi PhET.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA pada SMA Santa Angela di Bandung semester genap tahun ajaran 2017/2018. Sedangkan sampel penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA dengan jumlah partisipan 176 siswa pada salah satu SMA swasta di Bandung sebanyak lima kelas (satu kelas eksperimen). Teknik pengambilan sampel adalah dengan cara *purposive sampling*. Sampel yang diteliti merupakan siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep pemanasan global, efek

rumah kaca dan penipisan lapisan ozon menggunakan tes diagnostik bertingkat empat (*four-tier test*).

3.3 Definisi Operasional

Penelitian ini secara operasional menggunakan istilah-istilah yang didefinisikan sebagai berikut:

1. *Four-tier test* adalah instrumen berbentuk soal pilihan ganda bertingkat empat yang digunakan mengidentifikasi konsepsi yang terdiri atas tingkat jawaban (*answer-tier*) pada pertanyaan tingkat pertama berisi pertanyaan konsepsi ilmiah dengan pilihan jawaban yang harus dipilih jawaban paling tepat, pertanyaan tingkat kedua berisi pilihan jawaban untuk meyakinkan dari pertanyaan tingkat pertama, pertanyaan tingkat ketiga berisi pertanyaan dengan pilihan jawaban berupa alasan dari jawaban pertanyaan tingkat pertama, dan pertanyaan tingkat keempat berisi pilihan jawaban untuk meyakinkan atas jawaban dari pertanyaan tingkat ketiga. Kategori siswa yang mengalami miskonsepsi ketika jawaban siswa pada tingkat pertama adalah “salah”, tingkat kedua adalah “yakin”, tingkat ketiga adalah “salah” dan tingkat keempat adalah “yakin”.
2. Miskonsepsi pada konsep pemanasan global didefinisikan sebagai keadaan konsepsi siswa yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah pada konsep efek rumah kaca, pemanasan global, perubahan iklim dan penipisan lapisan ozon. Miskonsepsi tersebut diidentifikasi dari hasil *pre-test* menggunakan tes diagnostik *four-tier test*. Penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi diukur dari perubahan persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada hasil *pre-test* dan *post-test*.
3. Pembelajaran fisika yang berorientasi meremediasi miskonsepsi dalam penelitian adalah pembelajaran fisika dengan model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan simulasi PhET yang bertujuan untuk meremediasi miskonsepsi siswa menjadi konsepsi ilmiah pada konsep pemanasan global. *Process Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL) adalah model pembelajaran yang didesain dengan kelompok kecil terdiri 4 orang dengan peran masing-masing anggota kelompok sudah ditetapkan yaitu sebagai *manager*,

Fajarini, 2018

PENERAPAN PROCESS-ORIENTED GUIDED-INQUIRY LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MEREMEDIASI Miskonsepsi pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA

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

sspokers person, recorder, dan strategy analyst. Instruktur/guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Tahapan pembelajaran dalam POGIL berupa tiga tahapan yaitu eksplorasi, penemuan konsep, dan aplikasi. Pada tahap penemuan konsep adalah proses perubahan konsep siswa yang mengalami miskonsepsi dengan melakukan *virtual experiment* menggunakan simulasi PhET.

4. Konsep pemanasan global yang ditinjau dalam penelitian ini merupakan materi pelajaran pada kelas XI SMA/MA di semester kedua. Siswa diharapkan memiliki pemahaman dan dapat menjelaskan fenomena fisika pada konsep pemanasan global, efek rumah kaca dan penipisan lapisan ozon dalam kehidupan sehari-hari.
5. Simulasi PhET yang digunakan pada penelitian ini ada dua yaitu simulasi PhET *green house effect (green house effect, glass layers, dan photon absorption)* yang menjelaskan mengenai fenomena efek rumah kaca dan pemanasan global dan simulasi PhET *molecules and light* yang menjelaskan tentang reaksi gas-gas yang ada di atmosfer dengan beberapa radiasi gelombang cahaya.

3.4 Instrumen penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen, yaitu perangkat tes diagnostik *four-tier test*, lembar keterlaksanaan model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL), dan lembar kerja siswa.

1. Lembar Keterlaksanaan Model Pembelajaran POGIL

Lembar ini memuat daftar cek keterlaksanaan model pembelajaran POGIL berbantuan simulasi PhET. Dalam lembar ini juga terdapat kolom keterangan untuk memuat saran-saran observer terhadap kekurangan-kekurangan aktivitas guru selama pembelajaran. Lembar observasi ini kemudian dikoordinasikan kepada observer agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap isi dari observasi tersebut. Dalam penelitian ini observasi dilakukan oleh guru fisika di Sekolah Santa Angela sebagai tempat penelitian.

2. Tes Diagnostik *Four-Tier Test*

Tes bertingkat empat atau *four-tier test* merupakan tes untuk mengidentifikasi konsepsi yang terdiri atas tingkat jawaban (*answer-tier*) pada pertanyaan tingkat

Fajarini, 2018

PENERAPAN PROCESS-ORIENTED GUIDED-INQUIRY LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MEREMEDIASI Miskonsepsi pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA

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

pertama berisi pertanyaan konsepsi ilmiah dengan pilihan jawaban yang harus dipilih jawaban paling tepat, pertanyaan tingkat kedua berisi pilihan jawaban untuk meyakinkan dari pertanyaan tingkat pertama, pertanyaan tingkat ketiga berisi pertanyaan dengan pilihan jawaban berupa alasan dari jawaban pertanyaan tingkat pertama, dan pertanyaan tingkat keempat berisi pilihan jawaban untuk meyakinkan atas jawaban dari pertanyaan tingkat ketiga. Pilihan jawaban pada tingkat pertama dan ketiga terdiri dari tiga pilihan. Sedangkan jumlah pilihan alasan pada tingkat kedua dan keempat memiliki dua pilihan tingkat keyakinan. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada awal pembelajaran (*pretest*) dan pada akhir pembelajaran (*posttest*) pada penerapan model pembelajaran POGIL. *Pretest* dan *posttest* menggunakan instrumen tes yang sama. Miskonsepsi dianalisis menggunakan data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*.

Pada penelitian ini, peneliti menyusun instrument *four-tier test* dengan mengadaptasi instrumen *three-tier test* dari *the atmosphere-related environmental problem diagnostic test (AREPDEiT)* yang diadaptasi dari Arslan, dkk (2012) yang terdiri dari 13 soal *three-tier* tentang pemanasan global, efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon dan hujan asam dengan koefisien reliabilitas *cronbach alpha* sebesar 0,74. Instrumen ini telah dibuat oleh pakar senior dan telah divalidasi. Instrument AREPDiT dinilai berdasarkan tanggapan siswa terhadap ketiga tingkatan item tersebut. Pada penelitian ini, peneliti membatasi hanya menggunakan 12 soal *four-tier* dari AREPDEiT dengan tidak mengikut sertakan soal tentang hujan asam, sehingga peneliti hanya akan meremediasi konsep pemanasan global, efek rumah kaca, dan penipisan lapisan ozon. *Four-tier test* berisi pengetahuan konseptual. Teknik pengembangan instrument *four-tier test* yang dilakukan sebelum proses pembelajaran adalah validitas isi oleh pakar (*expert judgment*) dan uji reliabilitas. Contoh soal sebagai berikut :

- 1.1.Pemanasan global berhubungan dengan proses meningkatnya suhu rata-rata permukaan Bumi. Manakah dibawah ini yang menjadi penyebab langsung terjadinya pemanasan global?
 - a. Penipisan lapisan ozon
 - b. Peningkatan gas rumah kaca

Fajarini, 2018

PENERAPAN PROCESS-ORIENTED GUIDED-INQUIRY LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL SISWA SMA

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

- c. Perubahan iklim
- 1.2. Tingkat keyakinan saya dalam menjawab pertanyaan 1.1 adalah....
1. Yakin
 2. Tidak yakin
- 1.3. Manakah alasan untuk jawaban kalian pada pertanyaan sebelumnya ?
- a. Pemanasan global disebabkan oleh jumlah molekul CO₂, N₂O, CH₄, SF₆, PFC dan HFCs terus bertambah sehingga radiasi inframerah seluruhnya dipantulkan kembali ke bumi sehingga suhu bumi semakin meningkat
 - b. Pemanasan global disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang masuk ke bumi semakin besar dan cahaya tersebut diserap oleh seluruh isi bumi sehingga suhu bumi semakin meningkat.
 - c. Pemanasan global disebabkan oleh musim yang tidak menentu seperti musim hujan yang disertai badai terjadi tiba-tiba dan musim panas yang berkepanjangan sehingga suhu bumi menjadi semakin meningkat
- 1.4. Tingkat keyakinan saya dalam menjawab pertanyaan 1.3 adalah....
1. Yakin
 2. Tidak yakin
- 2.1. Pemanasan global menjadi ancaman serius bagi Bumi dan makhluk hidup. Apa dampak yang mungkin terjadi dari pemanasan global?
- a. Kanker kulit
 - b. Memperluas gurun pasir
 - c. Perubahan iklim
- 2.2. Tingkat keyakinan saya dalam menjawab pertanyaan 2.1 adalah....
1. Yakin
 2. Tidak yakin
- 2.3. Manakah alasan untuk jawaban kalian pada pertanyaan sebelumnya ?
- a. Pemanasan global menyebabkan berubahnya pola curah hujan, penguapan, pembentukan awan dan suhu bumi semakin meningkat.
 - b. Pemanasan global menyebabkan radiasi matahari bertambah, sehingga menyebabkan kanker kulit.
 - c. Pemanasan global menyebabkan intensitas cahaya bertambah, sehingga penguapan semakin tinggi dan tanah semakin gersang.
- 2.4. Tingkat keyakinan saya dalam menjawab pertanyaan 2.3 adalah....
1. Yakin
 2. Tidak yakin

a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen (Arikunto, 2012). Pengujian validitas isi dan validitas konstruk dapat

Fajarini, 2018

PENERAPAN PROCESS-ORIENTED GUIDED-INQUIRY LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PHET UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL SISWA SMA

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

dilakukan dengan cara meminta pendapat ahli kemudian dianalisis kesesuaian antara konstruk dan isi instrumen dengan materi pelajaran yang diajarkan dan indikator, serta kesesuaian konsepsi. Aiken (1985) merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung *content-validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari para ahli sebanyak n orang terhadap suatu item. Formula yang diajukan oleh Aiken seperti yang ditunjukkan pada persamaan 3.1. Kategori skor V dapat dilihat pada Tabel 3.2.

$$V = \frac{\sum S}{[n(c-1)]} \quad (3.1)$$

Keterangan :

V = koefisien validitas isi Aiken'

S = R-L₀

L₀ = Angka penilaian validitas yang terendah (1)

R = Angka yang diberikan oleh validator

Tabel 3.2
Kategori Skor validitas isi Aiken' V

Rentang Skor V	Kriteria
0,67-100	Sangat Sesuai
0,33-0,67	Sesuai
0,00-0.33	Tidak Sesuai

(Lawshe, 1975)

Berdasarkan penghitungan nilai koefisien validitas Aiken dari hasil validitas tiga dosen ahli, makahasil validitas isi tiap butir soal dapat dikategorikan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Kategori Skor V

kategori	No soal
Sangat sesuai	1.1
Sesuai	1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 3.3, 4.1, 4.3, 5.1, 5.3, 6.1, 6.3, 7.1, 7.3, 8.1, 8.3, 9.1, 9.3, 10.1, 10.3, 11.1, 11.3, 12.1, 12.3
Tidak sesuai	-

Hasil validitas instrumen dari para ahli adalah terdapat beberapa kritik dan saran perbaikan instrumen. Kritik dan saran telah dilakukan untuk mendapatkan soal yang layak digunakan mengidentifikasi konsepsi siswa.

b. Reliabilitas

Reliabilitas adalah keajegan alat penilaian dalam menilai apa yang dinilainya. Instrumen *four-tier test* yang digunakan untuk teknik penskoran uji reliabilitas dalam penelitian ini diadopsi dari Teknik pemberian skor yang dilakukan oleh Celeon & Subramaniam (2010) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Teknik Pemberian Skor pada Tes Diagnostik Four Tier Test

Jawaban siswa		skor
Tingkat pertama	Tingkat ketiga	
benar	Benar	2
benar	Salah	1
Salah	Benar	0
salah	Salah	0

Penelitian ini melakukan uji reliabilitas disalah satu sekolah swasta di Bandung. Metode uji reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *test-retest method*. Persamaan yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen *four-tier test* yaitu persamaan *product moment* seperti pada persamaan 3.2.

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N\sum X^2) - (\sum X)^2\} \{(N\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.2)$$

(Arikunto,2012)

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi tes pertama dan tes kedua

N = jumlah peserta tes

X = Skor siswa yang menjawab benar tes pertama

Y = Skor siswa yang menjawab benar tes pertama

Tabel 3.5
Kategori Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto,2012)

Untuk menginterpretasikan nilai r_{xy} yang diperoleh dari perhitungan persamaan di atas, digunakan kriteria reliabilitas instrumen tes seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Hasil uji reliabilitas instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Statistik	Butir Soal
r_{xy}	0,89
Kesimpulan	Reliabilitas sangat tinggi

3. Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa pada penelitian ini mengadaptasi dari lembar kerja siswa yang terdapat pada simulasi PhET tentang pemanasan global, dari lembar kerja siswa akan dianalisis respon siswa terhadap pembelajaran POGIL berbantuan simulasi PhET. Contoh rubrik analisis respon siswa dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.7

Contoh Rubrik Respon Siswa

Indikator	4	3	2	1	0
Menyatakan pikiran dan ide yang efektif dengan menggunakan keterampilan komunikasi dalam bentuk tertulis	Menggambar kan fenomena yang terjadi pada simulasi dengan jelas dan mengisi tabel hasil pengamatan dengan lengkap (semua variabel lengkap), Menjawab pertanyaan dengan jelas dan benar	Menggambar kan fenomena yang terjadi pada simulasi dengan jelas dan mengisi tabel hasil pengamatan dengan tidak lengkap (variabel tidak lengkap), menjawab pertanyaan singkat dan benar	Menggambar kan fenomena yang terjadi pada simulasi tidak jelas dan mengisi tabel hasil pengamatan dengan lengkap, menjawab pertanyaan dengan jawaban yang kurang tepat	Menggambar kan fenomena yang terjadi pada simulasi dengan tidak jelas dan mengisi tabel hasil pengamatan dengan tidak lengkap, menjawab pertanyaan dengan jawaban yang salah	Tidak menjawab sama sekali

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan Penelitian

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Melakukan studi pendahuluan berdasarkan studi literatur pada siswa SMA untuk mengidentifikasi konsepsi siswa pada konsep pemanasan global.
- b. Melakukan telaah kurikulum dan analisis ketersediaan perangkat pembelajaran pada materi pemanasan global.
- c. Analisis solusi yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan.
- d. Melakukan studi literatur tentang solusi untuk meremediasi miskonsepsi. Salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL).
- e. Menyusun proposal penelitian kemudian mempresentasikan dalam rangka pelaksanaan penelitian
- f. Menentukan sampel penelitian
- g. Merancang skenario pembelajaran dengan menggunakan sintaks model pembelajaran POGIL berbantuan simulasi PhET untuk meremediasi miskonsepsi pada konsep pemanasan global.
- h. Melakukan eksperimen rumah kaca untuk membuat video pembelajaran yang akan diberikan kepada siswa.
- i. Menyiapkan simulasi PhET yang menjelaskan tentang fenomena pemanasan global.
- j. Menyiapkan lembar kerja siswa sebagai panduan selama proses pembelajaran.
- k. Menyiapkan video simulasi dan fenomena yang berkaitan dengan pemanasan global sebagai salah satu media pembelajaran
- l. Menyusun instrumen penelitian.
- m. Melakukan validasi instrumen yang telah disusun kepada dosen pakar fisika dan kimia.

Fajarini, 2018

PENERAPAN PROCESS-ORIENTED GUIDED-INQUIRY LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MEREMEDIASI Miskonsepsi pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA

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

- n. Evaluasi dan perbaikan instrumen setelah dilakukan validasi oleh dosen pakar fisika.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

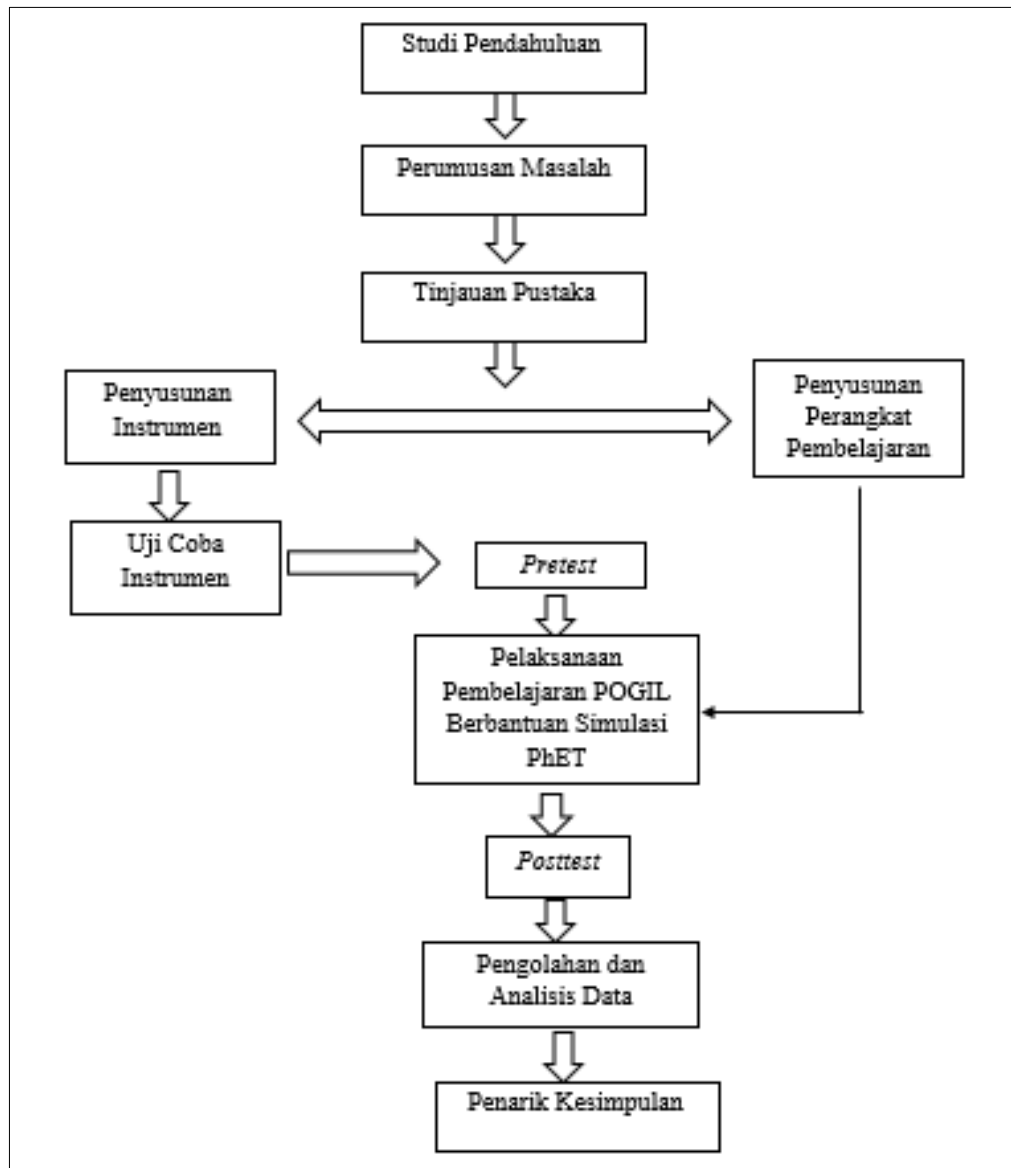
Populasi penelitian ini adalah siswa SMA di SMA Santa Angela Bandung. Teknik pengambilan sampel adalah dengan cara *purposive sampling*. Sampel yang diteliti merupakan siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep pemanasan global, efek rumah kaca dan penipisan lapisan ozon menggunakan tes diagnostik bertingkat empat (*four-tier test*). Penelitian dilakukan pada 1 kelas eksperimen dengan jumlah sampel 176 siswa yang terbagi menjadi 5 kelas. Pembelajaran berlangsung selama 2 kali pertemuan

- a. Melakukan *pre-test* terhadap seluruh kelas eksperimen sebelum memulai pembelajaran
- b. Menerapkan model pembelajaran POGIL berbantuan simulasi PhET
- c. Melaksanakan *post-test* setelah pembelajaran selesai

3. Tahap Akhir penelitian

- a. Mengolah hasil penelitian
- b. Melakukan analisis data hasil penelitian.
- c. Menarik kesimpulan berdasarkan data hasil penelitian.
- d. Memberikan saran dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya terkait pendekatan pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL).

Adapun alur dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, yang dimaksud teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dipergunakan untuk memperoleh data-data empiris yang dapat dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh dari:

Fajarini, 2018

PENERAPAN PROCESS-ORIENTED GUIDED-INQUIRY LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MEREMEDIASI Miskonsepsi pada Materi Pemanasan Global Siswa SMA

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

1. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran POGIL berbantuan simulasi PhET
2. Skor *pretest* dan *posttest* diagnostik konsepsi
3. Hasil analisis lembar kerja siswa

Adapun untuk teknik pengumpulan data disajikan dalam Tabel 3.8

Tabel 3.8
Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Teknik	Sumber Data	Instrumen
1	Hasil tes diagnostik konsepsi sebelum dan sesudah pembelajaran	<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	Siswa	Tes diagnostik <i>Four-tier test</i>
2	Analisis rubrik lembar kerja siswa	Analisis dokumen lembar kerja siswa dengan rubric	Siswa	Lembar kerja siswa dalam penggunaan PhET
3	Analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran PBL	Ceklis pada lembar keterlaksanaan	Guru	Lembar keterlaksanaan model POGIL berbantuan PhET

3.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisis Data Penelitian

1. Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran POGIL

Analisis keterlaksanaan model pembelajaran POGIL dapat diketahui dengan cara mencari persentase keterlaksanaan. Untuk menghitung persentase keterlaksanaan dapat menggunakan Persamaan 3.3 sebagai berikut:

$$\text{Persentase keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah komponen yang dipilih}}{\text{jumlah seluruh komponen}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Kriteria persentase keterlaksanaan model pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3.9

<i>Kriteria Persentase Keterlaksanaan Model Pembelajaran</i>	
<i>Persentase (P)</i>	<i>Kriteria</i>
P = 0	Tidak satupun kegiatan terlaksana
$0 \leq P < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana

Fajarini, 2018

PENERAPAN PROCESS-ORIENTED GUIDED-INQUIRY LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL SISWA SMA

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

<i>Persentase (P)</i>	<i>Kriteria</i>
$25 \leq P < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
$P = 50$	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < P < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq P < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
$P = 100$	Seluruh kegiatan terlaksana

(Sugiyono, 2012)

2. Analisis Miskonsepsi

Pengolahan data pada penelitian ini ada beberapa teknik yaitu mengidentifikasi kategori konsepsi siswa, mengurangi kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi untuk setiap konsep dan penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi.

a. Identifikasi Kategori Konsepsi Siswa

Prosedur yang dilakukan dalam mengidentifikasi kategori konsepsi siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Memberi skor pada hasil *pretest* dan *posttest* serta tabulasi kategori kombinasi jawaban masing-masing siswa dalam setiap soal.
- 2) Mengkategorikan konsepsi siswa yang mengalami miskonsepsi (*misconception*), konsepsi ilmiah (*scientific knowledge*), kurang pengetahuan (*lack of knowledge*) dan *error*.
- 3) Menghitung jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi (*misconception*), konsepsi ilmiah (*scientific knowledge*), kurang pengetahuan (*lack of knowledge*) dan *error* pada masing-masing konsep kemudian menghitung persentase setiap kategori konsepsi yang dialami siswa seperti ditunjukkan pada Tabel 2.2.

b. Pengurangan Kuantitas Siswa yang Mengalami Miskonsepsi

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menentukan pengurangan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi adalah sebagai berikut :

- 1) Mengidentifikasi kategori konsepsi siswa.
- 2) Melakukan perhitungan terhadap jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi (*pretest* dan *posttest*) untuk setiap konsep.

Fajarini, 2018

PENERAPAN PROCESS-ORIENTED GUIDED-INQUIRY LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PHET UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL SISWA SMA

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

- 3) Melakukan perhitungan pengurangan miskonsepsi siswa untuk setiap konsep dengan cara menggunakan persamaan 3.4.

$$\Delta M = \%M_{pretest} - \%M_{posttest} \quad (3.4)$$

(Kolomuc, dkk., 2012)

Keterangan :

- ΔM = Pengurangan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi
 $\% M_{pretest}$ = Persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi sebelum diberi *treatment*
 $\% M_{posttest}$ = Persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi setelah diberi *treatment*

c. Penurunan Kuantitas Siswa yang Mengalami Miskonsepsi

Perumusan penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi dibuat berdasarkan adaptasi dari nilai gain yang dinormalisasikan dari Hake (1998). Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi dinyatakan oleh persamaan 3.5.

$$\Delta PKM = \frac{\%M_{pretest} - \%M_{posttest}}{\%M_{pretest} - \%M_{ideal}} \times 100\% \quad (3.5)$$

Keterangan :

- ΔPKM = Penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi
 $\% M_{pretest}$ = Persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi sebelum diberi *treatment*
 $\% M_{posttest}$ = Persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi setelah diberi *treatment*
 $\% M_{ideal}$ = Harapan ideal terjadinya miskonsepsi (0%)

Interpretasi terhadap nilai penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi ditunjukkan pada Tabel 3.10 yang merupakan adaptasi dari kategori nilai gain yang dinormalisasi (Hake, 1998).

Tabel 3.10

<i>Interpretasi Nilai Penurunan Kuantitas Siswa yang Mengalami Miskonsepsi</i>	
Nilai ΔPKM (%)	Kriteria
$\Delta PKM \geq 70$	Tinggi
$30 \leq \Delta PKM < 70$	Sedang
$\Delta PKM < 30$	Rendah

Fajarini, 2018

PENERAPAN PROCESS-ORIENTED GUIDED-INQUIRY LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL SISWA SMA

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

3. Analisis Lembar Kerja Siswa (LKS)

Respon siswa terhadap pembelajaran POGIL berbantuan PhET dapat dianalisis melalui lembar kerja siswa yang dikerjakan secara berkelompok, kemudian LKS diberi skor nilai dan diolah dengan mencari presentase untuk dianalisis secara deskriptif. Maka analisis LKS dalam pembelajaran POGIL berbantuan PhET dapat diolah dengan langkah sebagai berikut:

- a. Menjumlahkan skor yang diperoleh tiap kelompok siswa
- b. Mengitung skor tersebut dengan menggunakan persamaan 3.6.

$$\text{persentase aktivitas} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{jumlah skor seluruhnya}} \times 100\% \quad (3.6)$$

Penilaian yang diberikan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dari respon siswa dalam mengerjakan LKS diinterpretasikan dengan pedoman penilaian pada

Tabel 3.10

3.8 Uji Hipotesis

Data skor siswa pada penelitian ini berupa data ordinal yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* tes diagnostik *four tier test* yang dinilai berdasarkan rubrik pada Tabel 3.4. Uji beda rata-rata pada data ordinal dapat dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney U dengan ketentuan pengambilan keputusan jika nilai $\text{sig} < \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$ maka H_A diterima.