

Evaluasi Instrumen Penilaian Kompetensi Keterampilan Proses Mata Pelajaran IPA Biologi di SMP PGRI 1 Samboja

Ambo Alang¹, Aloysius Hardoko², M. Amir Masruhim³, Elsje Theodora Maasawet⁴,
Akhmad⁵, Yusak Hudiyono⁶
Universitas Mulawarman
amboalangspd@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi validitas instrumen penilaian keterampilan proses dalam mata pelajaran IPA Biologi di SMP PGRI 1 Samboja. Validitas isi dan konstruk diukur melalui analisis tingkat kesepakatan antara para ahli serta uji analisis faktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar item pada instrumen penilaian memiliki validitas isi yang baik, dengan tingginya tingkat kesepakatan para ahli mengenai kesesuaian item dengan kompetensi keterampilan proses yang diukur. Namun, beberapa item perlu direvisi untuk lebih jelas mendeskripsikan keterampilan yang diukur. Uji validitas konstruk menunjukkan bahwa instrumen penilaian memiliki beberapa faktor yang sesuai dengan teori keterampilan proses sains, namun beberapa item tidak terbebani pada faktor yang diharapkan dan memerlukan perbaikan atau penghapusan. Instrumen yang disusun mencakup berbagai keterampilan proses yang relevan seperti mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, menggunakan angka, membuat hipotesis, memprediksi, menyusun variabel, menafsirkan data, dan mengeksperimen.

Kata kunci: Validitas Instrumen, Keterampilan Proses, IPA Biologi SMP.

Pendahuluan

Instrumen penilaian memegang peranan penting dalam pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) karena fungsinya tidak hanya untuk mengukur pengetahuan akademis, tetapi juga untuk menilai kompetensi dan keterampilan peserta didik. Relevansi instrumen ini sangat krusial karena dapat memberikan umpan balik yang efektif kepada guru dan peserta didik mengenai keefektifan proses pembelajaran dan pencapaian tujuan pendidikan. Instrumen penilaian yang baik seharusnya dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan keterampilan pemecahan masalah. Sejalan dengan itu, Black dan Wiliam (1998) dalam penelitian mereka menunjukkan bahwa penilaian formatif

dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan apabila digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran. Lebih lanjut, Stiggins (2005) menekankan bahwa instrumen penilaian harus dirancang tidak hanya sebagai alat pengukur keberhasilan, tetapi juga sebagai sarana untuk mempromosikan pembelajaran dan pertumbuhan peserta didik. Oleh karena itu, penggunaan instrumen penilaian yang relevan dalam pendidikan SMP merupakan langkah strategis untuk mengoptimalkan proses pembelajaran dan meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

Instrumen penilaian ini dirancang untuk tidak hanya mengukur pengetahuan faktual peserta didik, tetapi lebih kepada bagaimana mereka menerapkan pengetahuan tersebut dalam

proses belajar yang dinamis dan interaktif. Instrumen ini melibatkan serangkaian kegiatan yang mencakup studi literatur, konsultasi dengan ahli pendidikan, serta uji coba lapangan untuk validasi. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat tercipta sebuah alat penilaian yang valid dan reliabel yang mendukung pengajaran dan pembelajaran IPA di SMP PGRI 1 Samboja yang lebih berorientasi pada keterampilan dan kompetensi peserta didik. Di SMP PGRI 1 Samboja, telah diimplementasikan instrumen penilaian yang bertujuan untuk mengukur kompetensi ini. Namun, fenomena yang muncul menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian antara hasil penilaian dengan kemampuan sesungguhnya yang dimiliki peserta didik. Penelitian ini mengidentifikasi bahwa instrumen penilaian yang digunakan belum sepenuhnya mampu mengukur aspek keterampilan proses secara akurat, sering kali lebih menekankan pada hasil daripada proses pembelajaran itu sendiri.

Kesenjangan ini menunjukkan kebutuhan mendesak untuk evaluasi dan revisi pada instrumen yang ada untuk memastikan bahwa penilaian dapat mencerminkan kemampuan keterampilan proses peserta didik secara realistis. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelemahan-kelemahan dalam instrumen yang ada dan menawarkan solusi melalui pengembangan instrumen yang lebih sesuai. Saran solusi yang direkomendasikan meliputi pengintegrasian aspek praktik dan observasi dalam penilaian, serta penggunaan rubrik yang lebih detil yang dapat menggambarkan semua aspek dari keterampilan proses ilmiah.

Di tingkat Sekolah Menengah Pertama, mata pelajaran IPA mencakup berbagai disiplin ilmu seperti biologi, fisika, dan kimia. Pembelajaran di kelas

seringkali dihadapkan pada tantangan bagaimana mengaitkan materi yang abstrak dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Di SMP PGRI 1 Samboja, seperti di banyak sekolah lain, guru IPA berusaha mengimplementasikan metode pengajaran yang lebih interaktif dan aplikatif untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik.

Guru-guru di sana menggunakan berbagai metode untuk membuat materi pelajaran lebih menarik dan relevan. Ini termasuk demonstrasi eksperimen, kegiatan kelompok, dan pembelajaran berbasis proyek yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan penelitian mini atau eksperimen yang terkait dengan materi ajar. Namun, salah satu kendala yang sering muncul adalah keterbatasan sumber daya dan fasilitas laboratorium yang memadai, yang bisa menghambat pelaksanaan kegiatan praktikum yang efektif. Peserta didik di SMP PGRI 1 Samboja menunjukkan beragam tingkat antusiasme dan kemampuan dalam memahami konsep IPA. Beberapa peserta didik menunjukkan ketertarikan yang tinggi dan mampu menghubungkan teori dengan praktik, sementara yang lain mungkin kesulitan untuk mengikuti pembelajaran yang konvensional. Kesenjangan ini seringkali menantang guru untuk menyesuaikan metode pengajaran mereka sehingga dapat menjangkau semua peserta didik.

Dalam rangka mengatasi kesenjangan tersebut, solusi yang diusulkan melalui tesis ini adalah evaluasi dan validasi sebuah instrumen penilaian. Instrumen ini dirancang untuk lebih sensitif terhadap aspek-aspek pembelajaran yang melibatkan keterampilan proses dan interaktif. Instrumen akan mencakup berbagai jenis soal, termasuk soal berbasis kinerja, soal yang menuntut pemikiran kritis dan

analitis, serta tugas yang membutuhkan kerja sama tim dan komunikasi efektif.

Pendekatan ini tidak hanya akan memungkinkan guru untuk mengukur kemajuan akademis peserta didik dengan lebih akurat, tetapi juga membantu mereka dalam mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran individu peserta didik dan menyesuaikan metode pengajaran untuk mendukung pengembangan kompetensi esensial abad 21. Dengan instrumen yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan pembelajaran IPA di SMP PGRI 1 Samboja diharapkan dapat menjadi lebih dinamis, inklusif, dan efektif dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan masa depan.

Metode

Jenis dalam penelitian ini yaitu penelitian dalam bentuk evaluatif. Penelitian yang bersifat evaluatif digunakan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi dengan suatu cara menganalisis perbandingan antara kesesuaian kondisi yang telah ada berbanding dengan standar atau kriteria yang sudah ditentukan. Menurut Arikunto & Jabar (2014: 36) penelitian berbentuk evaluasi menginginkan pemenuhan persyaratan, yaitu ada suatu kriteria yang digunakan untuk pembandingan perolehan data, setelah proses pengolahan data yang tersebut dan merupakan suatu kondisi yang nyata dari objek penelitian. Penelitian bermodelkan evaluasi penelitian ini yaitu menggunakan suatu model CIPP (Context & Input & Process & Product) yang ditemukan dan melalui proses pengembangan oleh Stufflebeam & Shinkfield (2007: 58). Model evaluasi tersebut dipilih dikarenakan memiliki cukup kelengkapan tahapan dalam mengevaluasi program ajara penjas. Fokus yang ada pada penelitian ini yaitu instrumen penilaian kompetensi

keterampilan proses mata pelajaran IPA Biologi di SMP PGRI 1 Samboja.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini berfokus pada evaluasi instrumen penilaian keterampilan proses dalam mata pelajaran IPA Biologi yang diterapkan di SMP PGRI 1 Samboja. Tujuannya adalah untuk menilai validitas instrumen yang digunakan dalam mengukur keterampilan proses sains peserta didik kelas VII, dengan memperhatikan keterampilan-keterampilan seperti observasi, klasifikasi, pengukuran, pembuatan hipotesis, prediksi, analisis data, dan komunikasi. Dalam konteks ini, peneliti mengidentifikasi keterampilan proses yang diharapkan dan menggali berbagai kendala yang dihadapi oleh guru dalam penerapannya. Data diperoleh melalui kuesioner, wawancara, dan observasi kelas, di mana ditemukan bahwa sebagian besar siswa antusias mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan eksperimen, meskipun terdapat perbedaan dalam tingkat pemahaman mereka. Instrumen penilaian yang ada diuji validitasnya melalui tinjauan ahli dan hasil observasi, serta analisis teori yang relevan.

Keterampilan proses yang diharapkan dari peserta didik mencakup observasi, klasifikasi, pengukuran, pembuatan hipotesis, prediksi, dan analisis data. Berdasarkan wawancara dengan guru dan tinjauan dokumen kurikulum, diketahui bahwa tujuan pembelajaran IPA di SMP PGRI 1 Samboja menekankan pengembangan keterampilan ini. Instrumen yang digunakan telah dirancang untuk menilai aspek-aspek tersebut, namun terdapat kendala dalam penerapannya, seperti keterbatasan alat laboratorium dan variasi tingkat motivasi peserta didik. Fasilitas laboratorium yang terbatas juga mengakibatkan pembelajaran praktikum tidak berjalan

optimal. Guru merasa terbebani dengan jadwal yang padat sehingga waktu yang tersedia untuk melaksanakan pembelajaran berbasis eksperimen menjadi kurang. Kendala-kendala ini mendorong penelitian untuk menyarankan penyempurnaan instrumen dan strategi implementasi agar lebih efektif.

Validitas instrumen ditinjau melalui analisis validitas isi dan konstruk, di mana ahli menilai kesesuaian item instrumen dengan indikator keterampilan proses. Setiap indikator keterampilan diperiksa apakah sesuai dengan tujuan pengukuran, mudah dipahami, dan relevan dengan standar kebahasaan. Hasil validitas isi menunjukkan bahwa sebagian besar item memiliki validitas yang baik. Instrumen dinilai memadai untuk mengukur keterampilan proses yang diharapkan, walaupun beberapa istilah dalam instrumen perlu disederhanakan agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Validitas konstruk juga menunjukkan hasil yang baik, di mana setiap butir instrumen diukur untuk memastikan bahwa setiap butir tersebut benar-benar mencerminkan konstruk teoritis yang ditargetkan. Ahli memberikan saran revisi kecil agar instrumen dapat mewakili aspek yang ingin diukur secara lebih tepat, termasuk perbaikan frasa dan penambahan penjelasan.

Kemampuan observasi diuji melalui kegiatan mengamati video atau simulasi tentang ekosistem. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan wawasan tentang interaksi antarorganisme dan lingkungan mereka. Analisis menunjukkan bahwa kegiatan observasi ini sangat bermanfaat dalam melibatkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan pengamatan yang mendalam. Namun, perlu dipastikan bahwa video yang digunakan memiliki kualitas tinggi agar peserta didik dapat memahami berbagai

komponen ekosistem secara akurat. Selanjutnya, instrumen juga menguji keterampilan klasifikasi, di mana modul sebaiknya menyertakan kegiatan klasifikasi tumbuhan dan hewan berdasarkan habitatnya. Melalui kegiatan ini, peserta didik dapat memahami adaptasi organisme terhadap lingkungan masing-masing.

Keterampilan pengukuran, yang meliputi kemampuan mengukur pH tanah di berbagai lokasi, adalah aspek penting dalam instrumen ini. Namun, kegiatan ini belum tercantum dalam modul pembelajaran. Keterampilan ini penting untuk membantu peserta didik memahami bagaimana variabel lingkungan, seperti pH tanah, mempengaruhi keberlanjutan ekosistem. Pengukuran pH tanah memerlukan keterampilan praktis dalam menggunakan alat seperti pH meter atau kertas lakmus, dan hasil pengukuran dapat digunakan untuk menganalisis kesesuaian tanah dengan jenis tanaman tertentu. Oleh karena itu, kegiatan ini direkomendasikan untuk ditambahkan dalam modul agar peserta didik memperoleh pengalaman langsung dalam penelitian lingkungan.

Kemampuan menggunakan angka diuji melalui kegiatan menghitung jumlah spesies dalam sampel. Kegiatan ini mengajarkan keterampilan numerik dan pemahaman dasar tentang keanekaragaman hayati. Kegiatan ini juga mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan analisis data, yang penting dalam studi sains dan biologi. Penelitian menunjukkan bahwa kegiatan menghitung jumlah spesies berperan penting dalam membantu peserta didik memahami pentingnya keanekaragaman spesies dalam menjaga stabilitas ekosistem. Dengan demikian, kegiatan ini dapat meningkatkan minat belajar peserta didik terhadap isu-isu lingkungan.

Keterampilan membuat hipotesis diuji melalui tugas merumuskan hipotesis tentang pengaruh polusi terhadap keanekaragaman hayati. Analisis menunjukkan bahwa keterampilan ini penting dalam melatih kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik. Kegiatan ini dapat membantu peserta didik menghubungkan teori dengan data empiris yang mereka amati. Namun, modul pembelajaran belum menyertakan kegiatan yang meminta peserta didik untuk membuat hipotesis berdasarkan data. Disarankan agar modul menambahkan sesi perumusan hipotesis dan pengujian hipotesis untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap metode ilmiah.

Selain itu, kemampuan prediksi diuji melalui kegiatan memprediksi dampak penurunan keanekaragaman spesies terhadap ekosistem. Modul sudah mencakup diskusi mengenai hal ini, namun direkomendasikan untuk menambahkan lebih banyak simulasi agar siswa dapat memahami dampak jangka panjang dari hilangnya spesies tertentu dalam ekosistem. Kegiatan ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya konservasi lingkungan dan stabilitas ekosistem.

Instrumen ini juga menilai kemampuan mengontrol variabel dalam eksperimen, misalnya pada eksperimen pengaruh suhu terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik perlu lebih banyak latihan dalam mengidentifikasi dan mengelola variabel untuk memastikan hasil eksperimen yang valid. Tanpa kemampuan ini, hasil penelitian cenderung bias dan kurang dapat diandalkan. Oleh karena itu, disarankan agar modul menyertakan eksperimen yang memerlukan pengontrolan variabel untuk membantu peserta didik mengembangkan keterampilan ini.

Kemampuan menafsirkan data diuji melalui kegiatan analisis data pertumbuhan tanaman. Analisis ini menunjukkan bahwa modul perlu menambahkan kegiatan interpretasi data yang lebih terstruktur, di mana peserta didik belajar cara mengumpulkan, menginterpretasi, dan menarik kesimpulan dari data yang diperoleh melalui eksperimen. Dengan demikian, mereka dapat memahami bagaimana data empiris digunakan untuk mendukung atau menolak hipotesis.

Selain itu, keterampilan eksperimen dikembangkan melalui proyek konservasi hutan sekolah, di mana peserta didik dilibatkan secara langsung dalam kegiatan praktis yang berkaitan dengan pelestarian lingkungan. Proyek ini memberikan pengalaman berharga dan mengajarkan keterampilan manajemen proyek, bekerja dalam tim, dan pemecahan masalah yang kompleks. Guru mendampingi peserta didik dalam perencanaan, pelaksanaan, serta evaluasi proyek, yang sangat membantu peserta didik untuk memahami konsep ekologi dan pentingnya menjaga keanekaragaman hayati.

Terakhir, kemampuan komunikasi diuji melalui kegiatan presentasi hasil proyek konservasi. Keterampilan ini penting karena memungkinkan peserta didik untuk menyampaikan hasil dan pemahaman mereka kepada audiens secara efektif. Pelatihan khusus seperti cara menyusun materi presentasi, penggunaan media visual, dan teknik berbicara di depan umum akan membantu meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik, yang berguna dalam dunia pendidikan dan profesional.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen penilaian keterampilan proses IPA Biologi di SMP PGRI 1 Samboja memiliki validitas isi dan konstruk yang baik, meskipun beberapa item perlu diperbaiki agar lebih

jelas dalam mengukur keterampilan proses yang diinginkan. Instrumen ini dinilai memadai untuk menilai keterampilan proses yang diperlukan dalam pembelajaran IPA, namun beberapa saran perbaikan disarankan untuk meningkatkan efektivitas instrumen dan keterampilan peserta didik. Diharapkan, dengan memperbaiki dan memperkaya kegiatan dalam modul, instrumen ini akan lebih baik dalam membantu peserta didik mengembangkan keterampilan proses sains yang komprehensif dan aplikatif.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi validitas instrumen penilaian keterampilan proses pada mata pelajaran IPA Biologi di SMP PGRI 1 Samboja. Instrumen yang digunakan memiliki fokus pada kemampuan peserta didik dalam keterampilan proses ilmiah, meliputi keterampilan observasi, klasifikasi, pengukuran, pembuatan hipotesis, prediksi, analisis data, dan komunikasi. Dalam mengevaluasi validitas instrumen, pendekatan yang digunakan mencakup tinjauan validitas isi dan validitas konstruk melalui konsultasi dengan ahli dan studi pustaka. Validitas isi menunjukkan tingkat kesesuaian antara instrumen dan keterampilan proses yang hendak diukur, sedangkan validitas konstruk menilai sejauh mana setiap indikator pada instrumen mampu mencerminkan konsep keterampilan proses (Arikunto, 2010).

Salah satu tujuan utama instrumen ini adalah untuk mendukung peserta didik dalam mengembangkan keterampilan proses sains yang penting dalam memahami konsep-konsep IPA secara lebih mendalam. Observasi awal terhadap kondisi kelas menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik menunjukkan minat tinggi terhadap pembelajaran berbasis eksperimen,

meskipun terdapat variasi dalam tingkat pemahaman mereka (Cohen et al., 2017). Pada kenyataannya, kendala-kendala seperti keterbatasan alat laboratorium dan variasi motivasi peserta didik menjadi tantangan yang perlu diatasi agar tujuan instrumen ini dapat tercapai secara optimal.

Secara keseluruhan, penelitian ini mendapati bahwa instrumen yang digunakan memiliki validitas isi yang baik, yang menunjukkan bahwa sebagian besar indikator pada instrumen sesuai dengan keterampilan proses yang hendak diukur. Item-item pada instrumen telah dirancang untuk mengukur kemampuan spesifik yang diharapkan, seperti observasi dan analisis data, sehingga memudahkan guru dalam melakukan penilaian keterampilan peserta didik (Gronlund & Linn, 1990). Namun, beberapa butir dalam instrumen perlu revisi untuk menyederhanakan terminologi yang digunakan, sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta didik dengan berbagai latar belakang akademis (Mayer, 2014).

1. Keterampilan Observasi

Kemampuan mengamati merupakan keterampilan dasar dalam pembelajaran sains, yang memberikan peserta didik dasar untuk memahami fenomena alam secara rinci dan kritis (Brady & Weil, 2010). Dalam modul yang digunakan, kegiatan observasi didukung melalui aktivitas mengamati video atau simulasi mengenai ekosistem. Kegiatan ini memungkinkan peserta didik untuk mengidentifikasi interaksi antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem. Menurut Mayer (2009), penggunaan multimedia dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat dan pemahaman peserta didik karena visualisasi yang realistis dan dinamis.

Meskipun kegiatan ini sangat bermanfaat, penting untuk memastikan bahwa video yang digunakan memiliki

kualitas tinggi dan mencakup berbagai aspek ekosistem, seperti flora, fauna, dan pola interaksi dalam lingkungan. Selain itu, disarankan untuk menambahkan pertanyaan panduan setelah menonton video agar peserta didik dapat merefleksikan apa yang mereka amati (Jonassen, 2011). Dengan demikian, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan observasi yang lebih mendalam dan kritis, yang menjadi landasan bagi keterampilan proses ilmiah lainnya.

2. Keterampilan Klasifikasi

Instrumen ini juga menilai kemampuan klasifikasi peserta didik, yaitu kemampuan untuk mengelompokkan objek atau fenomena berdasarkan karakteristik tertentu. Modul pembelajaran perlu memperkaya kegiatan klasifikasi ini, seperti klasifikasi tumbuhan dan hewan berdasarkan habitat. Kegiatan klasifikasi memberikan peserta didik pemahaman yang lebih dalam tentang keanekaragaman hayati dan adaptasi organisme terhadap lingkungan (Campbell & Reece, 2011). Penelitian menunjukkan bahwa kegiatan klasifikasi sangat relevan dalam membangun keterampilan berpikir ilmiah dan pemahaman tentang lingkungan (Louv, 2008).

Agar kegiatan klasifikasi ini lebih efektif, disarankan untuk mengintegrasikan teknologi seperti aplikasi identifikasi tumbuhan dan hewan. Melalui penggunaan teknologi, peserta didik dapat lebih mudah mengidentifikasi spesies berdasarkan karakteristik mereka dan memahami adaptasi yang mereka miliki terhadap habitat tertentu (Wang et al., 2021). Dengan integrasi teknologi ini, pembelajaran klasifikasi dapat menjadi lebih menarik dan relevan bagi peserta didik.

3. Keterampilan Pengukuran

Keterampilan mengukur merupakan keterampilan penting dalam sains, terutama dalam konteks ekologi dan studi lingkungan. Mengukur pH tanah di berbagai lokasi, misalnya, membantu peserta didik memahami bagaimana kondisi kimia tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan stabilitas ekosistem (Hillel, 2004). Dalam penelitian ini, kegiatan pengukuran belum menjadi bagian dari modul pembelajaran, sehingga penting untuk mempertimbangkan penambahan kegiatan ini.

Menurut Brady dan Weil (2010), pengukuran pH tanah tidak hanya mengajarkan keterampilan teknis dalam penggunaan alat, tetapi juga memperkenalkan peserta didik pada aplikasi praktis dari ilmu sains dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, disarankan agar modul pembelajaran mencakup kegiatan pengukuran yang lebih praktis, di mana peserta didik diajarkan menggunakan alat-alat sederhana seperti pH meter dan kertas lakmus. Dengan keterampilan ini, peserta didik dapat mengidentifikasi jenis tanah yang cocok untuk berbagai jenis tanaman dan bagaimana kondisi tanah tersebut dapat diperbaiki untuk tujuan tertentu.

4. Keterampilan Numerik dalam Menghitung Jumlah Spesies

Kemampuan numerik diuji melalui kegiatan menghitung jumlah spesies dalam sampel. Kegiatan ini mengajarkan peserta didik cara mencatat dan menganalisis data numerik dalam konteks ekologi. Penghitungan jumlah spesies merupakan langkah penting dalam memahami keanekaragaman hayati dan pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem (Magurran, 2004). Keterampilan ini juga melatih peserta didik dalam penggunaan data sebagai dasar pengambilan keputusan.

Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran ini, kegiatan menghitung jumlah spesies dapat dilakukan melalui proyek lapangan di area sekitar sekolah. Dengan pendekatan ini, peserta didik dapat melakukan observasi langsung di habitat lokal mereka, mencatat jumlah spesies yang mereka temui, dan kemudian mengkategorikan data tersebut sesuai dengan jenis dan habitat masing-masing spesies (Leshner, 2007). Melalui kegiatan ini, peserta didik tidak hanya belajar tentang konsep keanekaragaman hayati tetapi juga keterampilan penting dalam pengumpulan dan pengelolaan data.

5. Keterampilan Merumuskan Hipotesis

Keterampilan merumuskan hipotesis penting dalam mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hipotesis adalah prediksi atau asumsi yang didasarkan pada pengamatan dan harus diuji melalui eksperimen. Kegiatan merumuskan hipotesis, seperti dalam kasus pengaruh polusi terhadap keanekaragaman hayati, memberikan peserta didik wawasan tentang dampak negatif aktivitas manusia terhadap lingkungan (Popper, 1959). Melalui kegiatan ini, peserta didik belajar cara menyusun asumsi berdasarkan data awal atau pengamatan, yang merupakan langkah awal dalam proses ilmiah.

Modul pembelajaran saat ini belum menyertakan kegiatan perumusan hipotesis, sehingga penting untuk menambahkannya agar keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat diasah lebih baik. Disarankan agar peserta didik diberikan tugas untuk membuat hipotesis yang didasarkan pada data empiris atau hasil pengamatan lapangan. Dalam proses ini, peserta didik akan terbiasa menghubungkan berbagai variabel dan menyusun prediksi yang dapat diuji (Jonassen, 2017). Dengan demikian,

keterampilan berpikir ilmiah dan kritis mereka akan lebih berkembang.

6. Keterampilan Prediksi

Keterampilan prediksi melibatkan kemampuan peserta didik untuk memperkirakan hasil atau fenomena berdasarkan data atau teori yang ada. Dalam penelitian ini, modul pembelajaran telah mencakup diskusi tentang dampak penurunan keanekaragaman spesies terhadap ekosistem. Kegiatan ini penting untuk menumbuhkan pemahaman peserta didik mengenai konsekuensi hilangnya spesies dalam rantai makanan dan stabilitas ekosistem secara keseluruhan (Loreau et al., 2001).

Namun, untuk memperdalam pemahaman peserta didik tentang konsep ini, disarankan agar modul pembelajaran menyertakan lebih banyak kegiatan simulasi yang memungkinkan peserta didik untuk melihat bagaimana perubahan dalam ekosistem berdampak pada organisme lain. Simulasi ini dapat berupa skenario di mana spesies tertentu berkurang atau hilang, dan peserta didik diminta untuk memprediksi dampaknya terhadap populasi spesies lainnya (Begon et al., 2006). Melalui simulasi ini, peserta didik akan lebih memahami pentingnya menjaga keanekaragaman spesies untuk keberlanjutan ekosistem.

7. Keterampilan Mengontrol Variabel dalam Eksperimen

Dalam eksperimen ilmiah, keterampilan mengontrol variabel adalah langkah krusial yang harus dimiliki peserta didik untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh akurat dan valid (Torgersen, 2001). Penelitian ini menemukan bahwa instrumen yang digunakan belum sepenuhnya mencakup aspek kontrol variabel, seperti eksperimen pengaruh suhu pada pertumbuhan tanaman. Mengontrol

variabel dalam eksperimen ini membantu peserta didik memahami hubungan antara variabel bebas dan hasil yang diukur.

Modul pembelajaran diharapkan dapat mencantumkan kegiatan eksperimen yang memungkinkan peserta didik untuk mengidentifikasi dan mengelola variabel-variabel yang ada. Dengan demikian, peserta didik akan belajar bagaimana cara menjaga variabel-variabel tertentu tetap konstan agar hasil eksperimen dapat diinterpretasikan dengan lebih akurat (Montgomery, 2017). Keterampilan ini akan sangat berguna ketika mereka melanjutkan studi lebih lanjut atau bekerja dalam bidang sains dan penelitian.

8. Keterampilan Menafsirkan Data

Keterampilan menafsirkan data merupakan langkah penting dalam pembelajaran sains karena membantu peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang telah dikumpulkan. Kemampuan ini diuji melalui kegiatan analisis data pertumbuhan tanaman dalam eksperimen. Penelitian ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran perlu menambahkan kegiatan yang lebih terstruktur dalam menganalisis data untuk memperkaya pemahaman peserta didik (Field, 2013). Melalui kegiatan analisis data ini, peserta didik akan belajar bagaimana menginterpretasikan hasil pengamatan mereka dan menarik kesimpulan yang didasarkan pada bukti empiris.

Untuk meningkatkan keterampilan analitis peserta didik, disarankan agar modul mencakup lebih banyak latihan dalam mengolah dan menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari eksperimen (Hubbard, 2014). Dengan demikian, peserta didik tidak hanya belajar cara mengumpulkan data, tetapi juga menggunakannya untuk mendukung

argumen atau hipotesis yang mereka buat.

9. Keterampilan Mengeksperimen dan Konservasi Lingkungan

Instrumen ini menilai keterampilan eksperimen peserta didik melalui proyek konservasi hutan sekolah, yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan nyata untuk melestarikan lingkungan sekolah mereka. Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan pemahaman peserta didik tentang pentingnya keberlanjutan lingkungan dan melatih keterampilan praktis dalam ekologi (Leopold, 1949). Temuan penelitian menunjukkan bahwa kegiatan proyek ini berhasil memberikan pengalaman yang kontekstual dan aplikatif bagi peserta didik.

Dengan keterlibatan aktif dalam proyek konservasi, peserta didik tidak hanya belajar tentang pentingnya menjaga lingkungan, tetapi juga keterampilan kerja sama, manajemen proyek, dan tanggung jawab sosial. Proyek ini sebaiknya didukung oleh panduan yang jelas agar peserta didik dapat mengelola proyek dengan efektif dan memahami dampak positif dari konservasi lingkungan (Orr, 1992). Keterampilan ini akan sangat berharga dalam membantu peserta didik mengembangkan kesadaran lingkungan dan keterampilan ilmiah yang aplikatif.

10. Keterampilan Mengkomunikasikan Hasil Penelitian

Instrumen ini juga mencakup kemampuan komunikasi peserta didik melalui presentasi hasil proyek konservasi. Kemampuan ini penting dalam dunia pendidikan dan profesional, karena memungkinkan peserta didik menyampaikan hasil temuan mereka dengan cara yang menarik dan informatif (Anderson, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul

pembelajaran sudah mencakup kegiatan presentasi hasil, namun perlu adanya pelatihan khusus untuk meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik.

Pelatihan keterampilan presentasi dapat mencakup teknik berbicara di depan umum, penggunaan media visual seperti slide atau poster, dan cara menjawab pertanyaan dari audiens dengan percaya diri (Hargie, 2019). Dengan keterampilan komunikasi yang baik, peserta didik akan lebih mampu menyampaikan ide dan hasil penelitian mereka secara efektif kepada berbagai audiens, termasuk guru, teman, dan bahkan masyarakat.

Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen penilaian keterampilan proses pada mata pelajaran IPA Biologi di SMP PGRI 1 Samboja memiliki validitas isi dan konstruk yang baik, tetapi masih memerlukan penyempurnaan untuk mengoptimalkan efektivitasnya. Instrumen ini telah mencakup aspek penting dalam keterampilan proses ilmiah seperti observasi, klasifikasi, pengukuran, hipotesis, prediksi, dan analisis data, yang relevan dalam pembelajaran sains. Namun, beberapa kendala teridentifikasi, seperti keterbatasan alat praktikum, variasi motivasi peserta didik, dan kurangnya kegiatan praktis yang komprehensif, sehingga penilaian keterampilan belum sepenuhnya maksimal.

Sebagai upaya peningkatan, disarankan untuk menambahkan lebih banyak kegiatan praktik, simulasi, dan integrasi teknologi untuk mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan aplikatif. Dengan memperkaya instrumen dan metode pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat mengembangkan keterampilan proses ilmiah yang lebih mendalam serta meningkatkan minat

mereka dalam memahami dan menerapkan konsep sains. Revisi ini akan mendukung guru dalam memberikan penilaian yang lebih akurat dan komprehensif, sekaligus memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran IPA yang lebih optimal.

Daftar Pustaka

- Amabile, T. M. (2020). *Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity*. Westview Press.
- Anderson, C. (2016). *TED Talks: The Official TED Guide to Public Speaking*. Mariner Books.
- Anas Sudijono. (2008). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, S. (2002). *Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research (4th ed.)*. Boston: Pearson.
- Dewan Pendidikan Nasional AS. (n.d.). *21st Century Competencies*. Diakses dari <https://www.ed.gov/21stcentury>.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta dan Depdikbud.
- Louv, R. (2008). *Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder*. Algonquin Books.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press.

- Messick, S. (1989). Validity. In R. L. Linn (Ed.), *Educational Measurement* (3rd ed.). American Council on Education and Macmillan.
- Messick, S. (1995). Validity of Psychological Assessment: Validation of Inferences from Persons' Responses and Performances as Scientific Inquiry into Score Meaning. *American Psychologist*, 50(9), 741-749.
- Montgomery, D. C. (2017). *Design and Analysis of Experiments*. Wiley.
- Nitko, A., & Brookhart, S. (2007). *Educational Assessment of Students*. Boston: Pearson Prentice Hall.
- Orr, D. W. (1992). *Ecological Literacy: Education and the Transition to a Postmodern World*. SUNY Press.
- Popper, K. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. Hutchinson.
- Sáiz-Manzanares, M. C., Ruiz-Gallardo, J. R., & Fernández-Ortega, M. (2021). *Project-Based Learning: A Review of Research and Best Practices*. *Frontiers in Education*, 6, 628648.
- Shute, V. J., & Becker, B. J. (2020). *Innovative Approaches to Assessing Complex Problem Solving*. Routledge.
- Torgersen, E. T. (2001). *The Experiments in Biology*. Open University Press.
- Vansteenkiste, M., Lens, W., & Deci, E. L. (2022). Inclusive Differentiated Instruction: A Self-Determination Theory Perspective. *Journal of Educational Psychology*, 114(1), 53-69.
- Wang, Q., Klenowski, V., & Gong, Y. (2021). *Using Technology to Enhance Formative Assessment Practices: Pedagogical Principles and Classroom Examples*. Routledge.
- Yusuf, A. M. (2015). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Prenamedia Group.