

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Keterampilan Abad Ke-21 sangat berpengaruh dalam menghasilkan siswa dan karyawan untuk memenuhi persyaratan industri. Pergeseran paradigma perlu segera diimplementasikan dalam sistem pendidikan untuk memastikan bahwa keterampilan tersebut didominasi oleh pendidik dan siswa, sehingga mereka dapat dilayani dengan lebih komprehensif dan berkelanjutan (Ikhwan *et al.*, 2017). Kemampuan untuk berpikir kritis adalah salah satu keterampilan berpikir dasar yang harus dimiliki oleh siswa Abad Ke-21. Keterampilan berpikir kritis merupakan dasar untuk mengembangkan kemampuan berpikir lainnya. (Wahidah *et al.*, 2019).

Salah satu indikator utama kemampuan berpikir kritis Abad Ke-21 adalah menggunakan berbagai jenis penalaran (induktif, deduktif) yang sesuai dengan situasi. Pernyataan ini sesuai dengan Ozgelen (2012) yang menyatakan bahwa berpikir kritis terdiri atas lima aspek penting yang salah satunya adalah kemampuan bernalar. Pendidik perlu memahami dan menghargai keterampilan Abad Ke-21 ini untuk diterapkan ke dalam konteks akademik secara keseluruhan. Karakteristik siswa Abad Ke-21 adalah memiliki dan menguasai: keterampilan penalaran, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaboratif (Ikhwan *et al.*, 2017). Penalaran ini sangat penting bagi siswa untuk dimiliki, karena dengan alasan itu akan mengembangkan kemampuan untuk berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah (Wahidah *et al.*, 2019).

Penalaran menurut Zimmerman (2000) termasuk ke dalam proses berpikir, yaitu proses menghubungkan-hubungkan fakta yang telah diketahui untuk memperoleh suatu kesimpulan. Penalaran ilmiah penting untuk dikembangkan, karena penalaran ilmiah dapat menghubungkan dan menggunakan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan masalah dengan keputusan logis tanpa menggunakan penalaran intuitif dan dapat melakukan penelitian ilmiah berkelanjutan (Yanto *et al.*, 2019). Hasil penelitian sebelumnya

mengungkapkan bahwa siswa dengan keterampilan penalaran tinggi, berkinerja lebih baik daripada siswa dengan keterampilan penalaran rendah dalam tes Biologi (Nnorom, 2013).

Seseorang yang memiliki penalaran yang tinggi cenderung memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep yang dipelajari serta mampu memecahkan permasalahan dengan baik menyangkut konsep yang dipelajari (Zimmerman, 2000). Siswa yang memiliki penalaran berkinerja baik dalam pembelajaran sains dikarenakan sains tidak melibatkan tebak-tebakan. Siswa yang menggunakan keterampilan penalaran konkret berkinerja lebih baik daripada mereka yang menggunakan keterampilan penalaran rendah (Nnorom, 2013). Pengembangan penalaran ilmiah pada proses pembelajaran, harus mengintegrasikan materi pelajaran dengan metode ilmiah melalui pendekatan ilmiah. Sebuah pendekatan ilmiah berperan sebagai metode untuk memperoleh pengetahuan, dengan menggunakan penalaran induktif dari pengamatan untuk membuat hipotesis dan kemudian secara deduktif membuat kesimpulan logis (Yanto *et al.*, 2019).

Penalaran ilmiah telah dianggap penting untuk pendidikan sains. Hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* terbaru menunjukkan bahwa hanya 7,7% dari semua siswa di seluruh dunia dapat mengevaluasi metode untuk mengeksplorasi pertanyaan secara ilmiah dan mengidentifikasi keterbatasan dalam percobaan (Stammen *et al.*, 2018). Akibatnya, lembaga pendidikan dan penelitian sains, seperti *Institute of Educational Assessors (IEA)*, *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO)*, *American Association for the Advancement of Science (AAAS)*, dan *National Academy of Sciences (NAS)*, telah mengadvokasi, mengembangkan, dan mempromosikan standar dan kurikulum konten nasional dan internasional dengan penalaran ilmiah sebagai tema universal (Stammen *et al.*, 2018).

Orang-orang kehilangan keakraban dengan dunia alami, berpotensi mengakibatkan hilangnya pengetahuan ekologis, termasuk kemampuan untuk mengidentifikasi bahkan species yang paling umum, serta yang memiliki signifikansi budaya (Robinson *et al.*, 2016). Hilangnya keakraban dan pengetahuan ini menyebabkan keprihatinan mendalam karena dapat menyebabkan berkurangnya penghargaan terhadap dunia alami, berkurangnya motivasi untuk

melindungi species, kurang kemauan untuk mendukung organisasi konservasi alam, dan mungkin berkurangnya kemampuan untuk mendapatkan manfaat kesejahteraan manusia yang terkait, seperti yang dihasilkan dari kegiatan rekreasi berbasis alam. Selain itu, keterampilan identifikasi yang buruk dapat berkontribusi pada berkurangnya kemampuan atau kemauan untuk terlibat dalam mendokumentasikan dan memantau keanekaragaman hayati. Ini termasuk pelacakan penyebaran species non-asli invasif yang bermasalah, identifikasi awal dapat memfasilitasi tindakan manajemen yang lebih sukses dan hemat biaya (Robinson *et al.*, 2016).

Pohon filogenetik saat ini tumbuh di hampir semua disiplin ilmu biologi. Kemampuan untuk memahami pohon filogenetik (disebut pemikiran cladistics/pemikiran pohon) adalah keterampilan penting bagi siswa biologi (Sa'adah *et al.*, 2017). Pohon filogenetik adalah representasi visual yang menggambarkan hubungan evolusi yang dihipotesiskan di antara kelompok taksa (Dees & Momsen, 2016). Pohon filogenetik adalah alat penting untuk mengatur pengetahuan tentang keragaman organisme dan alat untuk menyusun klasifikasi, dan untuk memberikan wawasan tentang peristiwa yang terjadi selama evolusi (Sa'adah *et al.*, 2017).

Pohon filogenetik ini terutama digunakan oleh para ahli biologi evolusi untuk mengevaluasi bukti evolusi. Akibatnya, belajar tentang pohon filogenetik telah menjadi komponen penting dari pendidikan biologi dan bidang minat untuk penelitian pendidikan biologi (Dees & Momsen, 2016). Siswa sering tidak diajarkan cara memahami hubungan evolusi yang digambarkan dalam diagram. Siswa juga tidak diberikan informasi mengenai teori dan proses yang mendasari pohon filogenetik. Oleh karena itu, tidak heran banyak yang memiliki kesalahpahaman dalam memahami pohon filogenetik dan mengalami kesulitan dalam menafsirkan, membangun, dan membandingkan antara pohon filogenetik (Sa'adah *et al.*, 2017).

Kekerabatan dalam tumbuhan adalah hubungan atau total kesamaan antara kelompok tumbuhan berdasarkan sifat atau ciri yang dimiliki masing-masing kelompok tumbuhan tersebut (Stuessy, 1990). Hubungan fenetik lebih umum digunakan dalam penelitian daripada hubungan filogenetik (Davis dan Heywood,

1973). Berdasarkan jenis data yang digunakan untuk menentukan jauh dekatnya kekerabatan antara dua kelompok tumbuhan, maka kekerabatan dapat dibedakan atas kekerabatan fenetik dan kekerabatan filogenetik (filetik) (Stuessy, 1990).

Hal yang mendasari kekerabatan fenetik adalah persamaan sifat-sifat yang dimiliki masing-masing kelompok tumbuhan tanpa memperhatikan sejarah keturunannya, sedangkan hal yang mendasari kekerabatan filogenetik adalah asumsi-asumsi evolusi sebagai acuan utama (Stuessy, 1990). Karena sulitnya menemukan bukti yang mendukung penerapan klasifikasi filogenetik dan jika cukup bukti, biasanya hubungan fenetik juga akan dapat menggambarkan hubungan filogenetik (Davis dan Heywood, 1973).

Fenetik merupakan metode pengklasifikasian berdasarkan kesamaan karakter (*overall similarity*) yang bertujuan untuk menaksir hubungan kekerabatan evolusi berdasarkan kepemilikan karakter yang sama. Pada langkah fenetik berupa menentukan tumbuhan (taksa) dan karakter sama yang dimiliki taksa (Hidayat, 2017). Hasil penelitian sebelumnya dari Diana *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan fenetik dapat meningkatkan literasi tumbuhan Abad 21 pada siswa khususnya dalam berpikir sistem dalam kategori sedang. Selain itu pada penelitian lainnya dari Hidayat *et al.* (2012) pendekatan fenetik dapat digunakan untuk meningkatkan penguasaan konsep keanekaragaman tumbuhan siswa dan juga penelitian dari Purwanto (2016) menyatakan bahwa pembelajaran fenetik meningkatkan penguasaan konsep serta penalaran siswa.

Tahapan pengklasifikasian organisme menggunakan fenetik yang kompleksitas sangat bermanfaat untuk pembelajaran berpikir tingkat tinggi. Operasi matematika pada fenetik mampu memberikan ruang bagi siswa untuk meningkatkan keterampilan penalaran tingkat tinggi mereka. Memberikan tugas fenetik di kelas biologi memungkinkan siswa untuk terlibat dalam pembelajaran fenetik dengan mengamati secara langsung hal-hal dalam kegiatan pembelajaran (Hidayat *et al.*, 2010).

Berdasarkan penelitian-penelitian terkait tersebut di atas, telah dilakukan penelitian penerapan pembelajaran fenetik sebagai upaya untuk meningkatkan penalaran siswa (*Reasoning*) pada klasifikasi tumbuhan dalam pembelajaran *online*. Pada proses penelitian yang telah dilakukan ini, karena

terjadinya wabah COVID 19 di Indonesia maka dilakukan pembelajaran jarak jauh (*online*). Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan Google classroom, email dan Cisco Webex secara *online* di salah satu SMAN Bandung pada tanggal 27 dan 29 April 2020. Google classroom dan email digunakan untuk memberikan tugas kepada siswa karena lebih mudah untuk diakses siswa. WhatsApp dan Cisco Webex digunakan untuk menyampaikan materi serta diskusi dengan siswa.

Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penerapan pembelajaran fenetik akan dianalisis pada penalaran siswa dengan kelas perlakuan (eksperimen) yaitu kelas dengan pembelajaran menggunakan fenetik yang ciri tumbuhannya ditentukan oleh siswa. Kelas pembanding (kontrol) yaitu kelas dengan pembelajaran menggunakan fenetik yang ciri tumbuhannya telah ditentukan oleh guru. Hal yang berbeda lagi dari penelitian ini yaitu penelitian ini dilakukan secara *online*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut: Bagaimanakah penerapan pembelajaran fenetik sebagai upaya untuk meningkatkan penalaran siswa pada konsep klasifikasi tumbuhan?

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, beberapa pertanyaan penelitian disajikan di bawah ini.

- 1.2.1 Bagaimana perbedaan penalaran siswa pada konsep klasifikasi tumbuhan sebelum dan sesudah penerapan penerapan pembelajaran fenetik?
- 1.2.2 Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran fenetik pada konsep klasifikasi tumbuhan?
- 1.2.3 Bagaimana tanggapan siswa tentang penerapan pembelajaran fenetik sebagai upaya untuk meningkatkan penalaran siswa pada klasifikasi tumbuhan?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, terdapat beberapa pokok permasalahan yang dibatasi agar penelitian ini lebih terarah pada ruang lingkup yang diteliti. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.4.1. Kompetensi dasar pada materi *Plantae* (tumbuhan) adalah mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya (Kemendikbud, 2016). Pengelompokkan yang telah digunakan pada penelitian ini adalah pengelompokkan tumbuhan menggunakan klasifikasi fenetik berupa tahap identifikasi, klustering, dan fenogram berdasarkan kesamaan karakter satu individu dengan individu lainnya pada materi *spermatophyta*.
- 1.4.2. Indikator penalaran yang digunakan yaitu penalaran menurut Furtak *et al.* (2014) berdasarkan pada kualitas penalaran dalam kelas sains. Penalaran ilmiah itu ada empat level yaitu, dimulai dari level 1 tanpa penalaran, level 2 penalaran berbasis data, level 3 penalaran berbasis bukti, dan level 4 penalaran berdasarkan aturan deduktif dan induktif.
- 1.4.3. Pembelajaran dilakukan secara *online* dengan menggunakan Google classroom, email dan Cisco Webex. Google classroom dan email digunakan untuk memberikan *pretest*, *posttest*, serta lembar kerja siswa karena lebih mudah untuk diakses oleh siswa. WhatsApp dan Cisco Webex digunakan untuk menyampaikan materi serta diskusi dengan siswa.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan pembelajaran fenetik sebagai upaya untuk meningkatkan penalaran siswa pada klasifikasi tumbuhan. Secara lebih khusus, berikut adalah tujuan dari penelitian.

- 1.5.1 Menganalisis penalaran siswa pada konsep klasifikasi tumbuhan sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran fenetik

1.5.2 Mengungkap keterlaksanaan pembelajaran fenetik pada konsep klasifikasi tumbuhan

1.5.3 Menganalisis tanggapan siswa tentang penerapan pembelajaran fenetik sebagai upaya untuk meningkatkan penalaran siswa pada klasifikasi tumbuhan

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1.6.1 Dapat meningkatkan penalaran siswa dengan menggunakan penerapan pembelajaran fenetik.

1.6.2 Dapat memberikan gambaran kepada guru dalam menggunakan penerapan pembelajaran fenetik dalam materi klasifikasi tumbuhan.

1.6.3 Dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian lanjutan tentang pelaksanaan pembelajaran yang menciptakan pengalaman belajar yang memunculkan penalaran siswa (*reasoning*).

## 1.6 Asumsi

Menurut Marzano & Debra (2006) pembelajaran yang efektif untuk membuat induksi atau bernalar induktif dapat dilakukan dengan cara memberikan siswa sebuah model yang menggunakan proses bernalar induktif dan dengan memberikan kesempatan kepada siswa melakukan induksi secara langsung. Pada pembelajaran fenetik siswa diarahkan membuat induksi dari hasil analisis matematis dalam kesamaan tumbuhan yang dianalisis sehingga menghasilkan kesimpulan kekerabatan dalam bentuk fenogram.

Asumsi dari penelitian ini yakni, operasi matematis dalam tahapan fenetik memberikan ruang bagi siswa untuk meningkatkan penalaran dan keterampilan penalaran tingkat tinggi lainnya. Tahapan fenetik dapat mengembangkan penalaran ilmiah karena fenetik didapat ketika mengintegrasikan materi pelajaran dengan metode ilmiah melalui pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah berperan sebagai metode untuk memperoleh pengetahuan yang menggunakan penalaran induktif dari pengamatan mereka untuk membuat hipotesis dan kemudian secara deduktif membuat kesimpulan logis. Semua ini menjadi asumsi fenetik bisa meningkatkan penalaran siswa.

## 1.7 Hipotesis

Berdasarkan paparan sebelumnya, maka disusun hipotesis dari penelitian ini yaitu penerapan pembelajaran fenetik dapat meningkatkan penalaran siswa pada konsep klasifikasi tumbuhan.

## 1.8 Struktur Organisasi Penulisan Skripsi

Bagian pendahuluan Bab I menyajikan latar belakang penelitian tentang kebutuhan masyarakat untuk meningkatkan keterampilan Abad Ke-21, termasuk kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan berbagai jenis penalaran (induktif, deduktif) tergantung pada situasi. Mencakup rumusan masalah, pertanyaan penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, asumsi, dan struktur organisasi makalah.

Bagian kajian pustaka pada Bab II menjelaskan konsep dan teori dari penelitian yang dilakukan. Konsep yang digali adalah penalaran, pembelajaran fenetik, klasifikasi tumbuhan, dan kajian sejenis.

Bagian metode penelitian pada Bab III menjelaskan desain penelitian, definisi operasional, partisipan, instrumen penelitian, validasi instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, prosedur penelitian, tahapan penelitian, dan alur penelitian.

Hasil penelitian dan pembahasan pada Bab IV menyajikan data temuan dan mendeskripsikan hasil pengolahan dan analisis data keterampilan penalaran. Pembahasan hasil penelitian menjawab pertanyaan penelitian yang dirumuskan sebelumnya, dikaitkan landasan teoritis dan metode penelitian dari bab sebelumnya.

Bagian kesimpulan dan saran Bab V memberikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan menyarankan serta merekomendasikan kesimpulan yang ditarik dari penelitian.