

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Pendidikan abad ke 21 berfokus pada peningkatan kompetensi kreativitas, berfikir kritis, kerja sama, dan komunikasi (*Partnership for 21<sup>st</sup> Century Learning*, 2015). Empat kompetensi tersebut dikenal dengan 4C (*Creativity, Critical Thinking, Collaboration, and Communication*). Hal ini menjadi tantangan untuk dunia pendidikan khususnya sekolah untuk menemukan cara bagaimana empat kompetensi tersebut dapat dimiliki oleh siswa.

Di Indonesia, tantangan kompetensi abad ke 21 dijawab melalui Permendikbud No. 22 tahun 2016 revisi yang mewajibkan 4C sebagai kompetensi yang wajib dikembangkan dalam pembelajaran. Teknis pelaksanaannya adalah mengintegrasikan 4C bersama dengan Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) dan literasi dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Dengan pengintegrasian tersebut diharapkan kompetensi 4C dapat dimiliki oleh siswa.

Argumentasi dapat menjadi salah satu solusi alternatif yang dapat diterapkan dalam pembelajaran. Argumentasi dapat memfasilitasi beberapa kompetensi abad 21, diantaranya adalah kompetensi berfikir kritis (Hall, 2011; Inch, 2006; Makhene, 2017; Sanders, 1994). Argumentasi berkaitan erat dengan kompetensi berfikir kritis, yaitu dengan meningkatkan kemampuan berargumentasi atau kemampuan menyusun argumen, maka kemampuan berpikir kritis akan meningkat. Salah satu faktor berpikir kritis yang menjadi jembatan penghubung antara argumentasi yaitu struktur berpikir yang dapat diungkapkan dengan bahasa tertulis maupun tidak tertulis, hal ini biasa disebut dengan argumentasi (Hasnunidah, *et al.*, 2015). Berpikir kritis yang memiliki makna menurut John Dewey dalam Sihotang (2012) merupakan pertimbangan yang aktif, terus menerus, dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dengan menyertakan alasan-alasan yang mendukung dan kesimpulan-kesimpulan rasional. Berpikir kritis tidak berarti menyerang atau menjatuhkan orang lain, melainkan kemampuan yang berkaitan erat dengan berargumentasi secara rasional sehingga menemukan kebenaran sebuah pandangan.

Deni Fauzi Rahman, 2019

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU PADA TEMA PLASTIK YANG BERORIENTASI KEMAMPUAN BERARGUMENTASI SISWA SMP**

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

Selain itu, argumentasi juga dapat mengembangkan kemampuan komunikasi (Hall, 2011; Inch 2006). Salah satu contoh implementasi argumentasi pada kompetensi komunikasi abad 21 adalah sebagai salah satu perwujudan demokrasi. Pada demokrasi, orang bebas menyampaikan pendapatnya secara terbuka melalui diskusi ataupun kegiatan debat. Makna dalam kegiatan-kegiatan tersebut yaitu bagaimana seseorang dapat meyakinkan orang lain dengan argumentasinya (Dawson dan Venville, 2010; Lin dan Mintzes, 2010; Venville dan Dawson, 2010). Argumentasi dalam kegiatan tersebut disampaikan secara saintifik dengan menunjukkan bukti atau argumentasi yang dapat memberikan alternatif pemecahan masalah dan solusi baru bukan hanya bantahan melainkan argumentasi yang dapat mengambil sebuah keputusan untuk permasalahan lingkungan sekitar yang ada (Crowell dan Kuhn, 2014; Sampson, *et al.*, 2013).

Selain menjawab tantangan kompetensi abad 21, argumentasi juga perlu dilatihkan kepada siswa karena berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kurangnya kemampuan argumentasi siswa SMP. Pada realitanya saat ini kemampuan berargumentasi siswa masih belum dapat tergal dengan baik terutama pada pembelajaran IPA. Dari hasil observasi dan wawancara dengan beberapa guru IPA di Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Bandung dan sekitarnya diperoleh bahwa masih jarang sekali ada pembelajaran berbasis argumentasi diterapkan dalam pembelajaran IPA. Sebagian besar hanya melakukan eksperimen tanpa ada tahapan argumentasi atau pun debat. Debat atau berargumen dilaksanakan pada pembelajaran lain seperti Bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Hal tersebut sejalan dengan beberapa penelitian yang mengatakan bahwa kemampuan berargumentasi siswa atau kemampuan menyusun argumen siswa masih rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Sasmita (2014) mengemukakan bahwa kemampuan argumentasi siswa SMP masih rendah dengan perolehan skor rata-rata sebesar 12,3 dari skor maksimum 48. Sasmita (2014) menggunakan komponen argumentasi Toulmin untuk menganalisis argumentasi. Berdasarkan penelitian tersebut, perolehan skor setiap komponen argumentasi masih rendah yaitu sebagai berikut: kemampuan membuat klaim sebesar 16,2; menyertakan dan menganalisis data sebesar 12,2; membuat pembenaran (*warrant*) 11,1; dan membuat dukungan (*backing*) sebesar 9,7. Hasil penelitian tersebut

salah satunya disebabkan masih terdapat guru yang tidak memberikan kesempatan kepada siswanya untuk berpendapat mengenai ilmu pengetahuan yang telah mereka dapat atau menyanggah dan memberikan komentar terhadap apa yang telah guru jelaskan terutama dalam pembelajaran sains (Lin dan Mintzes, 2010). Sehingga siswa hanya menerima penjelasan guru tanpa ada komentar apa pun entah yang diberikan itu adalah penjelasan yang benar atau pun informasi yang kurang tepat.

Zohar & Nemet (2002) mengungkapkan bahwa pembelajaran terbaik untuk melatih kemampuan berargumentasi yaitu melalui pembelajaran yang berfokus pada masalah nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari siswa. Permasalahan yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari adalah masalah sosial. Isu sosiosaintifik telah diperkenalkan sebagai salah satu sarana yang mengangkat masalah sosial yang terjadi di bidang ilmiah (Gayford, 2002; Kolsto, 2001; Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2004; Sadler *et al.*, 2004; Zeidler *et al.*, 2002). Ketika siswa belajar untuk membangun argumen dan mengintegrasikan kemampuan argumen tersebut dengan pengetahuan tentang isu-isu sosiosaintifik, siswa lebih mampu mengambil keputusan dan lebih siap untuk terlibat dalam perdebatan tentang hal-hal kontroversial (Lin & Mintzes, 2010). Penelitian-penelitian sebelumnya banyak meneliti tentang pembelajaran argumentasi lewat isu sosiosaintifik pada Sekolah Menengah Atas. Untuk Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Pertama (SMP), penelitian tentang argumentasi dalam isu sosiosaintifik masih jarang dilakukan (Anderson *et al.*, 1997). Berdasarkan hal tersebut, kemampuan argumentasi dapat dilatihkan melalui permasalahan isu sosiosaintifik.

Berbagai model pembelajaran telah diterapkan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi. Tarigan dan Diana (2015) menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi. Berdasarkan hasil penelitiannya ditemukan bahwa penerapan model pembelajaran PBL hanya mampu meningkatkan rata-rata kemampuan argumentasi sebesar 0,19 dengan kriteria peningkatan rendah. Penelitian lainnya yang dilakukan Nurrahman *et al.* (2018) yang menerapkan model *Argument Driven Inquiry* (ADI). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa peningkatan

kemampuan argumentasi melalui ADI masih tergolong sedang. Hasil penelitian tersebut juga sama dengan penelitian Marhamah *et al* (2017) yang menunjukkan peningkatan kemampuan argumentasi melalui ADI berkategori sedang.

Berdasarkan hal tersebut diperlukan cara lain yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui bahan ajar. Beberapa penelitian sudah dilakukan terkait pengembangan bahan ajar berlatih argumentasi seperti yang dilakukan Syaifudin dan Pratama (2013). Pada penelitian tersebut dihasilkan buku teks mata pelajaran Bahasa Indonesia yang dinilai layak digunakan dan berhasil melatih argumentasi dengan rata-rata nilai argumentasi 80,55 dari nilai maksimum 100. Penelitian lainnya yang dilakukan Mastina *et al* (2017) berhasil mengembangkan modul pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan argumentasi pada mata pelajaran Geografi. Modul pembelajaran Mastina memiliki nilai kelayakan 97,12% dengan kategori sangat layak. Melalui modul tersebut, Mastina berhasil meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dengan kategori kenaikan tinggi sebesar 71,15% dari seluruh siswa yang diteliti. Pada penelitian Kusdiningsih *et al* (2016) mata pelajaran IPA, diperoleh bahwa bahan ajar berupa lembar kerja berbasis argumentasi berhasil meningkatkan kemampuan argumentasi sebesar 71%. Pada mata pelajaran IPA, belum ditemukan pengembangan bahan ajar berupa buku teks yang berlatih argumentasi. Berdasarkan permasalahan di atas, maka bahan ajar berupa buku teks yang berlatih argumentasi pada mata pelajaran IPA perlu dikembangkan. Hal ini sebagai salah satu alternatif untuk dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa SMP terutama pada mata pelajaran IPA.

Kemampuan berargumentasi dapat dimiliki siswa jika memiliki pengetahuan yang luas dan dalam, sehingga diperlukan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang terintegrasi atau terpadu dari berbagai disiplin ilmu seperti fisika, kimia, dan biologi. Melalui pembelajaran IPA terpadu, siswa memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk mencari, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Siswa terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh (holistik), bermakna, otentik, dan aktif. Cara pengemasan

pengalaman belajar yang dirancang guru sangat berpengaruh terhadap kebermaknaan pengalaman bagi para peserta didik. Pengalaman belajar yang lebih menunjukkan kaitan unsur-unsur konseptual akan menjadikan proses belajar lebih efektif. Kaitan konseptual yang dipelajari dengan sisi bidang kajian IPA yang relevan akan membentuk skema kognitif, sehingga anak memperoleh keutuhan dan kebulatan pengetahuan. Perolehan keutuhan belajar IPA, serta kebulatan pandangan tentang kehidupan, dunia nyata, dan fenomena alam hanya dapat direfleksikan melalui pembelajaran terpadu.

Selain itu, pembelajaran IPA terpadu merupakan salah satu implementasi kurikulum yang dijadikan mata pelajaran pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Hal ini tertulis dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Permendikbud No 21 tahun 2016 tentang standar isi yang menjadi dasar diberlakukannya Kurikulum 2013 revisi juga mencantumkan mata pelajaran IPA sebagai salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa. Dengan demikian IPA sebagai mata pelajaran hendaknya disajikan secara utuh atau terpadu, tidak dipisah-pisahkan antara fisika, kimia, dan biologi. Hal itu dimaksudkan agar siswa SMP dapat mengenal IPA sebagai ilmu yang lebih utuh.

Berdasarkan hasil observasi, guru-guru IPA di SMP belum melaksanakan pembelajaran IPA secara terpadu. Pembelajaran IPA masih dilaksanakan secara terpisah antara fisika, kimia, dan biologi. Melalui penelitian diketahui terdapat beberapa kendala yang mengakibatkan guru belum menerapkan pembelajaran IPA secara terpadu, yaitu 1) guru berasal dari latar belakang pendidikan fisika, biologi dan kimia, bahkan ada beberapa guru non IPA yang harus mengajar IPA. 2) sumber belajar yang digunakan oleh guru di sekolah berupa buku-buku yang diterbitkan oleh pemerintah, lembar kerja siswa (LKS) dari Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), dan beberapa buku yang relevan dari penerbit tertentu yang merupakan kumpulan bahan ajar dari kajian fisika, kimia, dan biologi yang dijadikan dalam satu buku dan 3) keterbatasan kemampuan guru untuk merancang bahan ajar IPA terpadu (Arifin, 2015; Kumala, 2013).

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan, pembelajaran IPA terpadu menunjukkan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar siswa. Hasil penelitian

yang dilakukan oleh Yenni (2017) mengungkapkan bahwa penggunaan bahan ajar IPA terpadu dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian lainnya mengungkapkan bahwa penggunaan bahan ajar IPA terpadu dapat meningkatkan kompetensi berfikir kritis siswa. Yuliati (2013) menemukan bahwa kemampuan berpikir siswa yang menggunakan bahan ajar IPA terpadu lebih baik dibanding kemampuan berpikir siswa yang menggunakan bahan ajar IPA yang parsial.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut jelas bahwa pembelajaran IPA di SMP sebaiknya dilakukan secara terpadu. Pembelajaran IPA secara terpadu memberikan banyak dampak positif bagi siswa, meskipun guru harus meluangkan banyak waktu untuk mempersiapkan bahan ajar yang terpadu. Dalam menunjang tercapainya proses belajar dan mengajar yang optimal, bahan ajar merupakan komponen yang sangat penting dan perlu mendapat perhatian yang khusus. Masih banyak bahan ajar yang keluasan dan kedalaman materinya belum sesuai dengan tingkat perkembangan siswa sehingga tidak mudah untuk dipahami siswa (Anwar, 2014). Keluasan dan kedalaman materi yang diajarkan menjadi hal penting untuk diperhatikan. Kemampuan siswa dalam memahami materi berkaitan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa. Keberhasilan proses belajar mengajar antara lain dipengaruhi oleh kesesuaian antara materi pelajaran dan tingkat kemampuan berpikir siswa. Kedalaman materi yang diberikan kepada siswa SMP tentu berbeda dengan kedalaman materi yang diberikan kepada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) atau siswa Sekolah Dasar (SD).

Banyak cara memadukan beberapa disiplin ilmu seperti fisika, kimia, dan biologi. Salah satu caranya dengan menggunakan model *webbed*. Model *webbed* merupakan model pembelajaran terpadu yang menggunakan tema sebagai dasar pembelajaran. Model pembelajaran ini memadukan berbagai disiplin ilmu diikat oleh satu tema (Fogarty, 1991).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar IPA terpadu yang dapat memenuhi tantangan pendidikan abad 21 dan meningkatkan kemampuan argumentasi siswa serta mengatasi permasalahan keterpaduan disiplin ilmu dalam IPA. Bahan ajar yang dikembangkan bertema Plastik. Alasan peneliti memilih tema tersebut dikarenakan (1) Plastik merupakan tema yang dekat dengan siswa karena terdapat dalam kehidupan sehari-hari; (2)

berdasarkan analisis kurikulum yang dilakukan peneliti, karakteristik materi pada tema Plastik cocok untuk memadukan konsep yang terdapat pada disiplin ilmu fisika, kimia, dan biologi; (3) banyaknya isu sosiosaintifik pada Plastik dapat dijadikan bahan pembelajaran melatih argumentasi pada siswa. Bahan ajar IPA yang disajikan dengan permasalahan yang riil dan kontekstual akan lebih mudah untuk dipahami oleh siswa. (Lang & Olson, 2000). Penelitian ini menggunakan model pengembangan bahan ajar *Four Step Teaching Material Development* (4S TMD). Dalam proses pengembangan bahan ajar melalui 4S TMD, ada empat tahap yang harus ditempuh sebelum bahan ajar itu layak disampaikan kepada siswa. Empat langkah tersebut adalah proses Seleksi, Strukturisasi, Karakterisasi, dan Reduksi. Proses ini merupakan tahapan bagaimana bahan ajar diolah sehingga siap disajikan oleh guru sebagai bahan mengajar atau siap dipelajari oleh siswa sebagai bahan ajar mandiri (Anwar, 2014).

## **B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Berdasarkan latar belakang yang disajikan, diperoleh permasalahan antara lain:

1. Tantangan pendidikan abad 21 yang berfokus pada peningkatan kompetensi kreativitas, berfikir kritis, kerja sama, dan komunikasi.
2. Kemampuan argumentasi siswa SMP yang masih rendah.
3. Penelitian tentang argumentasi dalam permasalahan isu sosiosaintifik pada SMP masih jarang
4. Model pembelajaran belum efektif mengembangkan kemampuan argumentasi
5. Bahan ajar IPA berbentuk buku teks yang melatih argumentasi belum tersedia.
6. Bahan ajar IPA yang digunakan di sekolah belum disajikan secara terpadu.

## **C. PEMBATASAN MASALAH**

Penelitian ini berfokus pada permasalahan berupa:

1. Bahan ajar IPA yang digunakan di sekolah belum disajikan secara terpadu.
2. Bahan ajar IPA terpadu yang melatih argumentasi belum tersedia.

3. Penelitian tentang argumentasi dalam permasalahan isu sociosaintifik pada SMP masih jarang
4. Model pembelajaran belum efektif mengembangkan kemampuan argumentasi

#### **D. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah yang telah diuraikan di atas maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut: “Bagaimana karakteristik bahan ajar IPA terpadu pada tema Plastik yang berorientasi kemampuan argumentasi?”

Untuk lebih mengarahkan penelitian maka rumusan masalah di atas diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik bahan ajar IPA terpadu pada tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi melalui model pengembangan bahan ajar *Four Step Teaching Material Development (4S TMD)*?
2. Bagaimana permasalahan isu sociosaintifik yang melatih kemampuan argumentasi pada bahan ajar IPA terpadu pada tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi?
3. Bagaimana kemampuan argumentasi siswa yang menggunakan bahan ajar IPA terpadu pada tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi?
4. Bagaimana kelayakan bahan ajar IPA terpadu pada tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi?

#### **E. TUJUAN PENELITIAN**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar IPA terpadu pada tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi siswa SMP.

## **F. MANFAAT PENELITIAN**

### **1. Manfaat Teoretis**

Penelitian ini dapat memperkaya hasil penelitian terkait kemampuan argumentasi dan dapat dijadikan sebagai salah satu referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar.

### **2. Manfaat Praktis**

Beberapa manfaat penelitian ini adalah:

#### **a. Bagi Peneliti**

Bahan ajar IPA terpadu pada tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi dapat menjadi salah satu karya otentik bagi peneliti yang dapat berkontribusi terhadap perkembangan pendidikan dan digunakan di sekolah.

#### **b. Bagi Siswa**

Bahan ajar IPA terpadu pada tema Plastik yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi salah satu media belajar siswa. Kajian IPA yang dimulai dari fenomena yang dekat dengan siswa menjadikan bahan ajar ini mudah dipahami siswa.

#### **c. Bagi Guru**

Sebagai bahan pertimbangan bagi guru dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa secara terpadu, dan sebagai salah satu contoh bahan ajar yang menggunakan pendekatan tema, sehingga diharapkan guru termotivasi untuk menyusun bahan ajar terpadu secara mandiri.

#### **d. Bagi Sekolah**

Dapat dijadikan alternatif bahan ajar yang digunakan di sekolah atau panduan dalam pembuatan bahan ajar IPA terpadu.

## **G. STRUKTUR ORGANISASI TESIS**

Tesis ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu bagian awal tesis, bagian isi dan bagian akhir. Bagian awal meliputi halaman judul, lembar pengesahan, pernyataan, ucapan terimakasih, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran. Bagian isi meliputi:

- Bab I Bab pendahuluan ini berisi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, struktur organisasi tesis dan definisi operasional.
- Bab II Bab kajian pustaka ini berisi kajian teori tentang bahan ajar, bahan ajar IPA terpadu, isu sosiosaintifik, kemampuan argumentasi, pengembangan bahan ajar melalui 4S TMD, dan cakupan Kompetensi Dasar (KD) yang terikat tema Plastik.
- Bab III Bab metode penelitian ini berisi desain penelitian, prosedur penelitian, tahap penelitian, tempat dan subjek penelitian, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.
- Bab IV Bab hasil penelitian dan pembahasan ini terbagi menjadi beberapa bagian yaitu pengembangan bahan ajar IPA terpadu menggunakan tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi melalui model pengembangan bahan ajar 4S TMD, permasalahan argumentasi dalam bahan ajar IPA terpadu menggunakan tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi, kemampuan argumentasi siswa yang menggunakan bahan ajar IPA terpadu tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi, dan kelayakan bahan ajar IPA terpadu menggunakan tema Plastik yang berorientasi kemampuan berargumentasi.
- Bab V Bab simpulan dan saran berisi simpulan dari penelitian dan saran berdasarkan hasil penelitian ini.

Bagian akhir tesis terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

## **H. DEFINISI OPERASIONAL**

1. Model pengembangan bahan ajar 4S TMD merupakan langkah pengembangan bahan ajar yang dikembangkan oleh Sjaeful Anwar terdiri dari empat langkah yaitu seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi. Langkah pengembangan dimulai dengan seleksi yang mencakup penurunan indikator dari KI dan KD, kemudian dilanjutkan strukturisasi yang mencakup analisis materi/konsep-konsep yang berkaitan dengan indikator serta penyusunan materi berdasarkan struktur keilmuan, dilanjutkan dengan karakterisasi yang merupakan

identifikasi kesulitan materi, dan reduksi yaitu pengurangan tingkat kesulitan materi (Anwar, 2014).

2. Permasalahan isu sosiosaintifik merupakan permasalahan yang dapat melatih kemampuan berargumentasi pada siswa. Permasalahan isu sosiosaintifik mengangkat tema sosial dalam bidang ilmiah. Permasalahan isu sosiosaintifik memiliki karakter terbuka, tidak terstruktur, dan dapat didebat (Levinson, 2006; Sadler, 2004). Pada penelitian ini permasalahan isu sosiosaintifik memiliki keterkaitan erat dengan tema Plastik dalam bentuk soal *essay* argumentasi yang harus dijawab siswa. Soal *essay* argumentasi tersebut divalidasi oleh ahli dan diuji secara empirik.
3. Kemampuan argumentasi merupakan kemampuan memperkuat suatu klaim melalui analisis berfikir kritis berdasarkan dukungan dengan bukti-bukti dan alasan yang logis. Kemampuan argumentasi terdiri dari beberapa komponen berdasarkan *Toulmins' Argumentation Pattern* (TAP) yaitu klaim (*claims*), data, pembenaran (*warrants*), dukungan (*backing*), bukti spesifik (*qualifiers*), dan sanggahan (*rebuttals*) (Inch *et al*, 2006). Kemampuan berargumentasi yang diteliti pada penelitian ini dibatasi hanya empat komponen yaitu *claim*, data, *warrant*, dan *backing*. Kemampuan berargumentasi tertulis diperoleh dengan menggunakan tes kemampuan berargumentasi dalam bentuk soal *essay* yang menyediakan permasalahan dan siswa diminta untuk menjawab sesuai dengan pendapat mereka sendiri. Penskoran dari hasil tes kemampuan berargumentasi adalah dengan rubrik penilaian berdasarkan kemunculan komponen. Hasil kemampuan berargumentasi tertulis diuji statistik. Kemudian, setiap komponen dianalisis kemunculannya berdasarkan jumlah siswa yang menyajikan dan dideskripsikan. .
4. Kelayakan bahan ajar merupakan standar minimal bahan ajar berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No 19 Tahun 2005. Instrumen kelayakan bahan ajar dikembangkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) meliputi 4 aspek yaitu kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikaan.