

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sains banyak dipandang orang sebagai kumpulan pengetahuan. Namun sebenarnya sains tidak hanya mengandung pengetahuan saja. Terdapat banyak hal yang terlibat di dalamnya. Sains mengandung proses dan produk. Sebagai sebuah produk, sains disebut *body of knowledge* (Rustaman, 2005. hlm. 73) yang berisi kumpulan fakta-fakta sebagai hasil penelitian. Cain dan Evans (1990 dalam Rustaman, 2005. hlm. 74) berpendapat mengenai hal yang sama yakni sains sebagai produk mengandung fakta-fakta, hukum-hukum, prinsip-prinsip, teori-teori yang sudah diterima kebenarannya. Sedangkan sains sebagai proses merupakan metode atau cara untuk mendapatkan pengetahuan. Proses ini membantu siswa dalam mengembangkan pengetahuan baru.

Produk atau dalam sains dikenal konsep, merupakan ruang lingkup materi yang dicapai melalui sebuah proses. Proses ini dikembangkan dalam Keterampilan Proses Sains (KPS) yang merupakan kekuatan sains sebagai proses untuk menghasilkan konsep-konsep baru. Salah satu keterampilan yang dikembangkan dalam KPS yakni keterampilan kognitif atau intelektual (Rustaman, 2005. hlm. 78). Keterampilan kognitif menekankan keterlibatan siswa dalam tugas-tugas pemecahan masalah (Hutasuhut, 2010. hlm. 199). Secara alamiah keterampilan kognitif akan meningkat dengan sendirinya seiring dengan berkembangnya perilaku kognitif seseorang. Hal tersebut juga erat kaitannya dengan intelegensi seseorang yang meningkat seiring bertambahnya usia (Anderson, 2005 dalam Stenberg, 2008. hlm. 479).

Salah satu contoh kemampuan yang terlibat dalam keterampilan kognitif adalah penalaran (Hutasuhud, 2010. hlm. 199). Secara tidak langsung juga terintegrasi dengan KPS. Pada keterampilan kognitif, tercakup proses berpikir yang berkaitan dengan pengambilan kesimpulan untuk dapat memecahkan masalah dan mencari klarifikasi dan akurasi terhadap fakta-fakta yang ada (Ennis, 1985 dalam Nitko & Brookhart, 2007. hlm. 221). Selain itu, penalaran juga membantu siswa mendapatkan konsep-konsep sains yang baru dalam

pembelajaran. Maka dari itu, penalaran juga penting untuk menunjang pengembangan pengetahuan baru melalui fakta-fakta atau informasi (konsep) yang dimiliki siswa dibantu oleh logika (Tsui & Treagust, 2010. hlm. 1076). Oleh karena itu, pemahaman terhadap suatu konsep menjadi hal paling dasar yang harus dikuasai siswa untuk melakukan penalaran dalam mendapatkan sebuah kesimpulan baru sehingga dapat menyelesaikan permasalahan. Kesalahan dalam memahami suatu konsep (miskonsepsi) menghasilkan kesimpulan yang tidak akurat. Begitu juga jika logika atau jalan pikiran siswa tidak tepat, maka kesimpulan yang didapat tidak benar.

Salah satu konsep-konsep dalam biologi yang menuntut siswa untuk mampu memahami konsep dan menggunakan logika yang tepat adalah genetika. Hal ini sejalan dengan pendapat Kiliç & Sağlam (2013. hlm. 64) bahwa materi genetika di sekolah mendorong siswa untuk melakukan penalaran dan pemecahan masalah. Menurut Johnstone (1991 dalam Tsui & Treagust, 2010. hlm. 1076) hal tersebut dikarenakan karakteristik materi genetika cukup kompleks dan membutuhkan pemikiran multilevel (*multilevel thinking*). Padahal materi genetika penting untuk dipelajari oleh siswa mengingat saat ini genetika sedang menjadi pusat perhatian ilmuwan terutama dalam bidang Bioteknologi dan Biomedikal Sains.

Berdasarkan pentingnya penalaran pada materi genetika, maka perlu dilakukan penilaian untuk mengetahui sejauh mana proses bernalar siswa ketika dihadapkan kepada permasalahan-permasalahan materi genetika di sekolah. Penilaian ini juga sekaligus dapat mengetahui pemahaman dan miskonsepsi siswa terhadap konsep-konsep genetika, bahkan hingga dapat mengetahui penyebab kesalahan siswa dalam mengisi soal tersebut. Daryanto (2008. hlm. 14) menyebut penilaian ini sebagai penilaian fungsi diagnostik. Salah satu alat ukur yang dapat digunakan yakni tes diagnostik (Arikunto, 2009. hlm 33). Kelebihan dari tes ini tidak hanya menentukan tingkat penguasaan siswa terhadap bahan yang dipelajari. Namun juga dapat menentukan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa untuk kemudian ditentukan cara yang khusus dalam mengatasi atau memberikan bimbingan terhadap kesulitan tersebut (Arikunto, 2012. hlm. 58-59). Tuntutan materi genetika yang membutuhkan pemahaman dan penalaran yang tepat,

semakin menguatkan penggunaan tes diagnostik dalam menilai penyelesaian tugas-tugas siswa pada materi genetika di sekolah.

Instrumen tes diagnostik banyak digunakan oleh ahli psikolog untuk mengukur tingkat intelegensi (IQ) seseorang (Lohma & Lakin, 2009. hlm. 8). Sekarang penggunaannya sudah berkembang di dunia pendidikan. Awal mula penggunaan instrumen ini untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Namun sekarang sedang banyak dikembangkan untuk diagnostik kemampuan-kemampuan lain tidak hanya pemahaman konsep saja contohnya prestasi siswa (Tüysüz, 2009. hlm. 626-631), kemampuan mendeskripsikan dan menjelaskan (Chandrasegaran, Treagust, & Mocerino, 2007. hlm. 293-307) serta evaluasi penalaran siswa terhadap genetika (Tsui & Treagust, 2010. hlm. 1073 – 1098).

Teori perkembangan kognitif menurut Piaget (1920 dalam Makmun, 2007. hlm. 102) mengungkapkan bahwa siswa SMA (sekitar usia 16 tahun) secara alamiah sudah dapat melakukan penalaran. Hal ini ditandai dengan kemampuan berpikir hipotesis-deduktif, mengombinasikan analisis, menarik generalisasi dan inferenisasi. Kemampuan tersebut berkembang mulai dari remaja awal dan memuncak pada remaja akhir. Jika dipetakan pada siswa SMA, kelas XII berada pada tahap formal operasional yang lebih matang dibandingkan kelas di bawahnya

Fakta lain juga menunjukkan bahwa materi genetika tergolong sulit untuk dipelajari siswa SMA (Bahar, Johnstone, & Hansell, 1999; Hackling & Treagust, 1984; Johnstone & Mahmoud, 1980; Pearson & Hughes, 1988; Stewart, 1982; Venville & Treagust, 1998; Wood, 1996 dalam Tsui & Treagust, 2007. hlm. 205). Penelitian ini telah berlangsung selama dua dekade. Karakteristiknya yang kompleks menjadikan materi ini sulit dipahami siswa. Sehingga Lawson (1994 dalam Tsui & Treagust, 2010. hlm. 1076) mengungkapkan kendala tersebut membuat siswa mengingat konsep agar dapat berusaha memahami materi genetika secara utuh. Sehingga ketika dihadapkan dengan permasalahan genetika yang membutuhkan penalaran, daya ingat hanya dapat membantu siswa menjawab konsep, tidak untuk menjelaskan bagaimana alasan (penalaran) dari jawaban tersebut. Maka, kesimpulan jawaban yang didapat juga tidak tepat. Selain dari konsep, permasalahan penalaran siswa terhadap materi genetika terletak pada keabsahan logika mereka. Siswa yang memahami konsep genetika dengan baik

namun logikanya tidak valid, maka kesimpulan yang diperoleh tidak benar. Jika dilihat dari perkembangan kognitif, kelas XII sudah berada pada tahap formal operasional. Sudah seharusnya mereka dapat melakukan penalaran dengan benar.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa guru di sekolah hanya melakukan penilaian sebagai fungsi pengukur keberhasilan saja. Guru tidak pernah melakukan penilaian diagnostik terutama penalaran pada materi genetika. Bentuk penilaian yang dilakukan berupa tes sumatif ataupun formatif baik di awal, pertengahan, maupun akhir pembelajaran. Penilaian guru tersebut sebatas mengetahui pemahaman siswa terhadap suatu konsep. Jika diperhatikan lebih rinci, pemahaman konsep sebetulnya tidak dapat mutlak dijadikan indikator tercapainya keberhasilan siswa menguasai materi genetika (Kılıç dan Sağlam, 2013. hlm. 64). Karakteristik materi genetika yang kompleks membutuhkan proses penalaran di dalamnya. Penilaian tersebut tidak memiliki fungsi untuk mendiagnosis sejauh mana siswa memahami konsep sekaligus dapat melakukan penalaran dalam menyelesaikan soal genetika. Skoring tes yang dilakukan guru pun hanya berupa benar dan salah tanpa ada tindak lanjut penelusuran sebab-sebab kesalahan siswa dalam menjawab soal. Penilaian dengan tes diagnostik juga dapat membantu guru dalam mengidentifikasi kesulitan siswa dalam mengerjakan soal genetika sehingga guru dapat mencari cara yang tepat menangani kesulitan siswa.

Bentuk tes diagnostik penalaran siswa terhadap genetika yang selama ini ditemukan yakni pilihan ganda beralasan dua tingkat (*two tier*) seperti penelitian Tsui dan Treagust (2010. hlm. 1075). Instrumen ini terdiri dari dua tingkat, yakni tingkat pertama menuntut siswa menjawab pertanyaan dan tingkat kedua menuntut siswa melakukan penalaran terhadap jawaban yang dipilihnya. Alasan padan tingkat kedua sudah disediakan oleh peneliti dalam bentuk pilihan ganda sehingga siswa tinggal memilih salah satu opsi alasan. Namun, kendala dari bentuk soal yang seperti ini yakni sulitnya mengontrol siswa yang dapat menebak jawaban. Walaupun soal dibuat menjadi dua tingkat, tetapi peluang siswa menebak jawaban kemungkinannya selalu ada. Selain itu, bentuk diagnostik dari instrumen ini kurang berfungsi karena tidak terpetakan dengan jelas proses berpikir siswa. Letak kesulitan-kesulitan siswa juga kurang terungkap karena

siswa hanya memilih jawaban namun tidak menjelaskan bagaimana penalaran terhadap soal tersebut. Maka, bentuk soal tes diagnostik yang dapat menutupi kelemahan-kelemahan tersebut yakni pilihan ganda beralasan dengan alasan pada tingkat kedua berbentuk uraian sehingga siswa menjabarkan secara langsung bagaimana alasan menjawab tingkat pertama. Dengan demikian, dapat tergambarkan bagaimana proses bernalar siswa serta kesulitan yang dialami.

Berdasarkan pentingnya fungsi diagnostik dan keakuratan instrumen yang digunakan, maka penelitian ini penting untuk dilakukan. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengembangan tes diagnostik pilihan ganda beralasan untuk menilai penalaran siswa SMA pada materi genetika.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “*Bagaimana pengembangan tes diagnostik pilihan ganda beralasan untuk menilai penalaran siswa SMA pada materi genetika?*”

Agar pelaksanaan penelitian lebih terarah, permasalahan penelitian dijabarkan dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengembangan instrumen tes diagnostik untuk mengungkap penalaran siswa SMA pada materi genetika?
2. Bagaimana penalaran siswa SMA pada materi genetika yang dapat terungkap oleh instrumen tes diagnostik yang dikembangkan?
3. Apa saja kelebihan dan kelemahan instrumen tes diagnostik yang sudah dikembangkan?

C. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan dan mengarahkan penelitian agar sesuai dengan ruang lingkup yang dikaji, maka penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Instrumen tes diagnostik dikembangkan berdasarkan indikator tingkat penalaran siswa pada materi genetika yang dikembangkan oleh Tsui dan Treagust (2010) dan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pada Kompetensi Dasar (KD) 3.1, 3.2, 3.3, dan 3.4 kelas XII

2. Penalaran siswa yang dinilai melalui instrumen tes diagnostik pilihan ganda beralasan mencakup tiga tingkatan yakni pemula, menengah, dan ahli.

D. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan instrumen tes diagnostik yang dapat menilai penalaran siswa SMA pada materi genetika. Lebih khusus lagi penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menjabarkan hasil pengembangan instrumen tes untuk mengungkap penalaran siswa SMA pada materi genetika
2. mendeskripsikan penalaran siswa pada materi genetika yang terungkap oleh instrumen tes diagnostik yang sudah dikembangkan
3. mengungkap kelebihan dan kelemahan tes diagnostik dalam menilai penalaran siswa pada materi genetika

E. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut

1. Bagi guru
 - a. Memberikan informasi mengenai hasil tes diagnostik penalaran siswa pada materi genetika yang dapat digunakan sebagai rujukan pengambilan keputusan
 - b. Merencanakan perbaikan pembelajaran selanjutnya sehingga proses pembelajaran dapat terlaksana lebih baik
 - c. Memberikan rekomendasi instrumen tes diagnostik yang sudah dikembangkan untuk digunakan oleh guru sebagai alat dalam menilai penalaran siswa pada materi genetika
2. Bagi siswa
 - a. Mengetahui tingkat penalaran pada materi genetika beserta letak kesulitan yang dialami siswa
 - d. Memberikan rujukan untuk perbaikan pembelajaran selanjutnya

F. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari lima bagian (bab). Bab pertama merupakan pendahuluan berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan struktur organisasi setiap bagian pada skripsi. Bab kedua merupakan kajian pustaka berisi tentang kerangka konsep dan teori yang relevan. Bab ketiga merupakan metode penelitian terdiri dari desain penelitian, lokasi dan waktu pelaksanaan penelitian, subjek penelitian, definisi operasional, instrumen penelitian, prosedur penelitian, pengumpulan data, analisis data, serta bagan alur penelitian. Bab keempat merupakan hasil penelitian dan pembahasan meliputi pengembangan instrumen tes diagnostik, penalaran siswa yang terungkap melalui instrumen tes, serta kelebihan dan kelemahan instrumen hasil pengembangan. Bab kelima mengkaji simpulan dan saran berdasarkan pemaparan hasil penelitian.