

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat di abad 21 ini menuntut siswa untuk memiliki keterampilan-keterampilan yang memadai. Keterampilan tersebut meliputi keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kolaborasi dan kepemimpinan, kemampuan berkomunikasi baik secara lisan maupun tulisan dan kreatifitas (Trilling & Fadel, 2009). Semua kemampuan itu harus terakomodir dalam proses pembelajaran, terutama pembelajaran IPA. Pada hakekatnya, IPA dapat dipandang sebagai sikap, proses, produk, dan aplikasi. Dengan memandang IPA sebagai proses dalam melakukan kegiatan ilmiah, maka pendekatan pembelajaran yang mungkin untuk digunakan adalah pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS). SAPA (*Science - A Process Approach*), memaknai KPS sebagai seperangkat kemampuan yang dapat dipindahtangankan secara luas, sesuai dengan banyak disiplin sains dan mencerminkan perilaku ilmuwan.

Pendekatan KPS memfasilitasi siswa dalam menumbuhkan sejumlah keterampilan tertentu dalam hal memproses informasi untuk memperoleh fakta, konsep, pengembangan konsep dan nilai. Dalam proses memperoleh fakta dan konsep, siswa melakukan operasi mental berupa pengukuran, pengamatan, penarikan kesimpulan dan pengelompokkan. Operasi mental tersebut selalu melibatkan keterampilan intelektual yang dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam membentuk pengetahuan. Berbekal konsep atau latar belakang pengetahuan (*prior*) yang dimilikinya, siswa akan mampu mengenali lingkungan. Aktivitas pengamatan dan penyelidikan siswa ini akan menyebabkan meningkatnya pengetahuan siswa (Tawil & Liliyasi, 2014). Pemikiran ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa belajar terjadi oleh karena proses penemuan (*discovery learning*) yang melibatkan proses berpikir, bereksperimen, refleksi, dan eksplorasi (Bruner, 1959). Pembelajaran reseptif melibatkan proses mental yang aktif yang tidak lain adalah

discovery learning. Proses mempelajari suatu pengetahuan baru bergantung pada apa yang telah diketahui sebelumnya (*prior*), oleh karena itu proses pembentukan atau penemuan suatu pengetahuan baru berawal dari proses pengamatan dan pengenalan peristiwa atau obyek melalui konsep yang sudah dimiliki sebelumnya (Ausubel, 1968). Teori pembelajaran ini sejalan dengan KPS yang juga menekankan pada proses penyelidikan dan penemuan. KPS memberikan kepada siswa pemahaman yang tepat tentang ilmu pengetahuan. Siswa dapat mengalami rangsangan ilmu pengetahuan dan dapat mengerti fakta dan konsep pengetahuan dengan lebih baik. Melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan KPS berarti memberikan kesempatan kepada siswa bekerja dengan ilmu pengetahuan, tidak sebatas pada mendengar cerita tentang ilmu pengetahuan. Siswa tidak lagi pasif karena dilibatkan untuk menemukan konsep yang dipelajarinya. Selain itu, menerapkan keterampilan proses, memfasilitasi siswa untuk belajar proses dan produk ilmu pengetahuan sekaligus (Funk, 1985).

Data hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan di salah satu SMP swasta di kabupaten Lembata, menunjukkan bahwa KPS siswa masih sangat rendah. Hal ini diketahui dari hasil olahan kuisioner siswa pada enam aspek KPS; aspek mengamati (59,8%) terwakili oleh pernyataan bahwa pembelajaran IPA di sekolah selalu menuntut siswa menggunakan banyak indra dalam proses pengamatan dan menemukan persamaan dan perbedaan ciri, aspek merancang dan melaksanakan (62,5%) terwakili oleh pernyataan terkait kemampuan siswa dalam merancang dan melaksanakan percobaan, aspek memprediksi (61,0%) terwakili oleh pernyataan terkait kemampuan siswa dalam menggunakan pola atau hubungan untuk membuat suatu prediksi, aspek mengukur (61,8%) terwakili oleh pernyataan terkait kemampuan siswa dalam melakukan perhitungan data dan menggunakan pengukuran standar dengan alat ukur yang tepat, aspek merumuskan hipotesis (61,0%) terwakili oleh pernyataan terkait kemampuan siswa dalam memaknai beberapa kemungkinan jawaban dari suatu peristiwa atau kejadian, dan aspek mengkomunikasikan (58,5%) terwakili oleh pernyataan terkait kemampuan siswa dalam menyajikan data percobaan ke dalam bentuk tabel, grafik, gambar dan bentuk lainnya. Dari data hasil wawancara

guru mata pelajaran IPA diketahui pembelajaran IPA yang selama ini dilaksanakan, umumnya masih terpusat pada guru sebagai sumber informasi utama, dan kurang memberikan ruang pada siswa untuk mengeksplor kemampuan dirinya. Metode yang sudah diterapkan dan dikembangkan dalam proses pembelajaran IPA di kelas adalah demonstrasi dan diskusi, namun dominasi guru sangatlah besar. Selain itu ditemukan minimnya aktivitas-aktivitas pembelajaran yang mampu melatih siswa memiliki keterampilan kerja ilmiah, di antaranya KPS. Dalam satu tahun pelajaran, kegiatan *hands on* seperti praktikum atau percobaan sederhana, hanya dilakukan satu sampai dua kali saja. Pembelajaran IPA seharusnya mampu memberikan ruang seluas-luasnya bagi siswa untuk belajar dan menemukan sendiri konsep yang dipelajarinya dengan melaksanakan prosedur seperti halnya para ilmuwan. Siswa perlu dilibatkan dalam aktivitas *hands on* dan *minds on* secara seimbang.

Berdasarkan studi literatur terkait KPS, diperoleh bahwa penguasaan siswa terhadap KPS, juga berdampak pada penguasaan konsepnya. Penguasaan siswa terhadap lima aspek keterampilan proses yakni mengidentifikasi variabel (82,2%), menentukan definisi operasional (74,8%), menyusun hipotesis (76,1%), melakukan percobaan (74,7%) dan menginterpretasikan data (68,7%), berkorelasi positif dengan pemahaman konsep pada materi laju reaksi dengan rata-rata *gain* 43,5% untuk empat sub topik yakni konsep laju reaksi, penentuan laju reaksi, energi tumbukan dan faktor yang mempengaruhi laju reaksi (Lati & Promarak, 2012). Hubungan yang positif antara kedua variabel ini juga ditunjukkan oleh hasil penelitian yang mengukur KPS siswa pada mata pelajaran sains (Wilke & Straits, 2006).

Merujuk pada beberapa penelitian terdahulu, diperoleh bahwa penerapan berbagai model pembelajaran untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses, belum sepenuhnya memberikan ruang kepada siswa untuk belajar secara utuh dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Pada penelitian terkait penerapan model 5E dengan aktivitas laboratorium untuk meningkatkan penguasaan konsep tentang larutan, tahapan pembelajaran yang dilakukan cenderung memposisikan siswa sebagai penerima, bukan sebagai penemu. Siswa sejak awal langsung diperkenalkan tentang konsep larutan. Seharusnya, siswa diberi suatu

permasalahan terkait larutan, kemudian guru membangun dialog dengan siswa untuk mengarahkan siswa menemukan konsep tentang larutan (Demircioglu & Cagatay, 2013). Pada penelitian lainnya yakni penerapan pembelajaran dengan aktivitas inkuiri untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains terpadu, diperoleh bahwa aspek keterampilan proses sains terpadu terkait materi laju reaksi untuk keterampilan merumuskan kesimpulan dan menginterpretasi data, tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini karena pada saat proses pembelajaran, guru mengabaikan beberapa tahapan kegiatan yang seharusnya memberi ruang bagi siswa memiliki keterampilan proses sains terpadu yang utuh (Lati, Suparson & Promarak, 2012).

Berdasarkan Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, diketahui bahwa pendekatan pembelajaran IPA yang dituntut adalah pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Langkah-langkah pembelajaran dalam pendekatan saintifik ini sejalan dengan hakekat IPA sebagai mata pelajaran yang mengkaji berbagai fenomena dan peristiwa alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA di sekolah, haruslah dapat memfasilitasi siswa, menemukan sendiri konsep-konsep esensial IPA dengan menyelidiki berbagai fenomena yang dekat dengan kehidupannya. Dengan melakukan penyelidikan atau inkuiri, pemahaman siswa akan suatu konsep, akan lebih kuat. Pembelajaran inkuiri dimulai dari kegiatan melakukan observasi, merumuskan hipotesis, menyimpulkan hipotesis, melakukan pengamatan untuk menguji akibat suatu perlakuan dan menerima atau menolak hipotesis berdasarkan pengamatan (Duschl, 2007).

Berdasarkan cara memperoleh kesimpulan, inkuiri dibedakan atas tiga yakni inkuiri deduktif, inkuiri induktif dan inkuiri abduktif (Pierce dalam Houser & Kloesel, 1992). Inkuiri deduktif berfokus mengarahkan siswa untuk mengambil suatu generalisasi berdasarkan prinsip umum kemudian diikuti contoh kasus-kasus yang spesifik. Penalaran ini bersifat terstruktur dan baku. Penarikan kesimpulan dibuat dengan mengacu pada aturan atau hukum yang sudah ada sehingga sulit untuk dihasilkan suatu pengetahuan yang baru. Inkuiri induktif mengarahkan siswa

merumuskan suatu kesimpulan dengan mengamati fakta atau kasus yang spesifik kemudian diikuti prinsip umum. Penarikan kesimpulan ini bisa saja mengandung kesalahan karena pernyataan-pernyataan khusus yang mendahului kesimpulan kurang lengkap dan tidak pasti. Inkuiri abduktif dicirikan sebagai suatu proses mereduksi atau menyeleksi beberapa kemungkinan jawaban yang diperoleh melalui pengamatan hingga dihasilkan suatu hipotesis terbaik yang dapat diterima (Magnani, 2001). Dengan inkuiri abduktif siswa dapat mengkonstruksi suatu pengetahuan baru dengan mengamati fenomena, kemudian merumuskan beberapa kemungkinan jawaban untuk menjelaskan fenomena, menyeleksi kemungkinan jawaban tersebut hingga memilih satu jawaban terbaik yang paling masuk akal untuk menjelaskan fenomena.

Merujuk pada hal di atas, perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang memberikan ruang kepada siswa untuk membangun konsep IPA yang dipelajarinya. Model pembelajaran yang diyakini mampu mengatasi kekurangan-kekurangan di atas adalah inkuiri abduktif, di mana siswa belajar dengan menemukan sendiri pengetahuannya dengan melaksanakan tahapan-tahapan seperti mengamati dan mengeksplor gejala dan fenomena alam, menguji hipotesis melalui pengumpulan data, mereduksi hipotesis hingga memperoleh jawaban terbaik dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep IPA yang sedang dipelajarinya. Ciri khas pada model inkuiri abduktif ini adalah pemilihan hipotesis terbaik. Dalam proses mengkaji hipotesis, ada dua hal utama yang menjadi dasar berpikir siswa yakni fakta dan teori. Fakta diperoleh siswa melalui proses mengamati fenomena. Dengan mengeksplor fakta dan teori, siswa dapat menentukan jawaban terbaiknya untuk memecahkan masalah ilmiah (Oh & Sung, 2011). Dengan menganalisis rumusan hipotesis yang dikemukakan siswa, guru dapat menentukan tipe abduksi siswa ke dalam empat kelompok yakni abduksi faktual, abduksi hukum, abduksi model teoritis dan abduksi eksistensial. Pada dasarnya penalaran abduksi memberikan pemahaman yang lebih baik dari proses penemuan atau penyelidikan dalam bidang sains (Magnani, 2005).

Merujuk pada beberapa penelitian terdahulu, penerapan inkuiri abduktif secara efektif mampu mengatasi berbagai permasalahan pembelajaran. Implementasi inkuiri abduktif pada materi sains kebumihan terbukti mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam hal pemecahan masalah dan perumusan hipotesis (Oh, 2008). Sebuah penelitian lain semakin memperkuat pentingnya peranan inkuiri abduktif dalam menumbuhkan kemampuan siswa untuk bernalar dan merumuskan hipotesis. Pada tahap eksplorasi, siswa diberi kesempatan untuk menyelidiki suatu fenomena ilmiah terlebih dahulu yakni fenomena sains kebumihan kemudian dengan menggunakan latar belakang pengetahuannya, siswa merumuskan hipotesis untuk menjelaskan fenomena sains. Selanjutnya siswa diberi kesempatan untuk mengevaluasi hipotesis dengan kriteria empiris dan teoritis dan memilih satu jawaban terbaik. Pada tahap akhir, siswa memberikan penjelasan lengkap dari fenomena yang diberikan dengan menggunakan aturan dan hipotesis yang telah dipilih. Aktivitas abduksi yang dilaksanakan, memberi kemampuan kepada siswa untuk memahami konsep sains secara utuh (Oh, 2010). Penerapan penalaran abduktif ini mempermudah proses pembentukan pengetahuan ilmiah. Abduksi dipandang sebagai langkah pertama dalam proses inkuiri, yang ditandai dengan perumusan hipotesis (Raholm, 2010). Penelitian terkait penerapan inkuiri abduktif berbantuan aplikasi perangkat handpone pada materi perpindahan kalor juga menunjukkan adanya peningkatan dalam hal perumusan hipotesis, performa belajar dan daya ingat siswa (Sohaib, 2013). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa pengembangan pembelajaran dengan model inkuiri abduktif berbasis sistem akuisisi data mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis calon guru fisika pada materi sains kebumihan dan antariksa (Ramalis, 2015).

Berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar mata pelajaran IPA SMP kurikulum 2013, salah satu konsep yang kaya akan berbagai fakta dan fenomena menarik adalah konsep tekanan, di antaranya adalah tekanan zat padat, tekanan hidrostatik, aplikasi tekanan pada pengangkutan air garam mineral dan nutrisi pada tumbuhan, pada proses peredaran darah manusia dan sub konsep lainnya. Semua konsep ini sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga mampu memfasilitasi

Veronika Avelinda Tonjo

*PENERAPAN INKUIRI ABDUKTIF UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS SISWA SMP PADA MATERI TEKANAN*

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

siswa dalam mengobservasi gejala atau fenomena, serta merumuskan hipotesis terbaik untuk memecahkan fenomena tersebut secara ilmiah. Konsep tekanan juga merupakan konsep yang esensial karena selain memiliki keterkaitan erat dengan konsep lainnya, konsep tekanan juga merupakan prasyarat untuk mempelajari konsep-konsep IPA lainnya.

Dengan mengaplikasikan model inkuri abduktif pada pembelajaran IPA, diharapkan dapat memfasilitasi siswa memiliki penguasaan konsep yang baik terhadap materi tekanan dan juga melatih KPS siswa. Berdasarkan uraian tersebut di atas maka dilakukan suatu penelitian dengan judul “Penerapan Inkuiri Abduktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Tekanan”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka teridentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Perlunya siswa memiliki penguasaan konsep dan keterampilan proses yang memadai dalam pembelajaran IPA.
2. Kurangnya stimulus yang diberikan pada siswa untuk mengkonstruksi atau menemukan sendiri pengetahuannya. Tahapan pembelajaran yang dikembangkan cenderung memosisikan siswa sebagai penerima bukan sebagai penemu.
3. Perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang memfasilitasi siswa melakukan penyelidikan ilmiah dan membangun atau menemukan sendiri konsep IPA yang dipelajarinya, model pembelajaran tersebut adalah model inkuri abduktif.
4. Perlu dilakukan pengamatan terhadap karakteristik model inkuri abduktif pada materi tekanan, untuk melihat tipe abduksi siswa.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka permasalahan utama dalam penelitian ini adalah “bagaimana penerapan model inkuri abduktif pada materi tekanan agar dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains

Veronika Avelinda Tonjo

PENERAPAN INKUIRI ABDUKTIF UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP PADA MATERI TEKANAN

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

(KPS) siswa SMP? Permasalahan tersebut diuraikan menjadi sub-sub masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik tipe abduksi siswa pada materi tekanan?
2. Bagaimana KPS siswa setelah diterapkan model inkuiri abduktif pada materi tekanan?
3. Bagaimana penguasaan konsep siswa setelah diterapkan model inkuiri abduktif pada materi tekanan?
4. Bagaimana hubungan antara KPS dan penguasaan konsep dan siswa setelah diterapkan model inkuiri abduktif pada materi tekanan?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah menghasilkan informasi apakah penerapan model inkuiri abduktif pada materi tekanan berpengaruh terhadap karakteristik tipe abduksi siswa, penguasaan konsep dan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa SMP? Secara khusus tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik tipe abduksi siswa ketika penerapan model inkuiri abduktif pada materi tekanan.
2. Menyelidiki KPS siswa setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri abduktif pada materi tekanan.
3. Menyelidiki penguasaan konsep IPA siswa setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri abduktif pada materi tekanan.
4. Menyelidiki hubungan antara penguasaan konsep dan KPS siswa setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri abduktif pada materi tekanan.

E. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat penelitian dengan penerapan inkuiri abduktif ini antara lain:

1. Model inkuiri abduktif dapat dijadikan sebagai alternatif untuk mengatasi permasalahan pembelajaran terutama dalam meningkatkan penguasaan konsep dan KPS siswa.

Veronika Avelinda Tonjo

PENERAPAN INKUIRI ABDUKTIF UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP PADA MATERI TEKANAN

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

2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai rujukan oleh peneliti maupun pihak lain dalam mengembangkan penelitian dengan kajian inkuiri abduktif.