

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERBASIS LITERASI SAINS PADA MATERI EKOSISTEM KELAS X SMA/MA

Indah Putri Agustina¹⁾, Fitra Suzanti²⁾, Mariani Natalina L³⁾

¹⁾E-mail: indah.putri3722@student.unri.ac.id

²⁾E-mail: fitra.suzanti@lecturer.unri.ac.id

³⁾E-mail: mariani.nl@lecturer.unri.ac.id

¹⁾²⁾³⁾ Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Riau

ABSTRACT

The purpose of this research is to produce a scientific literacy-based test instrument on ecosystem material in class X SMA/MA that is of high quality so that it is useful in increasing students' scientific literacy abilities. This research was conducted at the Biology Education Campus, FKIP, Riau University and SMAN 1 Pekanbaru. This type of research is development research using the ADDIE model which consists of analysis stages, namely curriculum analysis, concept analysis, student analysis, and item analysis. Furthermore, at the design stage, namely designing supporting devices consisting of syllabus and lesson plans and designing scientific literacy-based test instruments on ecosystem material. The development stage is realizing what has been designed at the design stage by developing scientific literacy-based test instruments. The data collection instrument used was a validation sheet which included material, construction, language and scientific literacy aspects as well as a response questionnaire which included material aspects, language aspects and scientific literacy aspects. The results showed that the quality of the scientific literacy-based test instrument on ecosystem material for class X SMA/MA which was developed was very good with a quality value of 3.71, with details namely a validation value of 3.79 with a very valid category and a limited trial score of 3.62 with a very good category. This study shows that the scientific literacy-based test instrument on ecosystem material for class X SMA/MA that was developed is of very good quality so that it can be used in the biology learning process at school.

Keyword: Test Instrument; Science Literature; Ecosystem.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem di kelas X SMA/MA yang berkualitas sehingga bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan di Kampus Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau dan SMAN 1 Pekanbaru. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari tahap analisis yaitu analisis kurikulum, analisis konsep, analisis peserta didik, dan analisis butir soal. Selanjutnya pada tahap desain yaitu merancang perangkat pendukung yang terdiri dari silabus dan RPP serta merancang instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem. Tahap pengembangan yaitu merealisasikan apa yang telah dirancang pada tahap desain dengan melakukan pengembangan terhadap instrumen tes berbasis literasi sains. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar validasi yang meliputi aspek materi, konstruksi, bahasa dan literasi sains serta angket respon yang meliputi aspek materi, aspek bahasa dan aspek literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA/MA yang dikembangkan sangat baik dengan nilai kualitas 3.71, dengan rincian yaitu nilai validasi 3.79 dengan kategori sangat valid dan nilai uji coba terbatas 3.62 dengan kategori sangat baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA/MA yang dikembangkan berkualitas sangat baik sehingga dapat digunakan pada proses pembelajaran biologi di sekolah.

Kata Kunci: Instrumen Tes; Literasi Sains; Ekosistem.

PENDAHULUAN

Memasuki abad ke-21, kemajuan sains dan teknologi di berbagai negara sudah semakin pesat. Kunci utama dari kemajuan tersebut diantaranya adalah kualitas pendidikan sains yang diterapkan dalam pembelajaran di masing-masing negara. Pendidikan sains dapat menjelaskan berbagai gejala alam atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Tindakan memahami sains serta mengaplikasikan pada kehidupan nyata disebut sebagai literasi sains (Septiani *et al.*, 2019).

PISA merupakan studi internasional tentang prestasi literasi membaca, matematika, dan sains yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)*. Indonesia sudah berpartisipasi dalam studi PISA sejak tahun 2000. Berdasarkan data terakhir pada tahun 2018, Indonesia menduduki peringkat 71 dari 79 negara dalam bidang sains (Schleicher, 2018). Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa literasi sains siswa di Indonesia masih rendah.

Rendahnya literasi sains peserta didik tersebut menjadi salah satu gambaran bahwa kualitas pendidikan di Indonesia perlu ditingkatkan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya literasi sains peserta didik. Menurut Angraini (2014) penyebab rendahnya literasi sains yaitu adanya kecenderungan bahwa proses pembelajaran yang tidak mendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan literasi sains. Kurang terlatihnya dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik berpikir tingkat tinggi seperti soal-soal PISA (Kemendiknas, 2011; Siregar *et al.* 2022). Septiani *et al.* (2019) menyebutkan kemampuan literasi sains siswa rendah disebabkan siswa belum terbiasa menjawab soal-soal literasi sains. Disamping itu, proses penilaian yang biasa dilakukan di sekolah juga menjadi penyebab rendahnya literasi sains di Indonesia.

Demi meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia diperlukan orientasi kurikulum terkait literasi, dukungan sekolah dan peserta didik, serta pengembangan instrumen penilaian literasi sains (Asri *et al.*, 2021). Secara umum, kurikulum atau standar nasional pendidikan terdiri atas standar isi, proses, penilaian, kompetensi lulusan, pendidik dan tenaga kependidikan, sarana prasarana, pengelolaan, dan pembiayaan. Komponen-komponen dalam pendidikan nasional tersebut menjadi satu kesatuan dan berkaitan satu sama lainnya untuk mencapai tujuan pendidikan nasional. Standar penilaian merupakan salah satu aspek yang menjadi acuan dalam perubahan kurikulum (Lubis, 2022; Daryanes *et al.* 2023). Oleh karena itu, apabila literasi sains merupakan tujuan dari pengajaran sains dalam dunia pendidikan Indonesia, maka materi kurikulum nasional harus memiliki cakupan penguasaan sains, termasuk dalam tes atau sistem penilaian yang dilakukan. Sejalan dengan hasil capaian literasi sains dan standar penilaian nasional, maka perlu adanya tindak lanjut terhadap beberapa instrumen penilaian yang ada. Hal ini mengingat bahwa instrumen penilaian

adalah alat ukur yang digunakan untuk mengetahui capaian kompetensi peserta didik akan suatu materi tertentu.

Salah satu materi pelajaran biologi yang dapat melatih kemampuan literasi sains peserta didik adalah materi ekosistem. Melalui materi ekosistem siswa akan berhubungan langsung dengan lingkungannya dan menyimpulkan permasalahan yang ditemukan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari (Situmorang, 2016). Hal ini sejalan dengan pengetahuan konten yang dinilai PISA dipilih dari bidang biologi salah satunya yaitu materi ekosistem yang meliputi rantai makanan dan aliran energi (OECD, 2019).

Hasil analisis terhadap soal-soal yang disusun oleh guru di beberapa sekolah seperti sekolah SMAN 1 Pekanbaru, MA Muhammadiyah, SMAN 4 Pekanbaru dan SMAN 8 Pekanbaru pada materi ekosistem menunjukkan bahwa soal-soal yang diberikan kepada peserta didik belum sepenuhnya mengacu kepada aspek literasi sains. Oleh karena itu instrumen tes perlu dikembangkan lagi dengan membuat soal-soal yang dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat melatih kemampuan literasi sains. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA/MA yang berkualitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu tahap pengembangan dan tahap uji coba terbatas. Tahap pengembangan dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Riau pada bulan April-Juni 2022 dan tahap uji terbatas dilaksanakan di sekolah SMAN 1 Pekanbaru.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap *Development* (Pengembangan). Adapun pada tahap analisis yang dilakukan oleh peneliti adalah analisis kurikulum yang dikeluarkan oleh kemendikbud. Kompetensi Dasar yang dianalisis adalah kompetensi dasar yang dikembangkan, yaitu Kompetensi Dasar materi ekosistem. Selanjutnya analisis konsep pembelajaran materi ekosistem. Kemudian analisis peserta didik untuk mengetahui karakteristik peserta didik yang akan menjadi sasaran pengembangan instrumen tes. Terakhir analisis terhadap butir soal yang digunakan oleh siswa dalam pembelajaran dengan tujuan untuk memperoleh gambaran mengenai soal-soal yang digunakan peserta didik. Hasil akhir tahap analisis akan didapatkan spesifikasi tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil spesifikasi tujuan pembelajaran, rancangan awal yang dibuat oleh peneliti adalah

perangkat pendukung yang terdiri dari silabus dan RPP. Selanjutnya merancang instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA/MA.

Peneliti merealisasikan apa yang telah dirancang pada tahap desain dengan melakukan pengembangan terhadap instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA/MA. Setelah produk instrumen tes selesai dikembangkan, dilakukan validasi untuk menentukan kevalidan instrumen tes. Validasi produk dilakukan oleh 4 orang validator, yaitu 1 dosen ahli media dan 1 dosen ahli materi dan pendidikan serta 2 orang praktisi yang berprofesi sebagai guru profesional. Subjek pada penelitian ini adalah materi pelajaran ekosistem kelas X SMA/MA dengan kompetensi dasar 3.5 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut dan 4.5 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia). Subjek uji coba untuk validasi yaitu 2 orang dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau, 1 orang guru Biologi SMAN 1 Pekanbaru dan 1 orang guru Biologi SMAN 8 Pekanbaru. Subjek uji coba terbatas tahap I yaitu 10 orang mahasiswa semester enam Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau. Subjek uji coba terbatas tahap II yaitu 20 peserta didik kelas X di SMAN 1 Pekanbaru yang telah mempelajari materi ekosistem.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari skor penilaian angket validasi dan uji coba terbatas I dan II. Sumber data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari data primer. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil validasi dan uji coba terbatas.

Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi dan angket respon. Kemudian dilakukan analisis data dengan teknik analisis deskriptif. Analisis deskriptif pada hasil validasi dilakukan dengan cara menghitung skor untuk menentukan validitas instrumen tes yang dikembangkan. Aspek validasi yang dinilai berupa aspek materi, aspek konstruksi, aspek bahasa dan aspek literasi sains. Aspek validasi tersebut dibuat dalam bentuk skala penilaian. Jenis skala yang digunakan adalah skala likert dengan skor 1-4. Penilaian di tentukan oleh nilai rata-rata skor yang di berikan validator. Pengategorian penilaian ditunjukkan pada tabel 1:

Tabel 1. Kategori Penilaian oleh Validator

No	Skala Penilaian	Kategori
1	4	SV : Sangat Valid
2	3	V : Valid
3	2	KV : Kurang Valid
4	1	TV : Tidak Valid

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Hasil validasi dihitung dengan menggunakan rumus skor rata-rata, yaitu:

$$M = \frac{\sum Fx}{N}$$

Keterangan:

M = Rata-rata skor

Fx = Skor yang diperoleh

N = Jumlah komponen validasi

Kriteria dalam mengambil keputusan dalam validasi dapat dilihat pada tabel 2. Instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA/MA siap dipakai jika penilaian rata-rata validator dikategorikan valid dan sangat valid.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Validasi Instrumen Tes

Interval Skor Rata-rata	Kategori
$3.25 \leq x < 4$	Sangat Valid
$2.5 \leq x < 3.25$	Valid
$1.75 \leq x < 2.5$	Kurang Valid
$1 \leq x < 1.75$	Tidak Valid

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Uji coba terbatas dilakukan untuk melihat keterpakaian instrumen tes yang dikembangkan oleh peneliti. Uji coba terbatas dilakukan dengan dua tahap yaitu uji coba terbatas tahap I kepada 10 orang mahasiswa pendidikan biologi dan uji terbatas tahap II dilakukan pada siswa SMA kelas X sebanyak 20 orang. Data hasil uji coba terbatas di analisis sesuai dengan pedoman penilaian yang telah dikembangkan. Kategori uji coba terbatas berupa respon mahasiswa dan peserta didik terhadap instrumen tes yang telah dikembangkan dapat dilihat pada tabel:

Tabel 3. Kategori Penilaian Uji Coba Terbatas

No	Skor Penilaian	Kategori
1	4	SS : Sangat Setuju
2	3	S : Setuju
3	2	KS : Kurang Setuju
4	1	TS : Tidak Setuju

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Selanjutnya untuk menentukan hasil uji coba terbatas dihitung menggunakan rumus skor rata-rata yaitu:

$$M = \frac{\sum Fx}{N}$$

Keterangan:

M = Rata-rata skor

Fx = Frekuensi setiap jawaban

N = Jumlah sampel

Kategori menentukan hasil uji coba terbatas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Kategori Uji Coba Terbatas

Intervasl Skor Rata-rata	Kategori
$3.25 \leq x < 4$	Sangat Baik
$2.5 \leq x < 3.25$	Baik
$1.75 \leq x < 2.5$	Kurang Baik
$1 \leq x < 1.75$	Tidak Baik

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Menurut Rayanto (2020) produk penelitian yang dihasilkan harus diuji melalui beberapa tahapan ilmiah yaitu uji ahli (validasi), uji kelompok (uji coba terbatas I) dan uji coba lapangan (uji coba terbatas II) sehingga kualitas produk dapat terukur dan teruji. Maka dari itu, kualitas dari instrumen tes berbasis literasi sains yang telah dikembangkan dianalisis dari rerata hasil validasi dan rerata hasil uji coba terbatas. Kemudian Sudijono (2011) mengatakan bahwa kualitas soal yang baik dapat dilihat dari analisis butir soal meliputi reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan fungsi pengecoh.

Selanjutnya untuk menentukan kualitas instrumen tes dihitung menggunakan rumus skor rata-rata yaitu:

$$M = \frac{\sum Fx}{N}$$

Keterangan:

M = Rata-rata skor

Fx = Frekuensi setiap jawaban

N = Jumlah sampel

Kategori dalam mengambil keputusan kualitas instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 6 instrumen tes berbasis literasi sains siap dipakai jika penilaian dikategorikan baik dan sangat baik.

Tabel 5. Kategori Kualitas Instrumen Tes

Intervasl Skor Rata-rata	Kategori
$3.25 \leq x < 4$	Sangat Baik
$2.5 \leq x < 3.25$	Baik
$1.75 \leq x < 2.5$	Kurang Baik
$1 \leq x < 1.75$	Tidak Baik

(Sumber: Sugiyono, 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains pada Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengembangkan indikator pencapaian kompetensi berdasarkan kompetensi dasar. Hasil analisis KD pada Kurikulum 2013 revisi 2018 yaitu materi

ekosistem terdapat pada KD 3.10 dan KD 4.10 sedangkan pada Kurikulum 2013 revisi 2020 terdapat pada KD 3.5 dan KD 4.5. Berdasarkan hasil analisis, KD 3.10 dan KD 3.5 serta KD 4.9 dan KD 4.5 tidak terdapat perbedaan. Hasil analisis kurikulum dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Analisis Kurikulum Kompetensi Dasar

KD Kurikulum 2013 Revisi 2018	KD Kurikulum 2013 Revisi 2020
3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.	3.5 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.
4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia).	4.5 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia).

Analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi materi dalam instrumen tes yang akan dikembangkan. Hasil analisis konsep berupa empat pertemuan dengan masing-masing penjabaran sesuai dengan sub materi ekosistem yaitu komponen ekosistem, interaksi antar komponen ekosistem, aliran energi dan daur biogeokimia.

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik yang akan menjadi sasaran pengembangan instrumen tes yaitu peserta didik kelas X yang pada umumnya berusia 15-17 tahun. Peserta didik pada usia ini memiliki kemampuan memproses informasi lebih kuat. Hal ini sejalan dengan teori menurut Jean Piaget, yaitu anak usia mulai 12 tahun ke atas telah memasuki fase operasional formal. Adapun ciri pokok perkembangan kognitif pada tahap ini adalah anak sudah mampu berpikir abstrak dan logis, mampu menarik kesimpulan, menafsirkan dan mengembangkan hipotesis.

Analisis butir soal bertujuan untuk mengetahui tingkatan kognitif soal yang dibuat oleh guru dan literasi sains pada soal. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa soal belum sepenuhnya menerapkan literasi sains dan tingkatan kognitif pada soal masih tergolong C1, C2, C3 sementara C4, C5, C6 masih sedikit, sedangkan tuntutan kurikulum 2013 diharapkan peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah dalam memecahkan masalah.

Instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA/MA yang telah dikembangkan berjumlah 5 pertemuan dengan masing-masing pertemuan terdiri dari 5 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Setiap soal terdiri atas IPK yang disesuaikan dengan sub bab materi. Selain itu terdapat indikator kompetensi ilmiah literasi sains pada setiap soalnya sehingga inilah yang membedakan soal literasi sains dengan soal pada umumnya. Tampilan instrumen tes yang telah dikembangkan dapat dilihat pada gambar berikut:


Soal 1
 Hutan di Indonseia merupakan sebuah kekayaan alam yang sangat penting bagi kehidupan. Oleh karena itu, hutan perlu dijaga, dirawat dan dilestarikan. Namun belakangan ini, banyak bermunculan fenomena kebakaran hutan, yang dimana fenomena tersebut selalu meninggalkan dampak negatif bagi ekosistem baik pada manusia, tumbuhan dan hewan. Hal ini menyebabkan terbunuhnya berbagai macam hewan seperti sekumpulan singa, harimau, macan tutul, ular, monyet, seekor gajah dan badak, serta sekumpulan tanaman liar lainnya akibat kebakaran dan rusaknya habitat. Berdasarkan fenomena di atas, yang termasuk ke dalam populasi adalah...

- Sekumpulan badak
- Sekumpulan singa**
- Sekumpulan tanaman liar
- Sekumpulan singa dan harimau
- Sekumpulan singa dan tanaman liar

No Soal	Soal No. 1
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	3.5.1 Menguraikan satuan makhluk hidup dalam ekosistem
Kompetensi Ilmiah Literasi Sains	Menjelaskan fenomena ilmiah
Indikator Kompetensi Ilmiah Literasi Sains	Mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai
Tingkat Berpikir	C4 (Menguraikan)
Kunci Jawaban	B
Bentuk Soal	Pilihan Ganda

Gambar 1. Pengembangan Soal Pilihan Ganda

Soal 9
 Perhatikan gambar data hasil penelitian berikut ini!



(Sumber: mindenpictures.com)

Dalam suatu ekosistem, komponen biotik berupa tanaman hijau selalu memerlukan komponen abiotik dalam proses fotosintesis, salah satunya adalah cahaya. Penurunan kadar cahaya dalam suatu ekosistem akan berdampak langsung pada tanaman seperti pada gambar. Simpulkan jawabanmu dengan mengaitkan hubungan antara penurunan cahaya dengan pertumbuhan tanaman hijau pada gambar A dan B!

No Soal	Soal No. 9
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	3.5.4 Menganalisis hubungan antar komponen dalam ekosistem
Kompetensi Ilmiah Literasi Sains	Menafsirkan data dan bukti ilmiah
Indikator Kompetensi Ilmiah Literasi Sains	Mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran dalam teks-teks yang berhubungan dengan sains
Tingkat Berpikir	C5 (Menyimpulkan)

Gambar 2. Pengembangan Soal Uraian

Validasi Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains pada Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA

Validasi terhadap instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA/MA bertujuan untuk mengetahui kategori validitas instrumen tes yang telah dikembangkan. Hasil validasi instrumen tes pada keseluruhan aspek dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Rata-rata Hasil Validasi Instrumen Tes Secara Keseluruhan

No	Aspek	Rata-rata	Kategori
1	Aspek Materi	3,95	Sangat Valid
2	Aspek Konstruksi	3,70	Sangat Valid
3	Aspek Bahasa	3,91	Sangat Valid
4	Aspek Literasi Sains	3,58	Sangat Valid
	Rata-rata	3,79	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh validator pada keseluruhan aspek diperoleh skor rata-rata 3,79 dengan kategori sangat valid. Menurut Sugiyono (2010), jika rata-rata hasil validasi berada pada rentang $3,25 < X < 4$ dikategorikan sangat valid. Perolehan skor tersebut mengindikasikan bahwa secara umum untuk aspek materi, konstruksi, bahasa dan literasi sains yang digunakan pada instrumen tes berbasis literasi sains sudah baik dan benar sehingga instrumen tes sudah bisa diaplikasikan ke pada peserta didik SMA/MA, khususnya pada materi ekosistem. Aspek materi mendapatkan skor rata-rata tertinggi yaitu 3,95 dengan kategori sangat valid. Pada aspek materi terdapat item penilaian yakni pertanyaan pada soal sudah sesuai dengan indikator dalam kompetensi dasar, batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas dan sesuai, hanya ada satu jawaban, kesesuaian antara materi ekosistem sesuai dengan jenjang pendidikan, pilihan jawaban harus homogen (Dirjen Dikdasmen Kemendikbud, 2017). Berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan pada aspek materi telah sesuai dengan item penilaian. Kadir (2015) dan Daryanes et al. (2022) menjelaskan mengenai langkah-langkah menyusun soal yang baik yaitu kisi-kisi yang baik harus memenuhi kriteria yaitu setiap indikator dapat dituliskan butir soalnya. Taib (2014) mengatakan bahwa batasan pertanyaan dan jawaban yang jelas maknanya ruang lingkup pertanyaan dan jawaban yang diharapkan itu jelas ruang lingkungannya, sehingga soal tersebut dapat diukur.

Aspek konstruksi mendapatkan skor rata-rata 3,70 dengan kategori sangat valid. Pada aspek konstruksi terdapat item penilaian yakni soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan padat, rumusan kalimat esai menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai, panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama, fungsi pengecoh benar-benar berfungsi, gambar/grafik/tabel/diagram dan sejenisnya yang terdapat pada soal dan berfungsi (Dirjen Dikdasmen Kemendikbud, 2017). Perolehan skor tersebut dikarenakan sesuai dengan kaidah penulisan soal pada aspek konstruksi yaitu tabel, gambar, grafik, peta atau sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca (Kunandar, 2013)

Aspek bahasa mendapatkan skor rata-rata 3,91 dengan kategori sangat valid. Pada aspek bahasa terdapat item penilaian yakni soal dibuat menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, struktur kalimat sederhana dan mudah dipahami, tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat (Dirjen Dikdasmen Kemendikbud, 2017). Perolehan skor tersebut dikarenakan aspek bahasa sudah menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar. Menurut Muhammad (2015) instrumen penilaian memenuhi persyaratan bahasa adalah penggunaan bahasa yang baik dan benar serta komunikatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.

Aspek literasi sains mendapatkan skor rata-rata terendah yaitu 3,58 dengan kategori sangat valid. Pada aspek literasi sains terdapat item penilaian yakni menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang inkuiri ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah (OECD, 2019).

Perolehan skor tersebut dikarenakan pada beberapa soal yang dikembangkan tidak memenuhi aspek literasi sains, seperti tidak terdapat data pada soal dengan indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah. Sedangkan menurut Ardelia (2019) Interpretasi data merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk menemukan arti dan jawaban dari data yang diperoleh.

Uji Coba Terbatas Tahap I Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains pada Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA

Uji coba terbatas tahap I dilakukan kepada 10 orang mahasiswa semester 6 pendidikan biologi dengan tujuan untuk melihat keterpakaian instrumen tes dan kualitas tes melalui analisis butir soal setelah sebelumnya dilakukan revisi hasil validasi. Aspek uji coba tahap I terdiri dari 3 aspek penilaian yaitu aspek materi, bahasa dan literasi sains Perhitungan hasil uji coba tahap I dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Kategori Penilaian oleh Validator

No	Aspek	Rerata	Kategori
1	Aspek Materi	3,65	Sangat Baik
2	Aspek Bahasa	3,52	Sangat Baik
3	Aspek Literasi Sains	3,53	Sangat Baik
Rata-rata		3,57	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 8, hasil uji coba terbatas tahap I pada keseluruhan aspek diperoleh skor rata-rata 3,57 dengan kategori sangat baik. Instrumen tes pada aspek materi mendapatkan nilai rata-rata validasi tertinggi yaitu 3,65 dengan kategori sangat baik. Instrumen tes pada aspek bahasa mendapatkan nilai rata-rata terendah yaitu 3,52 namun dengan kategori sangat baik.

Analisis Butir Soal pada Uji Coba Terbatas Tahap I

Reliabilitas

Tabel 9. Hasil Uji Reliabilitas Tes pada Uji Coba Terbatas Tahap I

Bentuk Soal	Pertemuan	Nilai Reliabilitas	Kategori
Pilihan Ganda	1	0,48	Sedang
	2	0,66	Tinggi
	3	0,70	Tinggi
	4	0,69	Tinggi
	5	0,69	Tinggi
Rata-rata		0,64	Tinggi
Uraian	1	0,93	Sangat Tinggi
	2	0,87	Sangat Tinggi
	3	0,70	Tinggi
	4	0,69	Tinggi
	5	0,86	Sangat Tinggi
Rata-rata		0,81	Sangat Tinggi

Berdasarkan tabel 9, hasil reliabilitas pada soal pilihan ganda dan uraian diperoleh skor rata-rata 0,64 pada soal pilihan ganda dengan kategori tinggi. Instrumen tes pada pertemuan 3 mendapatkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 0,70 dengan kategori reliabilitas tinggi. Instrumen tes pada pertemuan 3 mendapatkan nilai rata-rata terendah yaitu 0,48 dengan kategori reliabilitas sedang. Hasil reliabilitas pada soal uraian diperoleh skor rata-rata 0,81 dengan kategori sangat tinggi. Instrumen tes pada pertemuan 1 mendapatkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 0,93 dengan kategori reliabilitas sangat tinggi. Instrumen tes pada pertemuan 4 mendapatkan nilai rata-rata terendah yaitu 0,69 dengan kategori reliabilitas tinggi.

Tingkat Kesukaran

Tabel 10. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran pada Uji Coba Terbatas Tahap I

Bentuk Soal	Kategori	Jumlah soal	No Soal
Pilihan Ganda	Mudah	3	1.3, 2.1, 5.7
	Sedang	13	1.1, 1.2, 1.5, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.5, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.6,
	Sukar	14	1.4, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 4.1, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5, 5.8, 5.9, 5.10
Uraian	Mudah	3	1.9, 5.11, 5.19
	Sedang	11	1.6, 2.6, 2.8, 2.9, 3.6, 3.9, 4.8, 5.12, 5.13, 5.14, 5.16
	Sukar	16	1.7, 1.8, 1.10, 2.7, 2.10, 3.7, 3.8, 3.10, 4.6, 4.7, 4.9, 4.10, 5.15, 5.17, 5.18, 5.20

Berdasarkan tabel 10, hasil tingkat kesukaran pada soal pilihan ganda tertinggi yaitu 14 soal dengan kategori sukar. Soal dengan kategori sedang yaitu 13 dan kategori mudah yaitu 3 soal. Sedangkan hasil tingkat kesukaran pada soal uraian tertinggi yaitu 16 soal dengan kategori sukar. Soal dengan kategori sedang yaitu 11 dan kategori mudah yaitu 3 soal.

Daya Pembeda

Tabel 11. Hasil Analisis Daya Pembeda pada Uji Coba Terbatas Tahap I

Bentuk Soal	Kategori	Jumlah soal	No Soal
Pilihan Ganda	Sangat Baik	10	1.1, 1.2, 1.5, 1.4, 2.3, 3.2, 3.4, 4.1, 4.2, 5.1
	Baik	5	2.2, 3.1, 3.3, 5.5, 5.8
	Cukup	13	1.3, 1.5, 2.4, 2.5, 3.5, 4.3, 4.4, 4.5, 5.2, 5.4, 5.6, 5.9, 5.10
	Jelek	2	2.1, 5.7,
Uraian	Sangat Baik	13	1.7, 2.6, 2.10, 3.6, 4.6, 4.8, 4.9, 4.10, 5.1, 5.2, 5.3, 5.6, 5.9
	Baik	14	1.8, 1.9, 1.10, 2.7, 2.8, 2.9, 3.8, 3.10, 4.7, 5.4, 5.5, 5.7, 5.8, 5.10
	Cukup	3	1.6, 3.7, 3.9
	Jelek	-	-

Berdasarkan tabel 11, hasil indeks daya pembeda pada soal pilihan ganda yaitu 10 soal dengan kategori sangat baik, 5 soal dengan kategori baik, 13 soal dengan kategori cukup dan 2 dengan kategori jelek. Sedangkan hasil indeks daya pembeda pada soal uraian yaitu 13 soal kategori sangat baik, 14 soal kategori baik, 3 soal kategori cukup dan tidak ada soal kategori jelek.

Fungsi Pengecoh

Tabel 12. Hasil Analisis Butir Pengecoh pada Uji Coba Terbatas Tahap I

Bentuk Soal	Distraktor	Jumlah Soal
Pilihan Ganda	D > 5%	16
	D < 5%	14
Jumlah		30

Berdasarkan tabel 12, hasil fungsi pengecoh pada soal pilihan ganda ($D > 5\%$) yaitu 16 soal dan ($D < 5\%$) yaitu 14 soal. Soal dengan distraktor ($D < 5\%$) harus diperbaiki karena fungsi pengecoh kurang efektif.

Uji Coba Terbatas Tahap II Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains pada Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA

Uji coba terbatas tahap II dilakukan kepada 20 orang peserta didik kelas X SMAN I Pekanbaru setelah sebelumnya dilakukan revisi uji coba tahap I. Aspek uji coba tahap II terdiri dari 3 aspek penilaian yaitu materi, bahasa dan literasi sains. Perhitungan hasil uji coba tahap II dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 13. Hasil Uji Coba Terbatas Tahap II Keseluruhan Aspek

No	Aspek	Rerata	Kategori
1	Aspek Materi	3,74	Sangat Baik
2	Aspek Bahasa	3,52	Sangat Baik
3	Aspek Literasi Sains	3,74	Sangat Baik
Rata-rata		3,67	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 13, hasil uji coba terbatas tahap II pada keseluruhan aspek diperoleh skor rata-rata 3,68 dengan kategori sangat baik. Instrumen tes pada aspek materi dan literasi sains mendapatkan nilai rata-rata validasi tertinggi yaitu 3,74 dengan kategori sangat baik. Instrumen tes pada aspek bahasa mendapatkan nilai rata-rata terendah yaitu 3,52 dengan kategori sangat baik.

Analisis Butir Soal pada Uji Coba Terbatas Tahap II

Reliabilitas

Tabel 14. Hasil Uji Reliabilitas Tes pada Uji Coba Terbatas Tahap II

Bentuk Soal	Pertemuan	Nilai Reliabilitas	Kategori
Pilihan Ganda	1	0,83	Sangat Tinggi
	2	0,69	Tinggi
	3	0,70	Tinggi

Bentuk Soal	Pertemuan	Nilai Reliabilitas	Kategori
	4	0,73	Tinggi
	5	0,80	Sangat Tinggi
Rata-rata Skor		0,75	Tinggi
Uraian	1	0,80	Tinggi
	2	0,83	Sangat Tinggi
	3	0,75	Tinggi
	4	0,89	Sangat Tinggi
	5	0,71	Tinggi
Rata-rata Skor		0,80	Sangat Tinggi

Berdasarkan tabel 14, hasil reliabilitas pada soal pilihan ganda dan uraian diperoleh skor rata-rata 0,75 pada soal pilihan ganda dengan kategori tinggi. Instrumen tes pada pertemuan 1 mendapatkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 0,83 dengan kategori reliabilitas sangat tinggi. Instrumen tes pada pertemuan 2 mendapatkan nilai rata-rata terendah yaitu 0,69 dengan kategori reliabilitas tinggi. Sedangkan hasil reliabilitas pada soal uraian diperoleh skor rata-rata 0,80 dengan kategori sangat tinggi. Instrumen tes pada pertemuan 4 mendapatkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 0,89 dengan kategori reliabilitas sangat tinggi. Instrumen tes pada pertemuan 4 mendapatkan nilai rata-rata terendah yaitu 0,71 dengan kategori reliabilitas tinggi.

Tingkat Kesukaran

Tabel 15. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran pada Uji Coba Terbatas Tahap II

Bentuk Soal	Kategori	Jumlah soal	No Soal
Pilihan Ganda	Mudah	1	4.5
	Sedang	8	1.2, 1.3, 2.2, 3.1, 5.1, 5.2, 5.3, 5.10
	Sukar	21	1.1, 1.4, 1.5, 2.1, 2.3, 2.4, 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9
Uraian	Mudah	-	
	Sedang	7	1.9, 3.6, 3.9, 4.6, 4.8, 5.12, 5.16
	Sukar	23	1.6, 1.7, 1.8, 1.10, 2.6, 2.7, 2.8, .9, 2.10, 3.7, 3.8, 3.10, 4.6, 4.7, 4.9, 4.10, 5.11, 5.13, 5.14, 5.15, 5.17, 5.18, 5.19, 5.20

Berdasarkan tabel 15, hasil tingkat kesukaran pada soal pilihan ganda tertinggi yaitu 21 soal dengan kategori sukar. Soal dengan kategori sedang yaitu 8 dan kategori mudah yaitu 1 soal. Sedangkan hasil tingkat kesukaran pada soal uraian tertinggi yaitu 23 soal dengan kategori sukar. Soal dengan kategori sedang yaitu 7 dan kategori mudah tidak ada.

Daya Pembeda

Tabel 16. Hasil Analisis Daya Pembeda pada Uji Coba Terbatas Tahap II

Bentuk Soal	Kategori	Jumlah soal	No Soal
Pilihan Ganda	Sangat Baik	11	1.1, 1.3, 1.5, 2.2, 3.1, 3.5, 3.4, 4.1, 5.3, 5.8, 5.10
	Baik	9	1.2, 1.4, 2.1, 2.4, 3.2, 3.3, 4.4, 4.5, 5.9

Bentuk Soal	Kategori	Jumlah soal	No Soal
	Cukup	9	2.3, 2.5, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.4, 5.5, 5.6
	Jelek	1	5.7
Uraian	Sangat Baik	10	1.6, 1.7, 2.10, 3.6, 4.9, 5.13, 5.14, 5.15, 5.18, 5.19
	Baik	14	1.8, 1.9, 1.10, 2.7, 2.8, 2.9, 3.8, 3.10, 4.6, 4.7, 5.12, 5.16, 5.17, 5.20
	Cukup	6	2.6, 3.7, 3.9, 4.8, 4.10, 5.11
	Jelek	-	-

Berdasarkan tabel 16, hasil indeks daya pembeda pada soal pilihan ganda yaitu 11 soal dengan kategori sangat baik, 9 soal dengan kategori baik, 9 soal dengan kategori cukup dan 1 dengan kategori jelek. Sedangkan hasil indeks daya pembeda pada soal uraian yaitu 10 soal dengan kategori sangat baik, 14 soal dengan kategori baik, 6 soal dengan kategori cukup dan tidak ada soal dengan kategori jelek.

Fungsi Pengecoh

Tabel 17. Hasil Analisis Butir Pengecoh pada Uji Coba Terbatas Tahap II

Bentuk Soal	Distraktor	Jumlah Soal
Pilihan Ganda	$D > 5\%$	24
	$D < 5\%$	6
Jumlah		30

Berdasarkan tabel 16, hasil fungsi pengecoh pada soal pilihan ganda ($D > 5\%$) yaitu 24 soal dan ($D < 5\%$) yaitu 6 soal. Soal dengan distraktor ($D < 5\%$) harus diperbaiki karena fungsi pengecoh kurang efektif.

Kualitas Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains pada Materi Ekosistem Kelas X SMA/MA

Kualitas instrumen tes yang dikembangkan ditinjau dari 2 aspek yaitu uji validitas dan uji coba terbatas. Kualitas instrumen tes yang telah dikembangkan dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 17. Nilai Rata-rata Kualitas Instrumen Tes

Aspek Kualitas	Rerata	Kategori
Uji Validitas	3,79	SV
Uji Coba Terbatas	3,62	SB
Rata-rata	3,71	SB

Keterangan: SV = Sangat Valid SB = Sangat Baik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa instrumen tes berbasis literasi sains pada materi ekosistem kelas X SMA/MA yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dengan nilai rata-rata sebesar 3.71, sehingga instrumen tes yang telah dikembangkan berkualitas. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, rekomendasi yang

diberikan oleh peneliti dari hasil penelitian ini yaitu instrumen tes berbasis literasi sains yang telah dikembangkan dapat digunakan oleh peserta didik maupun guru pada tahap evaluasi pembelajaran dan bagi peneliti selanjutnya disarankan dapat melakukan pengembangan lebih lanjut pada instrumen tes atau melanjutkan ke tahap implementasi dan evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Angraini, G. (2014). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Kelas X di Kota Solok. *Jurnal Prosiding mathematics and Science Forum 2014 Jurusan Biologi FPMIPA: Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Ardelia, A. (2019). Analisis Profil Literasi Sains Dalam Soal Ujian Nasional Kimia Berdasarkan Framework Pisa 2015. *Skripsi tidak Dipublikasikan*. FITK Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Asri, M. A., Velly, M., Mieke, M., & Rizhal, H. R. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Kontekstual pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6 (2) 192-218.
- Daryanes, F., Siregar, H. M., Aldresti, F., & Darmawati, D. (2022). PENINGKATAN KOMPETENSI GURU DALAM MENYUSUN SOAL MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN INSTRUMEN EVALUASI BERBASIS HIGHER ORDER THINKING SKILLS. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(6), 1–12.
- Daryanes, F., Suzanti, F., Linggasari, M. N., Mahadi, I., & Sayuti, I. (2023). PELATIHAN PENYUSUNAN SOAL BERBASIS HOTS (HIGHER ORDER THINKING SKILLS) DENGAN APLIKASI LIVE WORKSHEET UNTUK kemampuan HOTS (Higher Order Thinking Skills) yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi . Menurut Jannah & Pahlevi (2020) High Order Hasil stud. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(1), 1–2.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Dirjen Dikdasmen Kemendikbud. (2017). *Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan untuk Sekolah Menengah Atas*. Naskah Akademik Tidak Dipublikasikan. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah: Jakarta.
- Kadir, A. (2015). Menyusun Dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta'dib*, 8 (2) 70-81.
- Kunandar. (2013). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kemendiknas. (2011). *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Jakarta: Kemendiknas.

- Lubis, C. A. (2022). Elemen-Elemen Perubahan Dalam Kurikulum 2013. *ALSYS Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan* 2 (2) 207-232.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*.
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Menggunakan Komputer: Mengembangkan Profesional Guru Abad 21*. Bandung: Alfabeta.
- Muhammad, H. (2015). *Panduan Penilaian Sekolah Menengah Atas, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*: Jakarta.
- Schleicher, A. (2018). *PISA 2018: Insights and Interpretations*.
- Septiani, D., Yeni, W., & Indri, N. (2019). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Pisa Aspek Menjelaskan Fenomena Ilmiah Kelas VII. *Science Education and Application Journal (SEAJ) Pendidikan IPA Universitas Islam Lamongan*, 1 (2) 46-55.
- Siregar, H. M., Darmawati, D., Daryanes, F., & Aldresti, F. (2022). Pelatihan Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skills Bagi Guru SMAN 1 Tambang. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (SINAPMAS) 2022*, 2(2), 176–181. <https://doi.org/10.30598/pakem.2.2.176-181>
- Situmorang, R. P. (2016). Integrasi Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Sains. *Satya Widya*, 32 (1) 49-56.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Taib, E. N. (2014). Analisis Kualitas Aspek Materi Butir Soal Buatan Dosen. *Jurnal Biotik*, 2 (2).