

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains dapat didefinisikan sebagai kumpulan pengetahuan yang sistematis dari gejala - gejala alam. Abruscato (dalam Rachman, 2013) menyatakan bahwa IPA adalah pengetahuan yang diperoleh melalui serangkaian proses yang sistematis untuk mengungkap segala sesuatu yang berkaitan dengan alam semesta. Powler (dalam Firdaus, 2012) mendefinisikan IPA sebagai ilmu pengetahuan yang sistematis dan dirumuskan yang berhubungan dengan fenomena fisis dan didasarkan pada pengamatan induksi. Sedangkan Sund (dalam Firdaus, 2012) mendefinisikan IPA sebagai pengetahuan yang sistematis atau tersusun secara teratur berlaku umum dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen.

Berdasarkan ketiga pengertian tentang IPA tersebut, maka pada hakikatnya IPA atau sains terdiri atas tiga unsur utama yaitu produk, proses, dan sikap. Sains sebagai produk yaitu memahami apa yang telah dihasilkan oleh sains, misalnya konsep, prinsip, dan hukum. Sains sebagai proses dimaksudkan bagaimana cara memperoleh pengetahuan. Sedangkan sains sebagai sikap dimaksudkan bahwa sains dapat melatih dan menanamkan sikap positif.

Pembelajaran IPA yang baik hendaknya melibatkan ketiga unsur hakikat IPA tersebut, juga sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang tercantum dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yaitu untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berahlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Berdasarkan hal itu maka setiap peserta didik harus memiliki kualifikasi kemampuan lulusan yang memenuhi tujuan yang tercantum dalam

Standar Kompetensi Lulusan. Standar Kompetensi Lulusan merupakan kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Permendikbud Nomor 54 Tahun 2013).

Kompetensi keterampilan yang merupakan kualifikasi dari Standar Kompetensi Lulusan mengharuskan siswa agar memiliki kemampuan berpikir dan bertindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sebagai pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri (Permendikbud Nomor 54 Tahun 2013). Pendidikan IPA dapat membantu siswa untuk mengembangkan kebiasaan berpikir, sehingga siswa memiliki kemampuan untuk menjamin kelangsungan hidupnya (Rutherford & Ahlgren, 1990).

Pada tingkat SMA, fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri. Selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, mata pelajaran fisika juga sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah didalam kehidupan sehari-hari. Tujuan yang lebih khusus yaitu membekali peserta didik pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kurikulum 2013 mengisyaratkan bahwa pembelajaran fisika hendaknya berbasis penyingkapan / penelitian (*discovery / inquiry learning*) untuk memperkuat pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah dapat menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai salah satu aspek penting kecakapan hidup (Depdiknas, 2006).

Salah satu kemampuan berpikir yang bisa dikembangkan dalam pembelajaran fisika adalah kemampuan berargumentasi. Billig dan Kuhn (dalam Osborne *et al*, 2001) menyatakan bahwa argumentasi merupakan proses berpikir yang dapat dikembangkan melalui penalaran dalam diskusi kelompok. Oleh karena itu, pembelajaran yang melibatkan argumentasi

sebaiknya memfasilitasi siswa untuk melakukan diskusi dan argumentasi dalam kelompok kecil. Hal ini akan memberikan kesempatan pada siswa untuk mulai berargumentasi, memberikan sanggahan dan dukungan, memperlihatkan pemikiran yang kritis dan mengembangkan pengetahuan, kepercayaan dan pemikiran mereka (Quinn, 1997). Dalam berargumentasi siswa perlu memberikan bukti-bukti berupa data dan teori yang akurat untuk mendukung klaim mereka terhadap suatu permasalahan. Kemampuan berpikir siswa sangat diperlukan dalam menganalisis data dan teori yang diberikan sehingga argumen yang mereka ajukan bisa diterima oleh orang lain. Dengan demikian kemampuan berargumentasi berhubungan erat dengan kemampuan berpikir siswa yang merupakan salah satu kompetensi standar yang harus dimiliki oleh setiap lulusan (siswa).

Dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan mencakup sebagian besar aspek kehidupan masyarakat, sehingga masyarakat dan individu harus membuat keputusan logis tentang isu-isu sosio-ilmiah seperti rekayasa genetika, pengawetan makanan, operasi plastik, pemanfaatan nuklir, dan lain sebagainya yang berasal dari media cetak ataupun media elektronik. Isu ilmiah yang berkembang seringkali memunculkan berbagai pendapat. Untuk mengevaluasi isu tersebut, diperlukan kemampuan untuk menilai apakah bukti sah dan dapat dipercaya, mengidentifikasi korelasi dari penyebab, dan mengambil hipotesis dari pengamatan (Millar & Osborne, 1998). Dalam konteks masyarakat dimana isu ilmiah berkembang pesat dan mendominasi seperti saat ini (Beck; 1992, Giddens; 1999) maka penting bagi generasi muda untuk meningkatkan kualitas dalam memahami argumentasi ilmiah. Sebagai konsekuensinya, pembelajaran IPA hendaknya dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami dan mempraktekan cara berargumentasi yang valid dalam konteks IPA. Dengan demikian, proses pembelajaran IPA di sekolah, khususnya pembelajaran fisika, perlu membekali siswa dengan kemampuan berargumentasi yaitu kemampuan membuat klaim (*claim*) sesuai

permasalahan, kemampuan memberikan dan menganalisis data-data, kemampuan memberikan pembenaran (*warrant*), dan kemampuan memberikan dukungan (*backing*) yang rasional dari teori-teori yang ada sehingga mendukung klaim yang diajukan. Pembelajaran fisika seyogianya mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami dan mempraktekan cara berargumentasi dalam konteks ilmiah (Osborne *et al*, 2001).

Gagasan pengembangan kemampuan berargumentasi bagi siswa SMA dilandasi oleh beberapa konsep teoretis bahwa salah satu tujuan pembelajaran fisika di tingkat SMA (Depdiknas, 2006) yaitu fisika sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dengan demikian, kemampuan berargumentasi sebagai representasi hasil pembelajaran menjadi sangat penting. Landasan teoretis yang menjadi alternatif pijakan dalam mengemas pembelajaran fisika dalam pengembangan kemampuan argumentasi adalah guru fisika dianjurkan untuk mengurangi berceritera dalam pembelajaran, tetapi lebih banyak mengajak para peserta didik untuk aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan (Wenning, 2006). Landasan teoretis tersebut menekankan pentingnya guru untuk melakukan perubahan paradigma dari “mengajar adalah berceritera tentang konsep” menjadi sebuah perspektif ilmiah teoretis: “mengajar adalah mengubah lingkungan belajar dan menyiapkan rangsangan-rangsangan kepada peserta didik” (Wenning, 2006).

Trend (2009) menyatakan bahwa siswa perlu mempelajari bagaimana mengkonstruksi argumentasi, yaitu membuat klaim, menyertakan dan menganalisis data, membuat pembenaran yang dapat menghubungkan data dengan klaim, serta membuat dukungan atas pembenaran. Argumentasi melibatkan baik kemampuan kognitif maupun afektif dari pengajar dan pebelajar. Hal ini dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memahami

tidak hanya aspek sosiokultural dari IPA tetapi juga konsep-konsep dan proses-proses dasar IPA. Argumentasi memainkan peran penting dalam membangun eksplanasi, model, dan teori. Argumentasi adalah sebuah proses yang sangat penting dalam ilmu pengetahuan dan harus diterapkan dalam pembelajaran IPA (Zohar & Nemet, 2002; Erduran & Jimenez-Aleixandre, 2008).

Berdasarkan studi pendahuluan yang peneliti lakukan di salah satu SMA Negeri di Bandung melalui kegiatan observasi pembelajaran fisika diperoleh temuan bahwa selama proses pembelajaran siswa sangat jarang memberikan pernyataan untuk menanggapi permasalahan konsep yang diberikan oleh guru. Sehingga permasalahan yang diajukan oleh guru seringkali berbentuk persoalan kuantitatif yang memerlukan pemecahan berupa angka hasil perhitungan. Akibatnya siswa kurang dilatih untuk menggunakan konsep atau teori untuk mendukung jawaban mereka. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dari keempat aspek kemampuan berargumentasi hanya aspek data yang dilatihkan, sedangkan ketiga aspek lainnya belum dilatihkan selama proses pembelajaran.

Hasil studi pendahuluan juga menunjukkan bahwa kemampuan berargumentasi siswa masih rendah. Dari hasil tes kemampuan berargumentasi kepada siswa dalam studi pendahuluan, diperoleh nilai rata-rata kemampuan argumentasi siswa, yaitu: (1) kemampuan membuat klaim sebesar 48,8; (2) kemampuan menyertakan dan menganalisis data sebesar 35; (3) kemampuan membuat pembenaran sebesar 35,8; dan (4) kemampuan memberikan dukungan untuk melandasi pembenaran sebesar 24 dari nilai maksimum 100.

Fakta menunjukkan bahwa masih perlu diupayakan suatu proses pembelajaran fisika yang dapat mengembangkan kemampuan berargumentasi. Proses pembelajaran yang melibatkan siswa dalam mengembangkan kemampuan berargumentasi dapat dilakukan melalui kegiatan diskusi kelompok (Osborne *et al.*, 2001). Untuk membekali siswa agar dapat

membangun argumentasi dengan baik, dibutuhkan model pembelajaran khusus. Salah satu model pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains.

Model pembelajaran pembangkit argumen dengan metode investigasi sains dikembangkan oleh Sampson dan Gerbino (2010) untuk mengembangkan kemampuan berargumentasi yang dapat diterapkan di kelas. Model ini memfasilitasi guru untuk mengembangkan kemampuan berargumentasi siswa. Dalam model ini, siswa dibentuk kedalam beberapa kelompok dan diberi kesempatan untuk mengembangkan argumentasi. Langkah pertama guru memberikan sebuah permasalahan kepada siswa, kemudian siswa diminta untuk menuliskan klaim atas permasalahan yang diberikan. Langkah selanjutnya guru menyuruh siswa menganalisis data yang digunakan untuk memverifikasi klaimnya. Data diperoleh siswa dari kegiatan investigasi sains. Kegiatan selanjutnya siswa menjelaskan hubungan data dan klaim (pembenaran) dan memberikan dukungan berupa teori untuk melandasi pembenaran.

Dalam beberapa tahun terakhir, semakin banyak penelitian yang memfokuskan pada analisis wacana argumentasi dalam konteks pembelajaran IPA (Kelly & Takao, 2002; Zohar & Nemet, 2002). Pembelajaran IPA tidak hanya fokus pada hasil seperti pemecahan masalah, penguasaan konsep, atau keterampilan proses sains semata, tetapi juga perlu melibatkan penggunaan alat lain seperti kemampuan berargumentasi.

Permasalahan yang diajukan oleh guru seyogianya dapat memancing siswa untuk mengemukakan argumentasinya, sehingga materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi yang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari. Pada materi kalor banyak ditemukan konsep-konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, seperti pemuain, perubahan suhu, perubahan wujud, dan seterusnya. Pada materi kalor juga terdapat permasalahan-permasalahan yang aplikatif dan dapat memancing siswa untuk

mengembangkan kemampuan berargumentasinya. Oleh karena itu, pada penelitian ini dipilih materi kalor.

Berdasarkan kondisi yang telah diuraikan pada latar belakang dan mengingat pentingnya kemampuan berargumentasi bagi siswa, maka perlu dilakukan penelitian untuk membekali siswa SMA agar disamping mereka dapat memahami konsep-konsep fisika juga memiliki kemampuan berargumentasi yang baik. Hal inilah yang memotivasi peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Model Pembangkit Argumen Dengan Metode Investigasi Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Materi Kalor”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka masalah yang akan diteliti adalah peningkatan kemampuan argumentasi siswa sebagai dampak dari penerapan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains. Untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan, maka perlu dijelaskan batasan masalah dalam penelitian ini. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan berargumentasi terdiri dari kemampuan menuliskan klaim, data, pembenaran, dukungan, kualifikasi, dan sanggahan. Peningkatan kemampuan berargumentasi dalam penelitian ini hanya dibatasi pada kemampuan siswa dalam menuliskan klaim, data, pembenaran dan dukungan terhadap permasalahan yang diberikan.
2. Peningkatan aspek kemampuan berargumentasi dalam penelitian ini hanya dibatasi pada perubahan nilai tes kemampuan berargumentasi sebelum dan sesudah pembelajaran berdasarkan skor rata-rata gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka masalah dalam penelitian ini adalah: **Apakah penerapan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa pada materi kalor?**

Masalah tersebut dapat diturunkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah peningkatan kemampuan berargumentasi siswa sebagai dampak dari penerapan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains pada materi kalor?
2. Bagaimanakah peningkatan setiap aspek kemampuan berargumentasi siswa sebagai dampak dari penerapan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains pada materi kalor?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan gambaran tentang peningkatan kemampuan berargumentasi siswa sebagai dampak penerapan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains pada materi kalor.
2. Mendapatkan gambaran tentang profil peningkatan setiap aspek kemampuan berargumentasi siswa sebagai dampak penerapan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains pada materi kalor.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjadi bukti bahwa model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa.
2. Memperkaya hasil-hasil penelitian dalam kajian sejenis sehingga dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang berkepentingan, seperti guru, mahasiswa, peneliti bidang pendidikan, dan LPTK.
3. Menjadi bahan rujukan dan pembanding bagi pihak yang berkepentingan untuk menerapkan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains di dalam proses pembelajaran, serta menjadi pendukung bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

F. Definisi Operasional

Variabel dalam penelitian ini adalah keterlaksanaan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains dan kemampuan berargumentasi. Sedangkan definisi operasional untuk setiap variabel dijelaskan sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa yang meliputi lima tahapan pembelajaran, yaitu tahap: (1) penyajian masalah, (2) menguji penjelasan melalui kegiatan investigasi sains, (3) pembangkitan argumen tentatif, (4) sesi argumentasi, dan (5) perumusan argumen hasil pemikiran kelompok. Keterlaksanaan model pembangkit argumen dengan metode investigasi sains diobservasi menggunakan lembar observasi.
2. Kemampuan berargumentasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam membuat klaim (*claim*), menyertakan dan menganalisis data, membuat pembenaran (*warrant*) yang dapat menjelaskan hubungan data dan klaim, dan memberikan dukungan (*backing*) untuk menerima atau menolak klaim. Kemampuan

berargumentasi diukur melalui tes kemampuan berargumentasi berupa soal uraian.