

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan sains merupakan salah satu sarana untuk membentuk manusia berkualitas dalam berpikir dan bertindak, sehingga diharapkan mampu melaksanakan peran sebagai warga masyarakat yang baik. Pendidikan sains pada hakikatnya menuntut peserta didik untuk membentuk karakter, khususnya karakter pemimpin yang diharapkan oleh suatu bangsa. Melalui pendidikan sains, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan pengetahuan, proses berfikir, dan sikap yang diperlukannya dalam pemenuhan tujuan pendidikan nasional. Millar & Osborne (1998) menyatakan bahwa “Pendidikan sains tidak hanya menekankan kepada apa yang siswa tahu tetapi juga bagaimana dan mengapa pendidikan sains dapat diarahkan pada inquiri, interpretasi, evaluasi bukti, membuat *claim*, *warrant*/pengesahan, dan membangun pemahaman yang mendalam tentang sains.”

National Research Council (NRC) mengutarakan bahwa dalam pembelajaran sains siswa dilibatkan dalam proses kognitif yang melambangkan cara berpikir para saintis seperti mengajukan pertanyaan yang berorientasi ilmiah, mencari sejumlah bukti sebagai respon terhadap pertanyaan, menyusun penjelasan berdasarkan bukti yang diperoleh, menghubungkan penjelasan dengan pengetahuan ilmiah, serta mengkomunikasikan dan membuktikan penjelasan (NRC, 2000, dalam Dolan & Grady, 2010). Dalam pembelajaran sains di sekolah guru jarang mengajukan pertanyaan yang berorientasi ilmiah dan menanyakan penjelasan atau bukti kepada siswa. Guru sebaiknya memberikan kegiatan dalam pembelajaran yang merangsang siswa untuk bernalar karena dapat melatih penalaran siswa. Selaras dengan hal ini (Chen & Klahr, 1999) dalam (Chen & She, 2015) menyatakan aktivitas pembelajaran yang direncanakan guru dapat melatih keterampilan penalaran siswa.

Penalaran merupakan pengaplikasian dalam konteks pemecahan masalah (Stiggins, 1994 dalam Susanti, 2014), yang melibatkan hubungan antara ide-ide dengan bukti (Tytler *et al.*, 2013). Penalaran merupakan proses berpikir secara logis (Santorck, 2011) dan proses penarikan simpulan dari prinsip dan fakta yang sudah diketahui kemudian membuat simpulan baru atau mengevaluasi simpulan yang telah diusulkan (Wason & Johnson-Laird dalam Lee & She, 2010). Penalaran diperlukan untuk semua kegiatan berpikir tingkat tinggi seperti pada saat menyelesaikan tugas yang bersifat analisis, evaluatif, dan kreatif (Brookhart, 2010). Penalaran digunakan untuk menggabungkan argumen dari dua bagian yaitu *claim* dan *evidence* (bukti) (Inch, *et al.*, 2006 dalam Susanti, 2014).

Hasil penelitian Kurniawati (2013) menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam kegiatan pembuktian, pemecahan masalah yang memerlukan penalaran, generalisasi, dan menemukan hubungan antara data-data atau fakta-fakta yang diberikan. Hal ini karena kemampuan penalaran siswa yang cenderung belum berkembang dan kurang baik (Hutapea, 2013; Mujiyanto, 2012; Joko, 2012; & Kusumaningsih, 2011). Kemampuan penalaran siswa tidak dapat muncul begitu saja namun perlu diberi pelatihan dan dikembangkan. Selaras dengan yang dinyatakan oleh Brookhart (2010), kemampuan bernalar dapat dilatih dan dikembangkan di sekolah dalam proses kegiatan pembelajaran dengan berbagai strategi, pendekatan, dan metode pembelajaran yang dikembangkan oleh guru. Kemampuan penalaran siswa dapat diidentifikasi melalui argumentasi. Pada saat bernalar, siswa menghasilkan dan mengevaluasi alasan yang akan memperkuat argumennya untuk menyakinkan orang lain. Siswa harus mengungkapkan bukti yang kuat sehingga argumennya dapat diterima. Vygotsky (dalam Bekiroglu & Eskin, 2012) menyatakan penalaran siswa biasanya terlihat pada saat mereka berdebat dengan orang lain. Seperti pada saat berdiskusi, siswa bisa saja memiliki alasan yang sama atau berbeda dengan siswa lainnya. Alasan yang mereka ajukan harus disertai dengan bukti yang mereka miliki, sehingga rasionalitas sains ditemukan pada kemampuan untuk mendirikan argumen yang mengajak dan meyakinkan penjelasan teori dengan data hasil observasi (Duschl & Osborne 2002, dalam Yang & Tsai, 2010). Herawati (2015) mengungkapkan bahwasanya

kemampuan bernalar siswa dapat dirangsang melalui pengajuan argumen, karena siswa harus dapat menghubungkan bukti yang mereka miliki dengan klaim yang diajukan. Proses menghubungkan bukti dan klaim melibatkan kemampuan penalaran, sehingga semakin sering siswa dirangsang untuk mengajukan argumen dengan alasan dan bukti yang benar semakin sering juga siswa dilatih untuk bernalar.

Kurniadi (2015) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan bernalar siswa masih belum berkembang dengan baik terutama pada kemampuan argumentasi. Kemampuan bernalar ini juga dipengaruhi oleh metode atau strategi pengajaran guru. Kemampuan penalaran siswa dapat dikembangkan melalui tahapan kegiatan pembelajaran yang menerapkan strategi pembelajaran penalaran. Metode atau strategi yang dapat mengembangkan dan membiasakan proses berpikir siswa akan membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan bernalarnya.

Melatih siswa bernalar bisa juga dengan melakukan diskusi kelompok. Pembagian kelompok dalam pembelajaran biasanya dilakukan secara heterogen, baik berdasarkan prestasi maupun jenis kelamin. Adakalanya pada saat proses pembelajaran berlangsung tidak semua siswa dalam kelompok itu aktif dan terlibat, sehingga siswa yang berkontribusi dalam diskusi kelompok maupun pada saat pembelajaran berlangsung tidak merata. Siswa yang berprestasi tinggi biasanya mendominasi dalam pembelajaran. Pada kenyataannya tidak semua siswa berani untuk memberikan argumen dan aktif dalam pembelajaran. Mereka pasif pada saat pembelajaran dan tidak bisa mengemukakan argumennya. Tetapi pada saat mengerjakan tes yang pemahamannya tinggi siswa pasif tersebut bisa dengan baik menjawab pertanyaan. Partisipasi siswa yang aktif dalam pembelajaran tersebut salah satunya dipengaruhi oleh gender. Perbedaan gender antara laki-laki dan perempuan menyebabkan perbedaan pandangan. Ormord (2009) mengatakan siswa laki-laki dianggap lebih unggul dalam kemampuan visual spasial sedangkan siswa perempuan lebih unggul dalam kemampuan verbal. Gender dan kemampuan bernalar adalah faktor yang sangat penting yang mempengaruhi siswa untuk memahami sains dan sikap ilmiah (Sungur &

Tekkaya, 2003; Piraksa *et al.*, 2013). Tidak banyak penelitian yang menyatakan hubungan (interaksi) antara gender dengan kemampuan menalar sains. Penelitian pengaruh gender dan kemampuan menalar siswa dalam memahami konsep-konsep ekologi dan sikap sains dilakukan oleh Soylu (2006). Hasil penelitiannya menunjukkan perbedaan gender yang dimulai dari sekolah dasar, siswa laki-laki memiliki sikap yang lebih positif terhadap sains dibanding siswa perempuan. Selain itu ditemukan adanya hubungan yang positif antara kemampuan logika siswa laki-laki terhadap pemahaman sains (Soylu, 2006).

Argumentasi dalam pembelajaran sains sangat diperlukan untuk membangun pondasi yang kuat dalam memahami suatu konsep. Selama ini guru kurang menggunakan argumentasi dalam pembelajaran sains. Berland & Hammer (2012) mengungkapkan guru yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempraktikkan kemampuan berargumentasinya telah membantu siswa untuk memahami cara dan alasan para ilmuwan membangun, membuat, dan menafsirkan argumen ilmiah. Hal ini membuat siswa harus belajar keterampilan kompleks mengidentifikasi dan strategi dengan menggunakan bukti daripada menghafal fakta dan konten. Selaras dengan yang diungkapkan oleh Nicholls, Gillies, & Hedberg (2015), yang menyatakan guru yang menerapkan cara pengajaran inkuiri kolaboratif dengan representatif ternyata dapat membuat siswa meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan menafsirkan, dan menjelaskan yang menyebabkan kemampuan argumentasi siswa menjadi berkembang. Obsorn & Patterson, (2011 dalam Nichols, Gillies & Hedberg, 2015) juga mengungkapkan bahwa melibatkan siswa dalam berargumentasi dapat membantu siswa dalam membangun pengetahuan. Hal ini dikarenakan siswa akan berusaha untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan penalarannya. Maka dari itu, pembiasaan berargumentasi dalam pembelajaran dapat menentukan kemampuan berargumentasi siswa.

Keterampilan berargumentasi penting bagi siswa, Kuhn (dalam Christenso, Rundgren, dan Zeidler, 2014) , memberikan sebuah gagasan bahwa keterampilan telah dimiliki siswa secara alami, namun tidak dikembangkan pada kurikulum sekolah. Sekolah seharusnya memastikan siswa memiliki kemampuan dalam

merumuskan pendapat secara *independent*, empiris, rasional, dan kritis (Christenso, Rundgren, Hoggund, 2012; Venville & Dawson, 2010). Namun berdasarkan fakta di lapangan, keterampilan berargumentasi siswa dapat dikategorikan rendah. Seperti pada penelitian yang dilakukan Siswant (2014) dan Pratama (2014), keterampilan berargumentasi siswa SMA masih dibawah nilai 50 dari nilai maksimum 100 dan keterampilan berargumentasi siswa SMP di Kota Bengkulu maupun di Kota Bandung masing-masing menunjukkan nilai dibawah 20 dari skor maksimal 100. Menurut Manurung (2012), mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam hal memberikan alasan dan bukti untuk mendukung klaim atau pernyataan yang dibuatnya.

Berdasarkan uraian tersebut guru sebaiknya melatih kemampuan penalaran siswa yang dilihat dari argumentasi siswa. Melalui argumentasi ini siswa diarahkan untuk dapat memberikan alasan yang logis berdasarkan konsep dan bukti yang dapat diterima secara ilmiah. Hal inilah yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian mengenai argumentasi siswa yang berlandaskan kepada kelogisan, kelengkapan komponen, dan kekuatan argumen.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Merujuk kepada uraian latar belakang masalah tersebut, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ada saat ini, yaitu:

1. Masih kurangnya peran guru dalam mengembangkan kemampuan siswa dalam berargumentasi.
2. Kurangnya kesempatan yang diberikan kepada siswa untuk melakukan kebebasan berargumentasi.
3. Masih lemahnya kemampuan argumentasi siswa dilihat dari kelogisan, kelengkapan komponen, dan kekuatan argumen.

## **1.3 Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimanakah penalaran siswa yang diberi pelatihan bernalar

dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar melalui argumentasi siswa dalam pembelajaran biologi?”. Masalah tersebut dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian seperti berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan kelogisan argumen siswa yang diberi pelatihan bernalar dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar?
2. Apakah terdapat perbedaan kelengkapan komponen argumen siswa yang diberi pelatihan bernalar dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar?
3. Apakah terdapat perbedaan kekuatan argumen siswa yang diberi pelatihan bernalar dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar?
4. Apakah terdapat perbedaan kemampuan argumentasi siswa ditinjau berdasarkan tingkat gender?

#### 1.4 Asumsi

Kemampuan bernalar dapat diasah dan dikembangkan di sekolah (Brookhart, 2010). Hal itu dikarenakan perkembangan kemampuan penalaran merupakan suatu hasil dari pengajaran dan praktik, yang dilakukan secara berturut-turut (Rich *et al.*, 2011). Lawson (2000) juga menegaskan bahwa peningkatan kemampuan penalaran siswa terlihat setelah beberapa kali diberikan latihan-latihan dan tugas-tugas yang membutuhkan kemampuan penalaran untuk menjawab atau menyelesaikan tugas atau latihan tersebut.

#### 1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini di antaranya:

1.  $H_0$ : Tidak terdapat perbedaan argumentasi antara siswa yang diberi pelatihan bernalar dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar.  
 $H_1$ : Terdapat perbedaan argumentasi antara siswa yang diberi pelatihan bernalar dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar.
2.  $H_0$ : Tidak terdapat perbedaan argumentasi antara siswa perempuan dan laki-laki.  
 $H_1$ : Terdapat perbedaan argumentasi antara siswa perempuan dan laki-laki.

## 1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini di antaranya untuk: (1) memperoleh gambaran tentang kemampuan argumentasi siswa dalam aspek kelogisan argumen pada siswa yang diberi pelatihan bernalar dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar., (2) memperoleh gambaran tentang kemampuan argumentasi siswa dalam aspek kelengkapan komponen argumen pada siswa yang diberi pelatihan bernalar dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar, (3) memperoleh gambaran tentang kemampuan argumentasi siswa dalam aspek kekuatan argumen pada siswa yang diberi pelatihan bernalar dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar, (4) memperoleh gambaran tentang kemampuan argumentasi siswa dilihat berdasarkan gender.

## 1.7 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

### 1. Manfaat teori

Penelitian ini memberikan kontribusi mengenai penalaran ilmiah yang saat ini belum banyak diteliti di Indonesia dan menambah wawasan dalam bentuk teori tentang penalaran ilmiah sehingga dapat merancang metode yang sesuai untuk melakukan pengukuran terhadap penalaran ilmiah siswa.

### 2. Manfaat praktis

Manfaat praktis yang dapat diperoleh dari penelitian ini diantaranya: (1) menambah wawasan tentang capaian penalaran ilmiah siswa yang teridentifikasi melalui kelogisan, kelengkapan komponen serta kekuatan argumen siswa, (2) melatih siswa untuk mampu bernalar dan berargumentasi dalam konsep sains, (3) mengetahui peran pelatihan bernalar sehingga dapat memperbaiki penyelenggaraan proses pengajaran agar lebih tepat sasaran, (4) hasil penelitian dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan kegiatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa untuk bernalar.

## 1.8 Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

### 1. Bab I Pendahuluan

Dalam bab tersebut dijabarkan latar belakang masalah yang mendasari penelitian, identifikasi dan perumusan masalah, asumsi, hipotesis, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta struktur organisasi tesis.

### 2. Bab II Kajian Pustaka

Dalam bab tersebut dijabarkan tentang penalaran ilmiah, prinsip dalam penalaran ilmiah, variabel dalam penalaran ilmiah, peran guru dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa, penilaian penalaran ilmiah, gender dalam penalaran, konsep vertebrata dalam pembelajaran IPA SMP, serta hasil temuan penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilaksanakan penulis.

### 3. Bab III Metode Penelitian

Dalam bab tersebut dijabarkan tentang metode penelitian yang digunakan, subjek penelitian, instrumen yang digunakan, tahapan pengumpulan data yang dilaksanakan, dan langkah analisis data yang ditempuh.

### 4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Dalam bab tersebut dijabarkan tentang temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data penalaran siswa yang diberi pelatihan bernalar dengan siswa yang tidak diberi pelatihan bernalar, serta pembahasan temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian yang terdapat pada Bab I.

### 5. Bab V Simpulan dan Rekomendasi

Dalam bab tersebut dijabarkan tentang simpulan yang merupakan hasil penting temuan mengenai penalaran siswa, serta rekomendasi yang diajukan penulis bagi pihak sekolah, dan peneliti lain yang tertarik untuk melanjutkan penelitian.