

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pendidikan di Indonesia pada hakikatnya merupakan sebuah proses untuk menciptakan insan yang memiliki pengetahuan, keterampilan dan spiritual. Hal ini juga dijelaskan di dalam permendikbud nomor 20 tahun 2016. Peraturan ini menegaskan bahwa output pendidikan di Indonesia harus seimbang antara pengetahuannya, spiritualnya dan keterampilannya (Kemendikbud, 2016a). Keterampilan yang ditegaskan pada peraturan tersebut adalah: mengamati, menanya, menalar, menyaji dan mencipta (Kemendikbud, 2016b). Standar proses pendidikan pula menegaskan bahwa proses pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan hendaknya menggunakan pembelajaran bermodus penelitian (Kemendikbud, 2016c). Berdasarkan ketiga peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan yang diterbitkan tahun 2016 tersebut, maka sudah jelas bahwa pemerintah menekankan secara spesifik mengenai pentingnya siswa memiliki keterampilan.

Kurikulum 2013 revisi berpotensi memberikan dampak positif terhadap perkembangan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah siswa. Pernyataan ini berdasar atas keharusan guru menggunakan pendekatan saintifik dalam menerapkan kurikulum 2013 revisi. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang mengusung kegiatan konstruksi pengetahuan di dalam pembelajaran. Salah satu kegiatan dalam mengkonstruksi pengetahuan adalah dengan melakukan praktikum inkuiri. Praktikum inkuiri inilah yang memberikan dampak positif terhadap keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah siswa (Setyawati, dkk. 2014).

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan yang dilakukan oleh peneliti saat membangun pengetahuan (Rezba, dkk. 2002). Keterampilan ini muncul saat siswa melaksanakan praktikum inkuiri. Siswa mengaktifkan keterampilan proses sains ketika mengumpulkan informasi berbeda saat membangun pengetahuan (Burke, 1996). Keterampilan proses sains dapat

dilatihkan secara maksimal melalui praktikum inkuiri yang berhasil dilaksanakan (Myers & Dyer, 2006).

Penalaran ilmiah merupakan proses berpikir tentang kelogisan (Brown, dkk. 2010). Siswa akan mengaktifkan penalaran ilmiah saat dituntut untuk memikirkan kelogisan hubungan antara dua variabel atau lebih. Penalaran ilmiah akan berkembang sangat pesat ketika siswa memiliki keterampilan argumentasi (Duschl & Osborne, 2002). Kegiatan berargumentasi dapat dikondisikan oleh guru dengan berbagai macam cara. Salah satu cara mengkondisikan siswa untuk berargumentasi adalah membentuk sebuah kelompok diskusi (Fasching & Erickson, 1985). Kelompok diskusi ini dapat mendiskusikan mengenai hipotesis maupun hasil penyelidikan. Diskusi yang dilaksanakan terhadap hipotesis dan hasil penyelidikan merupakan hubungan antara dua variabel atau lebih.

Hubungan antara keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah merupakan hubungan yang terjadi saat siswa menggunakan KPS untuk mengumpulkan tipe informasi yang berbeda, kemudian penalaran ilmiah akan berupaya mendorong pikiran siswa untuk memikirkan kelogisan informasi-informasi itu secara ilmiah. Keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah merupakan keterampilan yang pada proses perkembangannya siswa akan mendapatkan kemampuan (*acquiring ability*), mendapatkan pengetahuan (*acquiring knowledge*) lalu menggunakan kemampuan berdasarkan pengetahuannya (Valentino, 2000). Siswa yang memiliki KPS dan penalaran ilmiah cenderung mengindikasikan perilaku berpikir yang lebih terstruktur. Siswa akan menggunakan kemampuannya sesuai dengan pengetahuan yang telah dimilikinya. Maka dengan mengembangkan KPS dan penalaran ilmiah akan berdampak pada pemikiran siswa yang menjadi lebih terstruktur.

Pembelajaran bermakna dapat terjadi saat siswa berhasil dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan dapat menggunakan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan permasalahannya sehari-hari (Barron & Chen, 2008). KPS dan penalaran ilmiah berperan sangat besar pada proses siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan (Shouse, 2007). Layaknya seorang peneliti yang menggunakan KPS dalam penyelidikannya, siswa juga semestinya menggunakan

KPS dalam praktikumnya (Mutlu & Temiz, 2013). Individu yang tidak dapat menggunakan KPS akan menemui kesulitan dalam menyelesaikan problematika pada kehidupan sehari-hari (Abungu, dkk. 2014). Penalaran ilmiah harus dilatihkan pada siswa sejak dini dan keterampilan ini akan mudah berkembang menjadi keterampilan dengan ranah lebih tinggi seiring siswa tersebut tumbuh dewasa (Lawson, 2005). Penalaran ilmiah juga dipandang sangat relevan bagi setiap bidang ilmu (Fischer, dkk. 2016). Maka penting bagi siswa memiliki keterampilan penalaran ilmiah, dimana kecenderungan berpikir logis dan terstruktur akan menguntungkan siswa dalam menghadapi permasalahannya pada kehidupan sehari-hari.

Penelitian-penelitian mengenai penerapan model pembelajaran untuk meningkatkan KPS oleh Demircioglu & Ucar, (2015) Abungu, dkk. (2014) dan Karamustafaoğlu, (2011), menjadi salah satu dorongan dilakukannya penelitian ini. Penelitian tersebut melatih KPS dengan memberikan *treatment* pada *basic skills* saja ataupun *integrated skills* saja secara terpisah. KPS harus dilatihkan secara holistik, tidak secara terpotong-potong *basic skills* saja ataupun *integrated* saja (Rezba, dkk. 2002). Penelitian tentang KPS oleh Marjan, dkk. (2014) Nopitasari, dkk. (2012) Setiawan, dkk. (2016) Setyawati, dkk. (2014) dan Suardani, dkk. (2014) serta penelitian tentang penalaran ilmiah oleh Asniar, (2016) dan Rahayu, dkk. (2012) di Indonesia yang hanya meneliti mengenai peningkatan KPS dan penalaran ilmiah saja. Penelitian tersebut juga menjadi salah satu pendorong untuk meneliti pola perkembangan yang terjadi terhadap KPS dan penalaran ilmiah.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di daerah-daerah di pulau jawa, ditemukan bahwa masih perlunya inovasi untuk mengembangkan maupun meningkatkan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah. Sekitar 229 siswa di Sidoarjo ditemukan memiliki keterampilan proses sains rendah dengan persentase rata-rata skor  $\pm 40\%$  (Prabowo, dkk. 2016). Sebanyak  $\pm 50\%$  siswa dari dua SMA swasta di Yogyakarta ditemukan memiliki keterampilan proses sains rendah (Pratama, 2015). Sekitar 97 siswa di Malang diketahui masih harus mengembangkan penalaran ilmiahnya (Rimadani, dkk. 2017). Tinggi-rendahnya

keterampilan proses sains siswa diketahui dari berhasil-tidaknya inkuiri yang dilakukan siswa (Setyawati, dkk. 2014; Saputra, 2015). Data tersebut menunjukkan kurang optimalnya pembelajaran yang diberikan pada siswa dalam mengembangkan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah. Kenyataannya bertahun-tahun lalu banyak model pembelajaran yang mengacu pada inkuiri, tetapi masih banyak siswa yang terhambat perkembangan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiahnya. Banyak faktor yang menghalangi siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiahnya, salah satunya adalah ketidakberhasilan siswa ketika berinkuiri. Siswa SMA di Indonesia tidak dapat dipandang seluruhnya terbiasa melakukan inkuiri, karena tidak sedikit siswa yang diberi kesempatan untuk berinkuiri namun keterampilan proses sains dan penalaran ilmiahnya tidak berkembang dengan baik. Pemaparan diatas membuat peneliti berpikir untuk memberikan fasilitas kepada siswa yang tidak terbiasa berinkuiri supaya dapat mengembangkan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiahnya dengan baik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Demircioglu & Ucar, (2015) menunjukkan bahwa model *argument-driven inquiry* (ADI) merupakan model yang mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. ADI merupakan sebuah model yang memunculkan keterampilan siswa dalam berargumentasi berdasarkan proses inkuiri. Penelitian tersebut mengisyaratkan bahwa subyek yang diteliti merupakan siswa-siswa yang terbiasa berinkuiri. Pernyataan ini berdasar kepada sedikitnya peran guru dalam memperkenalkan topik dan membimbing siswa yang dijelaskan pada artikel tersebut. Model ADI memiliki potensi yang besar untuk mengembangkan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah, tetapi bila model tersebut diterapkan pada pembelajaran fisika di Indonesia tanpa penyesuaian akan menghalangi perkembangan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah siswa. Kegiatan inkuiri tidak akan terfasilitasi dengan baik untuk siswa yang tidak terbiasa berinkuiri.

Wenning (2005) memberikan arahan bahwa siswa dapat melakukan proses inkuiri lebih mudah dengan cara bertahap. Arahan tersebut diimplementasikan melalui sebuah model pembelajaran yang disebut *level of*

*inquiry* (LOI) (Wenning, 2005). Fase-fase model LOI mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan inkuiri secara bertahap berdasarkan tingkat kemampuan inkuiri siswa (Wenning, dkk. 2011). Fase-fase yang mengawali model ADI seperti *identification of the task* dan *production of tentative argument* dimodifikasi menggunakan fase-fase yang mengawali model LOI yaitu: *interactive demonstration* dan *inquiry lesson* maka akan membuat siswa yang belum terbiasa berinkuiri menjadi lebih mudah melaksanakannya (Wenning, 2011). Hal tersebut membuat peneliti menganggap perlu memodifikasi sintaks model ADI dengan menggunakan bagian-bagian LOI supaya dapat mempermudah siswa yang tidak terbiasa berinkuiri dalam melaksanakan inkuiri.

Dengan demikian, peneliti tertarik untuk meneliti model ADI yang dimodifikasi terhadap perkembangan KPS dan penalaran ilmiah pada pembelajaran fisika. Ketertarikan ini diimplementasikan oleh peneliti melalui sebuah penelitian yang berjudul: “Penerapan Model *Argument-Driven Inquiry* yang Dimodifikasi untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains dan Penalaran Ilmiah Siswa SMA pada Materi Gerak Harmonik Sederhana”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana perkembangan keterampilan proses sains siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui penerapan model *argument-driven inquiry* yang dimodifikasi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui penerapan model *argument-driven inquiry* tanpa modifikasi pada materi gerak harmonik sederhana?
2. Bagaimana perkembangan penalaran ilmiah siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui penerapan model *argument-driven inquiry* yang dimodifikasi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui penerapan model *argument-driven inquiry* tanpa modifikasi pada materi gerak harmonik sederhana?

### 1.3 Batasan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini menyelidiki mengenai perkembangan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui penerapan model *argument-driven inquiry* yang dimodifikasi. Perkembangan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah siswa ditandai dengan terjadinya perubahan sikap yang spesifik ketika siswa menggunakan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah. Perubahan sikap yang ditunjukkan siswa diamati melalui perubahan skor dari pertanyaan-pertanyaan *open-ended* di dalam lembar kerja. Pertanyaan-pertanyaan di dalam lembar kerja memiliki tiga indikasi untuk keterampilan proses sains dan enam indikasi untuk penalaran ilmiah. Indikasi tersebut berfungsi sebagai penentu klasifikasi keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah.

Aspek keterampilan proses sains yang diteliti dalam penelitian ini berjumlah 12 aspek, diantaranya yaitu: mengidentifikasi variabel, mendefinisikan variabel secara operasional, mengamati, menginferensi, membuat hipotesis, merencanakan penyelidikan, menggunakan alat & bahan, melakukan pengukuran, membuat tabel, membuat grafik, membuat prediksi dan berkomunikasi secara tulisan. Aspek keterampilan proses sains siswa masing-masing diklasifikasikan menjadi 3 kelompok diantaranya yaitu: baik, cukup dan kurang. Analisis dilakukan secara deskriptif mengenai jumlah siswa yang mengalami perkembangan pada tiap pertemuan. Analisis perkembangan masing-masing aspek keterampilan proses sains juga dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan jumlah siswa yang mengalami perkembangan tiap pertemuan. Aspek penalaran ilmiah yang diteliti dalam penelitian ini adalah *evident-based reasoning*. Penelitian ini berfokus mengenai seberapa baik siswa menggunakan fakta-fakta yang teramati untuk melakukan penalaran ilmiah. Analisis perkembangan *evident-based reasoning* dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan jumlah siswa yang mengalami perkembangan tiap pertemuan.

Penelitian ini pula menyelidiki mengenai perkembangan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika

**Jerry Hall, 2017**

**PENERAPAN MODEL ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY YANG DIMODIFIKASI UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

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

melalui penerapan model *argument-driven inquiry* tanpa modifikasi. Penyelidikan ini digunakan sebagai kontrol yang menunjukkan seberapa banyak jumlah siswa dan seberapa banyak aspek yang berhasil berkembang baik antara model *argument-driven inquiry* yang dimodifikasi dengan model *argument-driven inquiry* dalam mengembangkan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, dapat dikemukakan tujuan penelitian menjadi dua poin yaitu:

1. Mendapatkan gambaran mengenai perkembangan keterampilan proses sains siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui penerapan model *argument-driven inquiry* yang dimodifikasi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui penerapan model *argument-driven inquiry* tanpa modifikasi pada materi gerak harmonik sederhana.
2. Mendapatkan gambaran mengenai perkembangan penalaran ilmiah siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui penerapan model *argument-driven inquiry* yang dimodifikasi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui penerapan model *argument-driven inquiry* tanpa modifikasi pada materi gerak harmonik sederhana.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Setelah dilaksanakannya penelitian ini diharapkan hasilnya akan memberi manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi rujukan untuk guru dan peneliti lain dalam mengembangkan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah.
2. Menjadi pembanding terhadap penelitian sejenis yang dilakukan oleh peneliti lain.
3. Menjadi bukti empiris mengenai perkembangan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui

penerapan model *argument-driven inquiry* yang dimodifikasi pada materi gerak harmonik sederhana.

4. Memperkaya hasil penelitian mengenai perkembangan keterampilan proses sains dan penalaran ilmiah.

### 1.6 Struktur Organisasi Tesis

Sistematika penulisan tesis ini terdiri dari 5 bab. Bab I pendahuluan menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, variabel penelitian, definisi operasional, asumsi dasar dan hipotesis serta struktur organisasi tesis. Bab II kajian pustaka menguraikan mengenai model *argument-driven inquiry* (ADI), model ADI yang dimodifikasi, aspek-aspek yang diteliti dari keterampilan proses sains dan uraian mengenai kualitas penalaran ilmiah yang diteliti. Bab III metode penelitian menguraikan mengenai metode dan desain yang digunakan pada penelitian ini, populasi dan sampel penelitian, prosedur dan alur penelitian, instrumen penelitian dan pengembangannya serta teknik pengolahan data dan analisis data penelitian. Bab IV temuan dan pembahasan menyajikan temuan-temuan yang didapat dari penerapan modifikasi model pembelajaran ADI. Temuan tersebut dibandingkan dengan temuan yang didapat dari penerapan model ADI tanpa modifikasi pada pembelajaran fisika. Pada bab V simpulan dan rekomendasi menjelaskan lebih singkat dan padat dari keseluruhan hasil analisis yang didapat dari temuan penelitian.