

PENGEMBANGAN INSTRUMEN SOAL LITERASI SAINS PADA MATERI EKOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SMP KELAS VII

Nurul Azmi Listyani¹, Munzil²

¹Departemen Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang

²Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang

Email : nurul.azmi.1903516@students.um.ac.id; munzil.fmipa@um.ac.id

Abstrak

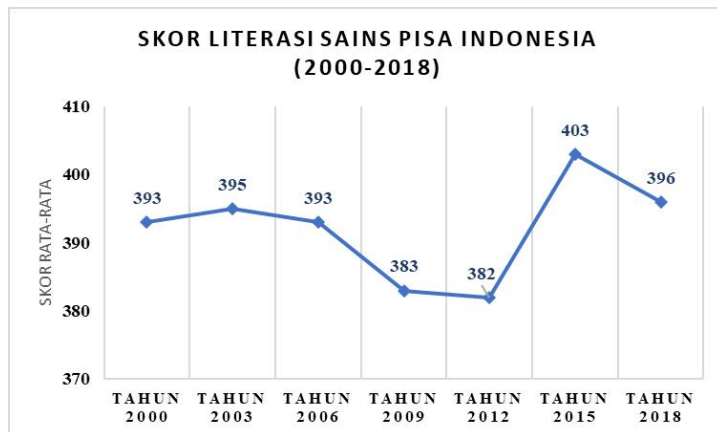
Kurikulum merdeka belajar menuntut sekolah untuk mengikuti Asesmen Nasional (AN), termasuk AKM literasi. Namun, dari hasil pengerjaan soal AKM, siswa di beberapa sekolah belum siap mengikuti AKM dengan kemampuan literasi sains siswa Indonesia yang masih rendah. Oleh karena itu, sekolah membutuhkan soal-soal literasi sains. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen soal literasi sains dengan tipe soal AKM pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa SMP kelas VII yang valid dan reliabel. Prosedur penelitian pengembangan ini terdiri atas 3 tahap dari model 4D yang hanya sampai pada tahap pengembangan. Uji empiris dilakukan dengan subjek sebanyak 31 siswa kelas VII di SMPN 2 Pakis. Analisis data mencakup analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Uji empiris terhadap 30 soal literasi sains yang dinyatakan layak uji coba menghasilkan 18 soal valid dan reliabel, diantaranya memiliki indikator menjelaskan fenomena ilmiah sebanyak 7 soal, indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebanyak 6 soal, dan indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah sebanyak 5 soal. Terdapat 5 soal kategori sukar, 8 soal kategori sedang, dan 5 soal kategori mudah. Disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan instrumen soal literasi sains yang valid dan reliabel.

Katakunci: Instrumen Soal, Kemampuan Literasi Sains, Ekologi dan Keanekaragaman Hayati

PENDAHULUAN

Salah satu parameter kualitas pendidikan dan sumber daya manusia suatu negara adalah kemampuan literasi sains (Pahrudin, dkk., 2019). Literasi sains, menurut OECD (2019), ialah kemampuan berpikir reflektif seseorang untuk terlibat dengan isu-isu dan gagasan sains dan kemampuan seseorang menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Literasi sains menjadi salah satu keterampilan yang diperlukan para siswa untuk bersaing pada abad ke-21 (Ariska & Rosana, 2020). Kemampuan siswa dalam mengaplikasikan sains dengan tepat atau yang disebut dengan kemampuan literasi sains ini sangat penting diperhatikan dalam pembelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) (Fuadi, dkk., 2020). Dengan kata lain, literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan yang dimiliki secara kritis dan berdasar pada bukti ilmiah untuk mengambil keputusan (Pratiwi, dkk., 2019). Literasi sains selaras dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga kemampuan literasi sains sangat membantu dalam mengambil keputusan yang dibutuhkan dalam dunia kerja saat ini (Ariska & Rosana, 2020). Dengan demikian, karena pengetahuan ilmiah sebagai landasan dalam kehidupan sehari – hari pada abad 21 ini menjadikan literasi sains bersifat krusial (Pratiwi, dkk., 2019).

Prestasi siswa dari hasil studi nasional dan internasional mencerminkan kualitas pendidikan di suatu negara (Windyariani et.al, 2023). Menurut hasil studi internasional, literasi sains peserta didik Indonesia tidak ada peningkatan yang signifikan dan selalu berada pada urutan bawah dalam kurun waktu hampir 20 tahun ini (2000-2018) sejak organisasi internasional OECD mengumumkan skor literasi sains melalui PISA (*Programme for International Students Assessment*) (Fuadi, dkk., 2020). Capaian skor literasi sains siswa Indonesia pada PISA tahun 2000 – 2018 dapat dilihat pada Gambar 1. Grafik menunjukkan bahwa kemampuan sains pada PISA 2018 turun dibandingkan dengan capaian PISA 2015 dengan nilai rata-rata 403 poin, meski nilai rata-rata siswa Indonesia dalam PISA 2018 adalah yang tertinggi kedua dalam seluruh periode pelaksanaan PISA. Sementara, dalam PISA 2018, di bidang sains Indonesia memperoleh nilai rata-rata 396 yang mana hasil ini lebih tinggi 3 poin dibanding hasil PISA pertama di tahun 2000. Nilai rata-rata terendah di bidang sains diperoleh pada PISA 2012 sebesar 382 poin (Kemendikbud, 2019).



Gambar 1. Grafik Skor Literasi Sains PISA Indonesia Tahun 2000 – 2018 (Diadaptasi dari Suparya, dkk., 2022)

Hasil PISA terakhir, tahun 2018, Indonesia masuk ke dalam peringkat 10 terbawah dari 79 negara peserta. Siswa Indonesia memperoleh skor kemampuan membaca sebesar 80 poin lebih rendah dari rata-rata OECD. Dilihat pada tabel 1, kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih di bawah siswa dari negara-negara ASEAN (Nur'aini, dkk., 2021). Hal ini didukung oleh hasil penelitian Silaban, dkk (2022), yakni siswa Indonesia masih kurang terampil mengaplikasikan pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan, tetapi cenderung sangat pandai menghafal. Selain itu, dari hasil analisis kemampuan literasi sains siswa SMP oleh Agustin & Sartika (2022) didapati kemampuan literasi sains siswa SMP tergolong rendah setelah mengerjakan soal AKM literasi konteks saintifik. Dengan demikian, literasi sains peserta didik Indonesia perlu ditingkatkan supaya menciptakan kualitas SDM Indonesia yang mampu bersaing di masa kini dan masa depan (Astuti, dkk., 2023).

Tabel 1. Skor Kemampuan PISA 2018 di Beberapa Negara ASEAN

Negara Partisipan	Skor Kemampuan Sains
Filipina	357
Thailand	425
Indonesia	396
Malaysia	438
ASEAN	433

Sumber: (Nur'aini, dkk., 2021)

Fokus pembelajaran yang hanya sampai menguasai materi dan menggunakan asesmen yang belum mengakomodasi penuh kemampuan literasi sains menjadi salah satu penyebab rendahnya hasil kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia (Chasanah, dkk., 2022). Aspek proses dan konteks dari sebagian besar instrumen soal yang digunakan di sekolah kerap tidak dimasukkan dalam evaluasi atau penilaian dan lebih banyak menguji pengetahuan sains dari aspek kognitif dan perhitungan matematis (Wirama, 2022). Namun, disamping itu, dapat disebabkan juga oleh rendahnya sikap positif siswa dalam mempelajari pengetahuan alam. Perlu diperhatikan juga bahwa variasi skor literasi siswa juga dapat dipengaruhi oleh SDM sekolah, lingkungan kelas/sekolah, dan atmosfer belajar siswa (Fuadi, dkk., 2020).

Dalam merespon perhatian masyarakat global terhadap literasi sebagai kecakapan inti (*core skills*) yang perlu dikuasai setiap individu, pemerintah Indonesia perlu mempersiapkan siswa dengan kecakapan abad 21 dengan membuat terobosan baru dalam melakukan penilaian pendidikan secara nasional, yakni mengganti Ujian Nasional (UN) dengan Asesmen Nasional (AN) yang dimulai pada tahun 2021 (Agustin & Sartika, 2022). Salah satu asesmen pada AN adalah Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). AKM meliputi asesmen literasi membaca dan numerasi yang merupakan penilaian kemampuan bernalar secara matematika dan bahasa. Soal AKM bersifat kontekstual dengan jenis soal yang berbeda, mengukur kemampuan pemecahan masalah, dan mendorong siswa berpikir kritis. Adapun bentuk-bentuk soal AKM, yang digunakan adalah pilihan ganda (PG), PG kompleks, memasangkan, isian singkat, dan isian panjang (Kemendikbud, 2020). Asesmen Kompetensi Minimum sendiri memiliki 3 komponen, yakni konten, konteks,

dan tingkat kognitif yang mengacu pada tolok ukur yang termuat dalam PISA dan TIMSS (Firdaus & Asmali, 2021). Dimensi literasi sains dalam pengukuran PISA, yaitu kompetensi/proses sains, pengetahuan/konten sains, dan aplikasi/konteks sains (Windyariani et al., 2023). Soal-soal berstandar AKM dan berbasis literasi sains menjadi salah satu hal yang tidak terbiasa dihadirkan dalam evaluasi. Meskipun soal AKM dibuat dan disiapkan dari dinas pendidikan, tetapi menjadi urgensi juga bagi guru untuk mengenalkan konsep dan komponen AKM kepada siswa (Firdaus & Asmali, 2021). Begitu pula dengan asesmen berbasis literasi sains, menurut Pratiwi, dkk (2019), masih diperlukan instrumen evaluasi berbasis literasi sains dalam ruang lingkup kecil karena hasil literasi sains siswa Indonesia dari studi PISA bersifat umum. Dengan demikian, adanya AKM dan pentingnya pemahaman guru tentang konsep, pengembangan, dan implementasi literasi dalam pembelajaran dan evaluasi siswa menjadi suatu tantangan bagi guru saat ini.

Hasil studi pendahuluan di salah satu SMP Kabupaten Malang menunjukkan literasi sains siswa rendah dilihat dari hasil pengerjaan soal AKM dengan beberapa soal literasi sains dan numerasi. Instrumen soal yang digunakan masih belum memperhatikan indikator-indikator literasi sains sehingga belum tepat dalam mengukur literasi sains siswa. Keterangan yang disampaikan guru melalui wawancara di SMP tersebut, asesmen berbasis literasi sains untuk siswa-siswi di sekolah tersebut belum pernah dilaksanakan secara khusus walaupun dalam beberapa pertemuan pada pembelajaran IPA guru sudah menggiatkan literasi kepada siswanya. Berdasarkan pengamatan terhadap asesmen yang pernah dibuat guru IPA di SMP tersebut, soal-soal yang dibuat lebih banyak mengukur tingkat kognitif siswa. Sejalan dengan penelitian Novanti, dkk (2018), instrumen penilaian yang biasa dibuat oleh guru IPA masih sebatas pada pemahaman konsep karena kebanyakan guru belum memahami indikator dalam instrumen soal literasi sains. Hal ini diperkuat kembali oleh keterangan yang disampaikan guru melalui wawancara, rendahnya hasil AKM literasi siswa disebabkan karena peserta didik belum terbiasa dengan soal-soal literasi yang identik dengan wacana yang panjang dan cenderung kompleks dan kurangnya pemahaman guru dalam mengembangkan soal berbasis literasi sains. Disamping itu, pelaksanaan AKM SMP sudah berbasis CBT (Computer Based Test). Namun, pemanfaatan website ujian online CBT belum tersentuh oleh kebanyakan guru. Menurut Agustina (2016), penggunaan website memiliki efisiensi waktu dan kecepatan penyampaian informasi seperti skor penilaian serta tidak terbatasnya oleh waktu dan tempat. Maka dari itu, para pendidik sebaiknya mulai menyajikan simulasi asesmen berbasis CBT atau website ujian online CBT demi kesiapan dan kelancaran siswa dalam pelaksanaan AKM. Dengan demikian, dari hasil studi pendahuluan, diketahui bahwa kurikulum merdeka belajar menuntut sekolah untuk mengikuti Asesmen Nasional (AN) termasuk AKM literasi, tetapi dari hasil AKM dapat terlihat bahwa peserta didik belum siap mengikuti AKM dengan kemampuan literasi sains peserta didik yang masih rendah. Sekolah membutuhkan soal-soal berbasis literasi sains yang mampu mengukur kemampuan literasi sains siswa.

Penelitian pengembangan instrumen sejenis yang telah dilakukan, yakni untuk siswa SMP kelas VIII materi sistem pernapasan manusia dengan 30 soal objektif (Wahyunisah & Susilawati, 2023), pada siswa SMP kelas VIII dengan materi tekanan dengan 21 soal pilihan ganda (Novanti, dkk., 2018), topik keanekaragaman makhluk hidup tipe soal pilihan ganda pada kelas VII (Putri, 2020). Pada jenjang lebih tinggi dengan topik sistem peredaran darah manusia untuk siswa SMA sebanyak 15 butir soal objektif oleh Azizah & Budijastuti (2021). Pada jenjang sekolah dasar, telah dilakukan pengembangan instrumen asesmen literasi sains dengan 20 butir soal guna mengukur kemampuan dan mendeskripsikan profil literasi sains pada kelas VI (Chasanah, dkk., 2022).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dilakukan penelitian pengembangan dengan tujuan menghasilkan instrumen soal literasi sains dengan materi ekologi dan keanekaragaman hayati guna mengukur kemampuan literasi sains peserta didik SMP kelas VII yang valid dan reliabel. Dengan harapan memberikan manfaat bagi pendidik, sekolah, peserta didik, serta mahasiswa. Manfaat bagi pendidik, yakni penelitian ini dapat menginspirasi dan menggerakkan pendidik untuk mampu menyusun instrumen soal literasi sains yang mampu mengukur kemampuan literasi sains siswa dengan bentuk soal yang variatif yang dapat diterapkan dalam praktik penilaian baik formatif maupun sumatif. Manfaat penelitian ini bagi sekolah, yakni memberikan kebutuhan sekolah akan adanya instrumen soal literasi sains untuk dapat digunakan pada simulasi AKM ataupun asesmen/tes literasi sains dalam ruang lingkup kecil. Manfaat penelitian ini bagi peserta didik ialah dengan adanya pengembangan soal ini dapat memberikan gambaran serta pembiasaan soal-soal literasi sains serta dapat melatih siswa dalam menghadapi AKM. Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat memperluas pengetahuan dalam mengembangkan instrumen soal literasi sains dengan bentuk soal bervariasi yang valid dan reliabel dengan memanfaatkan website yang nantinya dapat diterapkan ketika menjalani profesi guru. Batasan penelitian ini, yaitu mengembangkan instrumen soal literasi sains dengan

topik ekologi dan keanekaragaman hayati hingga diketahui kelayakan produk, validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran butir soal.

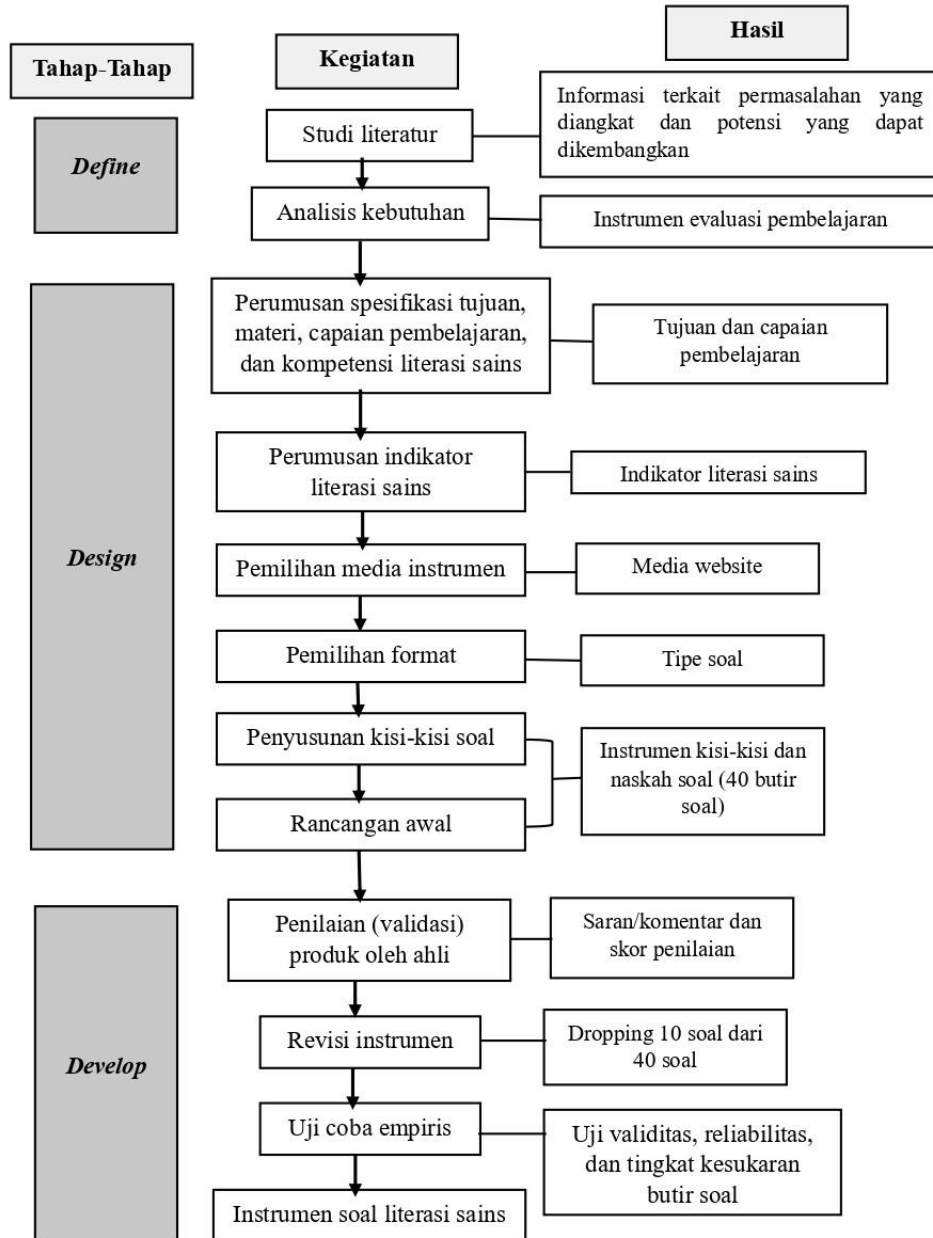
METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian R&D (*Research & Development*) yang dirancang dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif serta menerapkan model pengembangan 4D, yang terdiri atas tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Novanti, dkk., 2018). Akan tetapi, penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan. Penelitian dilakukan dengan subjek uji coba sebanyak 31 siswa kelas VII di SMP Negeri 2 Pakis Kabupaten Malang yang telah mempelajari materi ekologi dan keanekaragaman hayati.

Penelitian ini menggunakan instrumen soal literasi sains materi ekologi dan keanekaragaman hayati dengan 30 butir soal sebagai instrumen penelitian yang diujikan kepada subjek uji coba. Jenis data berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Dalam mengumpulkan data, menggunakan teknik wawancara, dokumentasi, dan angket. Instrumen pengumpulan data yang digunakan terdiri dari pedoman wawancara, lembar angket validasi materi dan media, serta instrumen soal literasi sains materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang dikembangkan. Teknik analisis data mencakup analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan jawaban narasumber, hasil dokumentasi, dan saran dari para validator terhadap objek penelitian, yakni instrumen soal literasi sains yang dikembangkan. Data yang dianalisis secara kuantitatif, yakni nilai atau skor yang diberikan validator yang diberikan untuk setiap aspek penilaian dan skor hasil uji coba instrumen soal.

Serangkaian aksi penelitian pengembangan ini dapat dilihat pada Gambar 2. Tahap *define* dilakukan studi literatur dan analisis kebutuhan melalui wawancara dan dokumentasi. Pada tahap *design* dilakukan spesifikasi tujuan, materi, capaian pembelajaran, dan kompetensi literasi sains. Kemudian, pemilihan media untuk instrumen soal, yakni memanfaatkan website CBT online. Selanjutnya, pemilihan format, yakni mengembangkan instrumen soal literasi sains dengan tipe soal AKM yang bervariasi, terdiri atas tipe soal pilihan ganda (PG), PG kompleks, menjodohkan, benar-salah atau sejenisnya, dan uraian. Dari hal ini dapat disusun kisi-kisi soal lengkap dengan indikator literasi sains dan butir-butir soal. Rancangan awal yang dihasilkan pada tahap *design* adalah instrumen soal berupa kisi-kisi dengan indikator soal dan rumusan butir soal literasi sains berjumlah 40 butir soal. Pada tahap *develop*, dilakukan penilaian ahli (*expert appraisal*) untuk mengetahui layak tidaknya produk rancangan. Setelah itu dilakukan uji coba empiris terhadap 30 soal literasi sains yang dinyatakan sangat layak. Instrumen soal literasi sains diujikan kepada siswa untuk dianalisis validitas dan reliabilitas soal pengembangan dan tingkat kesulitan setiap butir soal yang tergolong valid. Pada uji coba empiris, siswa mengerjakan 30 soal literasi sains dengan jumlah waktu 90 menit yang terbagi atas 2 sesi dalam 2 hari berturut-turut karena menyesuaikan waktu jam pelajaran IPA di sekolah. Pada sesi 1 (hari ke-1), siswa mengerjakan 20 soal dengan durasi 60 menit, pada sesi 2 (hari ke-2) siswa mengerjakan 10 soal dengan durasi 30 menit.

Validasi ahli terdiri atas ahli materi dan media yang diperoleh hasil berupa saran/komentar ahli dan skor penilaian kelayakan instrumen soal literasi sains dan media. Dari hasil perolehan penilaian ahli terhadap 40 butir soal literasi sains kemudian dilakukan revisi produk dan *dropping* 10 soal. Angket validasi materi dan media berupa lembar penilaian yang diberikan kepada ahli materi dan media untuk menilai kelayakan dan memperoleh saran/komentar terhadap produk penelitian pengembangan. Dalam angket validasi/penilaian ahli materi terhadap instrumen soal literasi sains mencakup 3 aspek penilaian, yakni kesesuaian materi, konstruksi, dan bahasa. Aspek penilaian terhadap media, meliputi kemudahan akses, tampilan, dan penggunaan website. Penilaian terhadap kelayakan produk instrumen soal literasi sains dan media website pada masing-masing lembar angket validasi menggunakan kriteria penilaian rentang skor 1-4 (skala likert). Kriteria penilaian skala likert ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 2. Langkah Prosedur Penelitian Modifikasi 4D Model (Dimodifikasi dari Novanti, dkk., 2018)

Tabel 2. Modifikasi Kriteria Penilaian Skala Likert

Kategori	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang baik	2
Tidak baik	1

Sumber: Dimodifikasi dari (Novanti, dkk., 2018)

Hasil perolehan skor validasi oleh validator materi dan media pada lembar angket validasi dianalisis dengan rumus berikut (Rahman, dkk., 2019):

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai persentase dari hasil analisis validasi ahli kemudian dikonversi ke dalam kriteria yang bersifat kualitatif mengacu pada Tabel 3 sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan setiap butir soal literasi sains yang dikembangkan dan media website yang digunakan.

Tabel 3. Kriteria Hasil Analisis Kelayakan Produk

Persentase	Kriteria
0% - 20%	Tidak layak
21% - 40%	Kurang layak
41% - 60%	Cukup layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat layak

Sumber: Dimodifikasi dari (Novanti, dkk., 2018)

Dilakukan penskoran soal dari hasil uji coba. Penskoran untuk soal jenis objektif (tipe PG, PG kompleks, benar-salah, menjodohkan) diberi skor 1 jika menjawab soal dengan benar dan skor 0 jika menjawab salah. Untuk butir soal bentuk subjektif seperti soal uraian diberi skor 2 untuk jawaban tepat, skor 1 untuk jawaban yang tidak tepat, dan skor 0 untuk soal yang tidak dijawab. Instrumen soal literasi sains yang dikembangkan perlu diketahui dapat atau tidaknya alat ukur ini melakukan fungsinya dalam mengukur apa yang hendak diukur, untuk itu dilakukan uji validitas (Surucu & Maslakci, 2020). Uji validitas yang dilakukan untuk soal objektif adalah analisis melalui perbandingan nilai r hitung tiap butir soal dengan nilai korelasi poin biserial (r_{tabel}) dengan taraf signifikan 0,05 (dua arah), sedangkan untuk jenis soal uraian diuji dengan korelasi product moment (Lemes & Sastrawan, 2017). Adapun hipotesis uji validitas instrumen soal literasi sains sebagai kriteria pengambilan keputusan valid atau tidaknya butir soal, yakni butir soal tergolong valid jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, dan butir soal tergolong tidak valid jika $r_{hitung} < r_{tabel}$. Butir soal yang dinyatakan valid kemudian diuji reliabilitasnya (Novanti, dkk., 2018). Dilakukan uji reliabilitas agar diketahui tingkat keajegan instrumen soal literasi sains bila digunakan di waktu pelaksanaan yang berbeda pada subjek yang sama. Uji reliabilitas butir soal objektif menggunakan metode KR-20, sedangkan uji reliabilitas butir soal uraian menggunakan metode alpha-cronbach (Lemes & Sastrawan, 2017). Selanjutnya, angka koefisien korelasi (r_{II}) yang diperoleh dari uji reliabilitas diinterpretasikan dengan mengacu pada Tabel 4. Untuk mengkaji kualitas instrumen soal literasi sains berdasarkan aspek kesulitan dapat dilakukan analisis taraf kesukaran butir soal. Dengan melihat indeks kesukaran suatu butir soal dapat ditentukan tingkat kesukaran butir soal, yaitu sukar, sedang, dan mudah (Azizah & Budijastuti, 2022). Harga indeks kesukaran diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 5. Dalam menentukan indeks kesukaran, digunakan rumus berikut (Chasanah, dkk., 2022):

$$\text{Indeks kesukaran (TK)} = \frac{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar (B)}}{\text{Jumlah peserta tes (JS)}}$$

Tabel 4. Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,800 < r_{II} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,600 < r_{II} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{II} \leq 0,600$	Sedang
$0,200 < r_{II} \leq 0,400$	Rendah
$0,000 < r_{II} \leq 0,200$	Sangat rendah (tidak reliabel)

Sumber: Dimodifikasi dari (Elnica, dkk., 2019)

Tabel 5. Kategori Indeks Kesukaran Butir Soal

Indeks Kesukaran	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: Dimodifikasi dari (Chasanah, dkk., 2022)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis materi oleh peneliti dan keterangan dari wawancara salah satu guru IPA, materi dari mata pelajaran IPA yang cocok dengan literasi sains ialah materi ekologi dan keanekaragaman hayati. Materi tersebut mengacu pada kurikulum merdeka belajar dengan capaian pembelajaran (CP), yaitu siswa diharapkan mampu mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dengan lingkungannya dan merancang upaya mencegah serta mengatasi pencemaran dan perubahan iklim. Materi ini mengandung konten-konten yang berhubungan dengan ekosistem, keanekaragaman hayati dan lingkungannya sehingga terdapat banyak isu-isu/problematika terkait lingkungan terkini, sekaligus dapat menggiring peserta didik dalam hal menjaga lingkungan, mencegah, dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim.

Penelitian pengembangan ini menghasilkan rancangan awal yang dihasilkan pada tahap *design* yakni instrumen soal berupa kisi-kisi dengan indikator soal dan rumusan butir soal literasi sains berjumlah 40 butir soal. Setelah melalui tahap validasi ahli, analisis, dan revisi produk rancangan awal, diputuskan instrumen soal literasi sains yang digunakan untuk uji coba empiris pada penelitian ini berjumlah 30 butir soal. Distribusi soal yang termasuk ke dalam kategori item uji coba dan item yang tereliminasi (drop) disajikan pada Tabel 6.

Instrumen soal literasi sains dari penelitian dan pengembangan ini dapat diakses melalui link berikut: <https://tinyurl.com/PengembanganSoalLiterasiSains>. Pada instrumen soal literasi sains yang dikembangkan setiap butir soal diberikan kode-kode soal seperti A1, A2, B1 dan seterusnya. Untuk kode A1 dan A2 artinya kode A memiliki 2 soal dengan isi konten atau wacana yang sama, yaitu tentang pengaruh media tanam dan cahaya terhadap pertumbuhan kecambah. Kode B1 artinya soal dengan kode B memiliki 1 soal dengan konten atau wacana tentang fenomena pengaruh cahaya terhadap kerja hormon auksin. Kode soal P1, P2, P3 artinya kode P memiliki 3 soal yang berlanjut dengan isi konten atau wacana atau stimulus yang sama, yaitu wacana mengenai penurunan populasi lebah.

Tabel 6. Kategori Butir Soal Instrumen Soal Literasi Sains

Kategori Butir Soal	Kode Soal	Jumlah Soal
Item uji coba	A1, A2, B1, C1, C2, E1, E2, F1, F2, G2, H1, I1, J2, J5, K1, L1, M1, N2, O1, P1, P2, P3, Q1, R2, R3, T1, T2, U1, V1, W1.	30
Item drop	D1, G1, I2, J1, J3, J4, L2, N1, R1, S1.	10

Hasil validasi dari 30 butir soal dari instrumen soal literasi sains materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang dikembangkan dan untuk diuji coba dirangkum pada Tabel 7. Instrumen soal literasi sains yang dikembangkan dan diuji coba berjumlah 30 soal ini mengadaptasi tipe soal AKM yang bervariasi, meliputi tipe pilihan ganda sebanyak 7 soal, pilihan ganda kompleks sebanyak 7 soal, menjodohkan-dropdown sebanyak 5 soal, benar-salah atau sejenisnya sebanyak 6 soal, dan tipe esai/uraian sebanyak 5 soal. Dengan demikian, terdapat dua jenis soal, yakni soal objektif yang berjumlah 25 soal dan subjektif yang berjumlah 5 soal. Pada instrumen soal yang dikembangkan terdapat kompetensi dan indikator literasi sains yang mengadaptasi PISA (disajikan dalam Tabel 8).

Tabel 7. Ringkasan Hasil Validasi 30 Butir Soal Literasi Sains

Kategori	Jumlah Soal	Persentase
Sangat layak	30	100%

Tabel 8. Kompetensi Literasi Sains pada Instrumen Soal Literasi Sains Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa

Kompetensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Jumlah Soal
Menjelaskan fenomena ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> - Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai - Menggunakan konsep-konsep atau pengetahuan bermakna - Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat 	12
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> - Mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan - Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang diberikan - Mengidentifikasi pertanyaan yang dieksplorasi dalam studi ilmiah tertentu 	8
Menafsirkan data dan bukti ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis dan menginterpretasikan data - Menarik kesimpulan yang sesuai - Mengidentifikasi asumsi dan bukti ilmiah yang berkaitan dengan sains teks - Mengubah data dari satu representasi ke representasi yang lain 	10
	Total	30 soal

Sumber: (OECD, 2019)

Instrumen soal literasi sains dikembangkan sedemikian rupa dengan jumlah soal yang berbeda untuk setiap kompetensi literasi sains. Terdapat banyak isu-isu, fenomena/problematika terkini yang perlu dipahami dan dikaitkan dengan konsep ekosistem dan keanekaragaman hayati yang dipelajari oleh siswa. Literasi sains terkait dengan cara berpikir seseorang dalam menganalisis dan menghubungkannya dengan berbagai fakta ilmiah akan berdampak pada kemampuan pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah yang terkait dengan fenomena alam serta dampaknya pada aktivitas manusia (Takda, dkk., 2023). Selain itu, berdasarkan penelitian Astuti, dkk (2023), diketahui bahwa masih banyak siswa kesulitan dalam mengaitkan dan menggunakan konsep yang dipelajari dengan fenomena-fenomena yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian Harianto (2023) juga menunjukkan bahwa siswa lebih mudah menguasai kemampuan literasi sains dalam aspek merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah dibandingkan menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menafsirkan data dan bukti ilmiah. Dengan demikian, instrumen soal literasi sains pada penelitian ini dikembangkan dengan kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah lebih banyak daripada menafsirkan data dan bukti ilmiah, dan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.

Butir soal pada instrumen soal literasi sains materi ekologi dan keanekaragaman hayati dilengkapi dengan stimulus-stimulus berupa peristiwa sains, gambar, tabel, atau grafik. Dalam kisi-kisi instrumen soal, terdiri atas tabel konten, kompetensi literasi sains, indikator literasi sains, indikator butir soal dan tipe soalnya. Didalam soal literasi sains yang dikembangkan terdapat stimulus berupa informasi yang perlu dibaca dan dipahami untuk menjawab pertanyaan baik berupa artikel, teks informasi, grafik, tabel, maupun gambar. Konten yang digunakan sebagai stimulus adalah bersifat problematik, kontekstual, riil atau dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Perumusan salah satu kisi-kisi dan pertanyaan pada instrumen soal literasi sains materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang dikembangkan digambarkan pada Gambar 3.

Konten	Kompetensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Soal	Tipe Soal
Upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim	Menjelaskan fenomena ilmiah	Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat	Diberikan teks informasi tentang kebijakan aturan mengganti energi solar berbasis karbon dengan bahan bakar nabati seiring dengan menipisnya cadangan minyak bumi dan meningkatnya pencemaran udara, siswa diminta menjelaskan dampak negatif yang mungkin terjadi apabila permintaan bahan bakar nabati sebagai bahan bakar mesin kendaraan meningkat.	PG kompleks
<p><i>Bacalah teks informasi berikut untuk menjawab soal!</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">Kebijakan Mandatori Bahan Bakar Nabati</p> <p>Seiring dengan menipisnya cadangan minyak bumi dan meningkatnya pencemaran udara, Pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan mandatori biodiesel, yakni aturan penggantian energi solar berbasis bahan bakar fosil dengan biodiesel bersifat wajib. Biodiesel merupakan campuran Bahan Bakar Nabati (BBN) berbasis minyak sawit dengan bahan bakar minyak diesel. Bahan bakar nabati memainkan peran penting sebagai sumber energi pengganti bahan bakar fosil pada sektor pengguna akhir (industri, transportasi, dan bangunan).</p> <p>Namun, di Indonesia, permintaan bahan bakar nabati seperti biofuel, bioetanol, dan biodiesel masih rendah karena masyarakat lebih memilih menggunakan bahan bakar minyak untuk kendaraannya dan banyak pembangkit listrik yang masih menggunakan bahan bakar fosil berbasis karbon sehingga melepaskan banyak CO₂ yang mengakibatkan suhu udara di lingkungan semakin tinggi.</p> <p>(Sumber: gapki.id dan smart-tbk.com).</p> </div> <p>Berdasarkan teks diatas, dapat diketahui bahwa disatu sisi upaya pengalihan bahan bakar minyak menjadi bahan bakar nabati atau biofuel memang positif mengingat makin menipisnya cadangan minyak di seluruh dunia. Namun di sisi lain, program peralihan bahan bakar minyak ke bahan bakar nabati juga dapat memberikan dampak negatif. Apa saja dampak negatif yang mungkin terjadi apabila permintaan bahan bakar nabati sebagai bahan bakar mesin kendaraan meningkat?</p> <p><i>Pilih satu atau lebih jawaban!</i></p> <p>A. Terjadinya kelangkaan bahan pangan nabati di pasaran B. Meningkatnya konversi hutan menjadi lahan pertanian C. Meningkatkan ketahanan energi D. Terjadi deforestasi besar-besaran</p>				

Gambar 3. Perumusan Kisi-Kisi dan Butir Soal Pada Instrumen Soal Literasi Sains Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati (Sumber: Dok. Penulis)

Selain memperoleh hasil validasi/penilaian ahli terhadap instrumen soal literasi sains yang dikembangkan, terdapat hasil uji empiris terhadap 30 butir soal literasi sains, terdiri dari hasil uji validitas butir soal, uji reliabilitas butir soal, dan uji tingkat kesukaran butir soal pada instrumen soal literasi sains.

1. Uji Validitas Butir Soal Literasi Sains

Analisis 30 butir soal melalui perbandingan nilai r_{hitung} tiap butir soal dengan nilai r_{tabel} merujuk pada taraf signifikan 0,05 (*two-tailed*) dengan subjek uji coba sebanyak 31 siswa menghasilkan r_{tabel} sebesar 0,355. Soal-soal yang tergolong valid dan tidak valid dari hasil analisis validitas terhadap 30 butir soal dirangkum pada Tabel 9, sementara distribusi soal yang valid berdasarkan kompetensi literasi sains disajikan pada Tabel 10.

Tabel 9. Hasil Uji Validitas Soal Literasi Sains

Kategori	Kode Soal	Jumlah Soal
Valid	A2, C1, C2, E1, E2, F2, G2, I1, J2, L1, M1, P1, P2, P3, R3, U1, V1, W1	18
Tidak valid	A1, B1, F1, H1, J5, K1, N2, O1, Q1, R2, T1, T2	12

Tabel 10. Distribusi Soal Valid berdasarkan Kompetensi Literasi Sains

Kompetensi Literasi Sains	Jumlah Soal	Persentase	Kode Soal
Menjelaskan fenomena ilmiah	7	39%	E2, G2, P2, P3, R3, U1, V1
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	6	33%	C1, E1, I1, M1, P1, W1
Menafsirkan data dan bukti ilmiah	5	28%	A2, C2, F2, J2, L1
Total	18	100%	

Berdasarkan Tabel 9. hasil uji validitas soal menunjukkan bahwa dari uji empiris 30 soal literasi sains kepada 31 siswa kelas VII SMPN 2 Pakis memperoleh 18 soal dinyatakan valid. Dari 18 soal valid, terdiri atas 13 soal objektif dan 5 soal subjektif. Soal-soal yang valid tersebut diantaranya memiliki indikator menjelaskan fenomena ilmiah sebanyak 7 soal, indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebanyak 6 soal, dan indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah sebanyak 5 soal.

Analisis validitas memberikan gambaran kondisi sebenarnya (Hudiria, dkk., 2019). Contoh butir soal yang valid adalah soal berkode A2 dan W1, kedua soal ini tergolong valid karena lebih kurang 70% siswa dapat menjawab soal dengan benar dan memperoleh nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ sehingga soal ini termasuk dapat melakukan fungsinya dalam mengukur apa yang hendak diukur (Surucu & Maslakci, 2020). Sementara, dari beberapa butir soal yang tidak valid kemungkinan penyebabnya adalah siswa menjawab soal secara serampangan atau ragu-ragu (Hudiria, dkk., 2019), siswa tidak memahami bahasa dan kalimat soal, atau kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang telah dipelajari (Wardani, dkk., 2017).

2. Uji Reliabilitas Butir Soal Literasi Sains

Dilakukan analisis reliabilitas untuk butir-butir soal yang valid, yakni reliabilitas terhadap butir soal objektif menggunakan metode KR-20 dan reliabilitas butir soal uraian menggunakan metode alpha-cronbach karena kedua jenis soal mempunyai karakteristik yang berbeda. Hasil analisis reliabilitas terhadap instrumen soal literasi sains disajikan pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 11. Hasil Uji Reliabilitas Soal Objektif

KR-20 (r_{II})	Interpretasi		Jumlah Soal	Jenis Soal
	Kriteria	Kategori		
0,72	Reliabel	Tinggi	13	Objektif

Tabel 12. Hasil Uji Reliabilitas Soal Uraian

Cronbach-Alpha (r_{II})	Interpretasi		Jumlah Soal	Jenis Soal
	Kriteria	Kategori		
0,32	Reliabel	Rendah	5	Uraian

Berdasarkan Tabel 11. hasil uji reliabilitas soal objektif menunjukkan bahwa sebanyak 13 soal objektif pada instrumen soal literasi sains memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi sebesar 0,72. Artinya, instrumen soal literasi sains materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang dikembangkan dengan jenis soal objektif akan memberikan hasil yang relatif sama setiap kali diuji pada waktu yang berbeda dengan subjek sama (Muniroh et al., 2022).

Berdasarkan Tabel 12. hasil uji reliabilitas soal uraian menunjukkan bahwa sebanyak 5 soal uraian dari instrumen soal literasi sains yang dikembangkan memiliki tingkat reliabilitas yang rendah dengan nilai r_{II} sebesar 0,32. Hasil ini selaras dengan pendapat Arikunto, bahwa salah satu kekurangan dari tes subjektif yang umumnya berbentuk soal uraian ini, yaitu memiliki tingkat reliabilitas yang rendah karena memiliki jawaban yang bervariasi, tetapi dengan soal uraian dapat dilihat seberapa baik siswa memahami materi materi yang diujikan (Vinda, 2021). Salah satu butir soal tipe uraian dapat dilihat pada Gambar 4.

konten	Penurunan populasi fauna
Kompetensi Literasi Sains	Menjelaskan fenomena ilmiah
Indikator Literasi Sains	Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai
Indikator Soal	Disajikan fenomena terjadinya penurunan populasi lebah dalam jumlah yang besar, siswa diminta memberikan penjelasan yang menyatakan atau menyiratkan bahwa bunga tidak dapat menghasilkan biji tanpa penyerbukan yang mengakibatkan kegagalan panen sayur dan buah.
Tipe Soal	Uraian

No. 23 [Kode: P3]:

....Sarang dipenuhi makanan yang tak tersentuh dan sekumpulan larva yang belum lahir, menunjukkan bahwa lebah dewasa pergi tanpa menunggu larva menetas. Tidak ada kumpulan lebah mati atau sekarat di dekatnya, entah mereka lupa jalan pulang ke sarang, atau memang menghilang begitu saja.



(Lebah-Lebah Meninggalkan Sarangnya; Sumber: <https://www.nrdc.org>)

Melihat fenomena gangguan keruntuhan koloni lebah, kematian puluhan miliar lebah tidak hanya berdampak pada koloni lebah itu sendiri, tetapi juga mengakibatkan panen madu terburuk bagi peternak lebah di Amerika Serikat dan berdampak pada petani yang dapat mengalami gagal panen sayur dan buah. Mengapa kematian lebah dalam jumlah besar dapat mengakibatkan terjadinya gagal panen sayur dan buah?

Tuliskan jawaban anda dalam kolom yang disediakan!

*Kunci Jawaban:

- Hilangnya koloni lebah akan memengaruhi pertumbuhan tanaman termasuk yang menghasilkan sayuran dan buah-buahan. Hal ini karena lebah berperan sebagai alat penyerbukan alami sehingga tanaman bisa menghasilkan buah. – atau -
- karena bunga tidak dapat menghasilkan biji tanpa penyerbukan dari lebah.

Gambar 4. Cuplikan Butir Soal Uraian Instrumen Soal Literasi Sains

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal Literasi Sains

Selanjutnya dilakukan analisis tingkat kesukaran terhadap 18 butir soal literasi sains yang dinyatakan valid. Hasil analisis tingkat kesukaran disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kompetensi Literasi Sains	Kategori		
	Sukar	Sedang	Mudah
	Kode soal		
Menjelaskan fenomena ilmiah	U1	E2, P2, P3, R3	G2, V1
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	C1, M1, P1	E1, I1	W1
Menafsirkan data dan bukti ilmiah	J2	C2, F2	A2, L1
Jumlah Soal	5	8	5

Berdasarkan Tabel 13. hasil uji tingkat kesukaran menunjukkan terdapat 5 butir soal tergolong sukar, 8 butir soal tergolong sedang, dan 5 butir soal tergolong mudah. Persentase soal kategori sedang sebesar 44% dan kategori sukar dan mudah dengan proporsi yang seimbang. Soal-soal berkategori sukar diantaranya sebanyak 1 soal dengan indikator menjelaskan fenomena ilmiah, 3 soal dengan indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan 1 soal dengan indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah. Soal-soal dengan kategori sedang, terdiri atas 4 soal dengan indikator menjelaskan fenomena ilmiah, 2 soal dengan indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan 2 soal dengan indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah. Soal-soal berkategori mudah, terdiri atas 2 soal dengan indikator menjelaskan fenomena ilmiah, 1 soal dengan indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan 2 soal dengan indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah. Menurut Fatimah & Alfath (2019), item soal dengan tingkat kesukaran yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah menunjukkan kualitas soal yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian ini dihasilkan suatu produk berupa instrumen soal literasi sains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa SMP kelas VII. Berdasarkan analisis data hasil penilaian ahli menunjukkan instrumen soal yang dikembangkan untuk diuji coba tergolong sangat layak. Berdasarkan hasil uji empiris, sebanyak 18 butir soal valid dan reliabel. Dari uji validitas 30 butir soal literasi sains sebanyak 12 soal dinyatakan tidak valid dan sisanya valid. Dari 18 soal valid, terdiri atas 13 soal objektif (pilihan ganda, PG kompleks, menjodohkan, benar-salah atau sejenisnya) dan 5 soal subjektif (uraian). Soal-soal yang valid tersebut diantaranya 7 soal dengan indikator menjelaskan fenomena ilmiah, 6 soal dengan indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan 5 soal dengan indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah sebanyak 5 soal. Sebanyak 13 butir soal objektif memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi sebesar 0,72. Sementara, 5 soal uraian memiliki tingkat reliabilitas yang rendah sebesar 0,32. Hasil uji tingkat kesukaran dari 18 soal valid dan reliabel menunjukkan terdapat 5 butir soal sukar, 8 butir soal sedang, dan 5 butir soal mudah. Dengan demikian, penelitian ini menghadirkan instrumen soal literasi sains materi ekologi dan keanekaragaman hayati yang valid dan reliabel guna mengukur kemampuan literasi sains siswa SMP kelas 7.

B. Saran

Diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan uji lapangan dalam skala dan tahap lebih luas terhadap instrumen soal literasi sains materi ekologi dan keanekaragaman hayati hingga dapat menghasilkan analisis kemampuan literasi sains siswa SMP setelah mengerjakan soal-soal literasi sains yang telah dikembangkan. Selain itu, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menghasilkan instrumen soal literasi sains pada topik sains lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustin, H., & Sartika, S. B. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Asesmen Kompetensi Minimum Literasi Konteks Saintifik. *JURNAL PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 6(3), 783–798.
- Ariska, I., & Rosana, D. (2020). Analysis of Junior High School Scientific Literacy Skills: Domain Competence on Vibrations, Waves and Sound Materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1).
- Astuti, W., Syukri, M., & Halim, A. (2023). Implementasi Pendekatan Science , Technology , Engineering , and Mathematics untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Kreativitas Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(1), 25–39.
- Azizah, Z. N., & Budijastuti, W. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Keterampilan Literasi Sains pada Submateri Sistem Peredaran Darah Manusia. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 89–97.
- Chasanah, N., Widodo, W., & Suprpto, N. (2022). Pengembangan Instrumen Asesmen Literasi Sains Untuk Mendeskripsikan Profil Peserta Didik. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 474–483.
- Elnica, N., Yennita, Y., & Sahal, M. (2019). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains Pada Materi Energi Dalam Sistem Kehidupan. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 1–10.
- Fatimah, L. U., & Alfath, K. (2019). Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda, dan Fungsi Distraktor. *Jurnal Komunikasi Dan Pendidikan Islam*, 8(2), 37–64.
- Firdaus, M., & Asmali, A. (2021). *Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Literasi Sains*. Direktorat Sekolah Menengah Atas Kemendikbudristek.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116.
- Harianto, R. (2023). Media Pembelajaran Digital Phisycs Module (DPM) di SMA: Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 86–92.
- Hudiria, I., Yensy, N. A., & Fachrudin, M. (2019). Jenis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Nilai Mutlak Linier Satu Variabel. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 3(3), 353–361.
- Kemendikbud. (2019). *Pendidikan di Indonesia Belajar dari Hasil PISA 2018*. Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2020). *Desain Pengembangan Soal Asesmen Kompetensi Minimum*. Pusat Asesmen dan

Pembelajaran Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kemendikbud.

- Lemes, I. N., & Sastrawan, K. W. (2017). Koefisien Reliabilitas Tes Hasil Belajar Mahasiswa yang Terdiri Atas Campuran Butir Tes pilihan Ganda dan Esai. *Prosiding Seminar: Revitalisasi Tata Kelola Perguruan Tinggi*, 162–177.
- Muniroh, N., Rusilowati, A., & Isnaeni, W. (2022). Instrument Development of Science Literacy Assessment with Socio-Sciences Contains in Natural Science Learning for Elementary School. *Journal of Research and Educational Research Evaluation*, 11(1), 15–22.
- Novanti, S. K. E., Yulianti, E., & Mustikasari, V. R. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Siswa SMP Materi Tekanan Zat dan Penerapannya Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 2(2), 6–12.
- Nur'aini, F., Ulumuddin, I., Sari, L. S., & Fujianita, S. (2021). Meningkatkan Kemampuan Literasi Dasar Siswa Indonesia Berdasarkan Analisis Data PISA 2018. In *Risalah Kebijakan Pusat Penelitian Kebijakan Kemendikbud* (Issue 3).
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Pahrudin, A., Irwandani, Triyana, E., Oktarisa, Y., & Anwar, C. (2019). The Analysis of Pre-service Physics Teachers in Scientific Literacy: Focus on The Competence and Knowledge Aspects. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 52–62.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*, 9(1), 34–42.
- Putri, R. K. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Siswa Pada Topik Keanekaragaman Makhluk Hidup. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 4(1), 71–78.
- Rahman, A., Heryanti, L. M., & Ekanara, B. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Education for Sustainable Development pada Konsep Ekologi untuk Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/273>
- Silaban, B., Silaban, W. M., Sitorus, P., Batu, E. D. L., & Pasaribu, I. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Materi Getaran dan Gelombang Peserta Didik di SMP Negeri 1 Borbor. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(10), 4403–4409.
- Suparya, I. K., I Wayan Suastra, & Putu Arnyana, I. B. (2022). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153–166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>
- Surucu, L., & Maslakci, A. (2020). Validity and Reliability in Quantitative Research. *Business & Management Studies International Journal (BMIJ)*, 8(3), 2694–2726.
- Takda, A., Arifin, K., & Tahang, L. (2023). Profil Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Berdasarkan Nature Of Science Literacy Test (NoSLiT). *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(1), 19–27.
- Vinda, A. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar E-Modul dengan Menggunakan Aplikasi KVISOFIT Flipbook Maker Materi Bangun Ruang*. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Wahyunisah, R., & Susilawati. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Untuk Siswa SMP Kelas VIII. *Journal of Natural Science Learning*, 2(1), 43–51.
- Wardani, A. K., Zulkadi, Z., & Hartono, Y. (2017). Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Level 5 Untuk Program Pengayaan SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(1), 1–18.
- Windyarani, S., Juhanda, A., Setiono, & Suhendar. (2023). Comparison of Scientific Literacy Competence Domain Appearance in Task Questions of Biology Electronic School Books (BSE) at Each Grade of High School. In *2nd Paris Van Java International Seminar on Health, Economics, Social Science and Humanities, KnE Social Sciences*.
- Wirama, T. G. P. (2022). Asesmen Literasi Sains Tema Kimia Hijau Pada Siswa Kelas XII di SMAN Satu Atap Lembongan. *Indonesian Journal of Educational Development*, 3(1), 1–15.