

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang berhubungan dengan percobaan-percobaan. Fenomena alam akan diamati kemudian dicari pola dan prinsip-prinsip yang berhubungan dengan fenomena alam tersebut. Percobaan dirancang untuk menjelaskan pertanyaan yang muncul akibat pola-pola yang berhubungan dengan fenomena tersebut (Young, 2012). Pembelajaran fisika berkaitan dengan fenomena dan konsep. Berdasarkan Kurikulum 2013 revisi, setelah peserta didik mengikuti pembelajaran Fisika di SMA/MA diharapkan memiliki kompetensi yang mencakup kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan. Salah satu tujuan pembelajaran fisika dalam Kurikulum 2013 revisi adalah siswa diharapkan mampu memahami fenomena alam secara ilmiah, memahami konsep dengan baik dan benar sesuai dengan konsep ilmiah kemudian mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari tanpa adanya miskonsepsi.

Berdasarkan studi literatur diketahui bahwa terdapat banyak miskonsepsi pada konsep pemanasan global, efek rumah kaca, perubahan iklim, penipisan lapisan ozon dan hujan asam sehingga penting dilakukan remediasi miskonsepsi pada konsep tersebut. Hal tersebut ditegaskan oleh Arslan, dkk (2012) bahwa calon guru fisika masih mengalami miskonsepsi pada materi pemanasan global, efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon dan hujan asam. Mahasiswa mengalami miskonsepsi pada konsep pemanasan global, efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon dan hujan asam yaitu sebanyak 33 miskonsepsi. Pada penelitian ini perlu dilakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pemanasan global yang terjadi pada siswa di Indonesia.

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan berupa tes diagnostik konsepsi dan wawancara kepada siswa MA di salah satu *boarding school* swasta di Bandung. Berdasarkan hasil tes identifikasi miskonsepsi pada konsep pemanasan global, efek rumah kaca dan penipisan lapisan ozon diperoleh data siswa yang mengalami salah

**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

konsepsi sebesar 11%, siswa yang mengalami miskonsepsi yaitu sebesar 51,7%, dan siswa yang dianggap memahami konsepsi sebesar 37,7%. Selain itu, hasil wawancara dengan siswa diperoleh informasi bahwa siswa mendapatkan informasi dari beberapa media *online* yang tidak diketahui pasti kebenarannya. Penyebab miskonsepsi juga berasal dari pembelajaran yang dilakukan guru dikelas tidak tuntas pada materi pemanasan global, efek rumah kaca dan penipisan lapisan ozon karena dianggap tidak terlalu penting dan siswa dapat belajar mandiri. Hasil studi pendahuluan menunjukkan perlu adanya solusi untuk meremediasi miskonsepsi pada materi pemanasan global.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk meremediasi miskonsepsi pada konsep pemanasan global, efek rumah kaca dan penipisan lapisan ozon adalah dengan melakukan pembelajaran yang dapat merubah konsepsi siswa. Pembelajaran menggunakan pendekatan yang menganut paham konstruktivisme seperti yang telah dilakukan oleh Karpudewan, dkk (2014) yang menyatakan telah meremediasi miskonsepsi pada konsep perubahan iklim (pemanasan global, efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon dan hujan asam) dengan menggunakan prinsip konstruktivisme pada kelas eksperimen dan menggunakan prinsip kurikulum tradisional Malaysia pada kelas kontrol, hasilnya menunjukkan kelas eksperimen jauh lebih banyak memperbaiki miskonsepsi dibanding kelas kontrol. Penelitian yang mereka lakukan menunjukkan bahwa kurikulum berdasarkan prinsip-prinsip konstruktivisme membimbing siswa dapat membangun pemahaman sendiri berdasarkan yang mereka alami dan menimbulkan kesalahpahaman lebih sedikit dibandingkan kurikulum tradisional Malaysia pada materi perubahan iklim. Salah satu contoh pembelajaran konstruktivisme adalah *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) (Moog 2014; Moog dan Spencer 2008).

Sebuah hasil penelitian melaporkan bahwa siswa menunjukkan hasil yang positif sebagai konsekuensi penggunaan POGIL di kelas sains (Chase, A., Pakhira, D., & Stains, M., 2013). Hein (2012) melaporkan pengaruh positif setelah penerapan pembelajaran POGIL dalam materi kimia organik. Villagonzalo (2014) melaporkan bahwa POGIL merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif dalam

**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

meningkatkan prestasi akademik siswa di Filipina. Barthlow (2014) melaporkan dari hasil penelitiannya bahwa pembelajaran POGIL efektif untuk meremediasi konsep alternatif (miskonsepsi) siswa tentang keadaan suatu materi dan berhasil mereduksi kesenjangan prestasi dalam kimia. Penelitian mengenai *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL) yang dilakukan oleh Nurul Huda Rosli dan Noor Nadiah Mohd Nasir (2017) diketahui bahwa telah berhasil mereduksi miskonsepsi tentang perbedaan berat dan massa pada siswa di Malaysia menggunakan pendekatan pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL). Miskonsepsi juga dapat diremediasi menggunakan media pembelajaran, salah satu media yang efektif untuk membantu siswa memahami konsep abstrak dan kontrainuitif dari bidang-bidang fisika adalah simulasi komputer (visualisasi) (McKagan dkk., 2008). Simulasi komputer yang fleksibel dan mudah beradaptasi dengan pengguna yang berbeda-beda (Podolefsky dkk, 2010).

Salah satu bentuk simulasi komputer yang dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi siswa adalah simulasi *Physics Education of Technology* (PhET) (Ajredini, dkk., 2013). Simulasi PhET menekankan hubungan antara fenomena nyata dengan bidang ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan ruang kerja untuk berkreasi (Perkins, dkk, 2006). Simulasi *Physics Education of Technology* (PhET) merupakan media belajar berupa simulasi komputer (*virtual experiments*) yang dikembangkan oleh Universitas Colorado dalam bentuk simulasi interaktif dan *virtual experiment*. Ajredini, dkk (2013) memaparkan hasil penelitiannya bahwa penerapan simulasi PhET dalam pembelajaran pada kelas eksperimen pertama dan penerapan *real experiment* pada kelas eksperimen kedua dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dibandingkan kelas kontrol yang tidak menggunakan simulasi PhET sehingga dapat meremediasi miskonsepsi siswa pada materi pengisian daya listrik. Simulasi PhET membuat pembelajaran lebih menarik, dan mampu memvisualisasikan konsep fisika dalam bentuk model, selain itu, simulasi PhET membuat siswa memiliki pola berpikir konstruktivisme, dengan menggabungkan pengetahuan awal dan temuan-temuan virtual dari simulasi yang dijalankan

**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

(Andriani, 2015). Taşlıdere (2013) meneliti pembelajaran berorientasi perubahan konsep disertai lembar kerja konsep kartun dan simulasi komputer hasilnya efektif dalam meningkatkan pemahaman dan menurunkan miskonsepsi siswa pada rangkaian listrik arus searah.

Penggunaan simulasi PhET dapat membantu guru dalam mengungkap dan membetulkan konsepsi siswa yang keliru (miskonsepsi), karena simulasi PhET dapat memudahkan para siswa untuk melakukan percobaan fisika yang bersifat abstrak. Salah satu materi fisika yang abstrak adalah pemanasan global. Siswa dapat melakukan *virtual experiment* mengenai fenomena efek rumah kaca yang terjadi di Bumi yang sulit untuk dilakukan secara nyata. Secara tidak langsung, siswa yang mengalami miskonsepsi akan mengubah konsepsi awal mereka pada konsep fisika dengan melakukan simulasi PhET tersebut. Siswa dapat mengubah variabel-variabel yang terdapat simulasi PhET, sehingga siswa akan semakin menguatkan konsepsinya tersebut. Siswa bersama kelompoknya akan berdiskusi dalam menentukan jawaban dari tugas yang diberikan setelah melakukan simulasi PhET tersebut. Pemanasan global adalah termasuk materi abstrak yang sulit dijelaskan dengan *real experiment* maka untuk meremediasi miskonsepsi pada materi ini dibutuhkan simulasi. Penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran dapat dilakukan secara berkelompok agar siswa dapat berdiskusi menganalisis fenomena efek rumah kaca pada simulasi PhET. *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL) adalah salah satu model pembelajaran yang menerapkan diskusi kelompok selama proses pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti akan melakukan suatu penelitian menggunakan model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL) dengan melakukan *virtual experiment* berbantuan simulasi *Physics Education of Technology* (PhET) di dalam pembelajaran untuk meremediasi miskonsepsi siswa pada konsep pemanasan global dengan penelitian yang berjudul “Penerapan *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* Berbantuan Simulasi PhET untuk Meremediasi Miskonsepsi pada Konsep Pemanasan Global Siswa SMA”.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* berbantuan simulasi PhET dapat menurunkan kuantitas miskonsepsi siswa pada konsep pemanasan global?”. Agar penelitian ini lebih terarah, maka permasalahan penelitian ini dijabarkan dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* berbantuan simulasi PhET diimplementasikan di kelas?
2. Bagaimana penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep pemanasan global setelah diremediasi menggunakan *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* berbantuan simulasi PhET?
3. Bagaimana tanggapan siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* berbantuan simulasi PhET?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang diteliti maka tujuan dari penelitian ini adalah “Untuk mengetahui penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi setelah diremediasi menggunakan model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* berbantuan simulasi PhET”. Agar penelitian ini lebih terarah, maka tujuan penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Mendapatkan gambaran keterlaksanaan model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* berbantuan simulasi PhET untuk meremediasi miskonsepsi siswa pada konsep pemanasan global.
2. Mendapatkan data penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep pemanasan global
3. Mendapatkan gambaran tanggapan siswa terhadap model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* berbantuan simulasi PhET yang akan dilihat melalui lembar kerja siswa.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi dan manfaat untuk berbagai pihak yang bersangkutan, antara lain:

**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. Manfaat praktis

Model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* berbantuan *virtual experiment* menggunakan simulasi PhET dapat digunakan secara langsung oleh para guru SMA/MA dalam melakukan pembelajaran untuk remediasi miskonsepsi pada konsep pemanasan global.

## 2. Manfaat teori

Memperkaya khazanah perangkat pembelajaran fisika yang telah dikembangkan untuk pembelajaran fisika khususnya yang berorientasi remediasi miskonsepsi pada konsep pemanasan global.

### 1.5 Stuktur Penulisan Tesis

Struktur penulisan tesis ini terdiri dari lima bab, antara lain Bab I Pendahuluan; Bab II Kajian Pustaka; Bab III Metode Penelitian; Bab IV Hasil dan Temuan; Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi. Penjelasan masing-masing Bab adalah sebagai berikut:

Bab I : Memaparkan tentang latar belakang penelitian yang berisi tentang penjabaran hasil *field study* identifikasi miskonsepsi materi pemanasan global, memaparkan solusi meremediasi miskonsepsi dan memilih *process oriented guided inquiry learning* berbantuan PhET yang dianggap dapat meremediasi miskonsepsi pada materi pemanasan global, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

Bab II : Berisi kajian pustaka terkait dengan temuan-temuan penelitian terdahulu mengenai remediasi miskonsepsi dibidang ilmu sains khususnya fisika, Model pembelajaran *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL), penggunaan simulasi *Physics Education Technology* (PhET) pada pembelajaran untuk meremediasi miskonsepsi, kerangka berpikir penelitian dan hipotesis.

Bab III : Membahas mengenai metode penelitian yang meliputi desain penelitian yang digunakan dalam meremediasi miskonsepsi, instrumen penelitian yang dipilih untuk mengidentifikasi miskonsepsi pemanasan global, prosedur penelitian yang berisi tentang urutan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan dari persiapan hingga

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

melaporkan hasil penelitian, mengungkapkan teknik pengolahan data dan cara menganalisis data hasil penelitian.

Bab IV : Berisi tentang temuan dan pembahasan hasil penelitian, pada bab ini peneliti menjabarkan hasil analisis data yang telah diolah yaitu data keterlaksanaan pembelajaran, identifikasi miskonsepsi serta penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi pemanasan global. Peneliti menjelaskan aktivitas guru dan respon siswa dalam setiap proses yang dilakukan pada pembelajaran.

Bab V : Merupakan kesimpulan dan rekomendasi yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian sehingga *Process-Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan PhET dapat dipertimbangkan menjadi pilihan dalam penelitian selanjutnya.