

## Pengembangan instrumen penilaian literasi sains berbasis PISA pada materi IPA kelas VII dan VIII

Yessi Affriyenni<sup>1\*</sup>, Mira Mardiana<sup>2</sup>, Muhammad Fajar Marsuki<sup>3</sup>, Yayuk Mulyati<sup>4</sup>

Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

\*Corresponding author email: [yessi.fmipa@um.ac.id](mailto:yessi.fmipa@um.ac.id)

### Artikel info

Received : 23 Feb 2022

Revised : 19 April 2022

Accepted : 21 April 2022

### Kata kunci:

Instrumen asesmen

IPA

Literasi sains

PISA

### ABSTRAK

Berdasarkan data PISA, Indonesia berada pada kelompok negara dengan kemampuan literasi sains di bawah level 2. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa Indonesia berada di level yang rendah yang menunjukkan kurangnya kemampuan literasi sains Indonesia. Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah untuk mengembangkan produk berbentuk instrumen penilaian literasi sains untuk materi IPA kelas VII dan VIII yang valid dan reliabel. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang menggunakan model pengembangan Borg & Gall. Instrumen penilaian literasi sains divalidasi oleh validator ahli untuk menilai kepatantasan produk yang telah dikembangkan. Nilai validasi yang didapatkan adalah sebesar 98,8% yang termasuk ke dalam kategori sangat pantas. Sebanyak 12 soal dinyatakan valid, dengan reliabilitas tinggi dengan tiga soal terkategori mudah dan sembilan soal terkategori medium. Hasil uji daya beda menunjukkan tiga butir terkategori buruk, tujuh soal cukup, dan dua soal baik. Dengan demikian, telah dikembangkan instrumen penilaian literasi sains yang valid dan reliabel.

### ABSTRACT

### Keywords:

Assessment instrument

Science

Science literacy

PISA



*Development of PISA-based science literacy assessment instrument on Science for grades VII and VIII. Based on PISA data, Indonesia is in the group of countries with science literacy skills below level 2. Therefore, it could be said that Indonesia is at a low level, showing a lack of Indonesian science literacy skills. This research and development aimed to develop a set of valid and reliable products in the form of science literacy assessment instruments on science topics for students in grades VII and VIII. This research was categorized as Research and Development which employed Borg and Gall's development model. Science literacy assessment instruments were validated by expert validators to assess the appropriateness of products that have been developed. The overall validation score was 98.8% which was included in the very appropriate category. As many as 12 items were qualified as valid with high reliability having three low-difficulty items and nine medium-difficulty items. The discrimination power test resulted in three items having inferiority power, seven items having sufficient power, and two items having excellent power. Thus, a valid and reliable scientific literacy assessment instrument has been successfully developed.*



 <https://doi.org/10.31331/jipva.v6i1.2378>

**How to Cite:** Affriyenni, Y., Mardiana, M., Marsuki, M.F., & Mulyati, Y. (2022). Pengembangan instrumen penilaian literasi sains berbasis PISA pada materi IPA kelas VII dan VIII. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 6(1), 17-27. doi: <https://doi.org/10.31331/jipva.v6i1.2378>

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada dasarnya diadaptasi dari kegiatan atau kinerja ilmuwan sehari-hari. Kinerja ilmuwan ini dilakukan secara sistematis dan sesuai dengan metode ilmiah (Dewi dkk., 2019). IPA sebagai proses berarti IPA adalah proses dalam meneliti objek, menemukan, dan mengembangkan produk ilmiah (Rohmawati dkk., 2018). Pendidikan sains lebih mengutamakan penerapan prinsip, konsep, dan hubungan antara sains dengan kehidupan sehari-hari sepanjang proses belajar (Saptono dkk., 2013). Kemampuan seseorang dalam menerapkan pengetahuan sains ke kehidupan sehari-hari ini dapat dikatakan sebagai kemampuan literasi sains.

Pembelajaran IPA diartikan sebagai pembelajaran yang memiliki keterkaitan antara konteks Biologi, Fisika maupun Kimia. Pembelajaran yang saling mengaitkan konsep Biologi, Fisika, dan Kimia tersebut lebih dikenal dengan pembelajaran IPA terpadu (Pertiwi dkk., 2018). Ilmu-ilmu Fisika, Kimia, dan Biologi tersebut tercipta dan berkembang dengan adanya pengamatan, kegiatan merumuskan masalah, perumusan hipotesis, eksperimen, penarikan kesimpulan, dan akhirnya dapat menemukan konsep atau teori (Rohmawati dkk., 2018).

Pembelajaran IPA di Indonesia cenderung kurang memfasilitasi siswa agar dapat menerapkan ilmu dalam menganalisa suatu fenomena alam (Amri & Kurniati, 2013). Siswa cenderung hanya menekuni IPA dalam bentuk produk, hafalan konsep, hakikat, teori, serta hukum, sehingga kurang dapat diimplementasikan dalam keseharian (Syamsiah dkk., 2016). Sebagian besar siswa bahkan menafsirkan bahwa ilmu yang diperoleh saat bersekolah hanya untuk memperoleh nilai ujian (Inzanah dkk., 2017). Kurikulum pendidikan perlu meningkatkan capaian kompetensi siswa, agar selaras dengan pendidikan karakter, berpikir tingkat tinggi, serta literasi (Adawiyah & Wisudawati, 2017).

Literasi sains adalah kemampuan untuk mengaitkan permasalahan ilmiah dengan ide-ide ilmiah. Seseorang yang sadar terhadap sains, akan bersikap untuk masuk dalam pembahasan ilmiah serta pembahasan mengenai teknologi yang mencakup 3 kompetensi, yaitu: (1) Menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, (3) Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2019). Literasi sains adalah kemampuan ilmiah dalam mengidentifikasi, mendapatkan pengetahuan, menjelaskan fenomena, menarik kesimpulan dari fakta-fakta, sadar mengenai sains dan teknologi yang membentuk lingkungan, pengetahuan, serta budaya. Literasi sains juga berkaitan dengan keinginan seseorang untuk terlibat dalam isu-isu sains yang ada (OECD, 2016).

Pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) pada abad ke-XXI ini dapat menimbulkan beberapa dampak atau isu-isu sains. Berkembangnya IPTEK menuntut masyarakat untuk menjadi individu yang lebih melek sains dan teknologi, sehingga dapat menghadapi tantangan di era globalisasi (Pertiwi dkk., 2018). Isu-isu pada abad ke-XXI, seperti kebutuhan air dan makanan, perubahan iklim, keanekaragaman hayati, energi, teknologi, serta

pembuangan limbah dapat dihadapi dengan adanya literasi sains (Alcarno dkk., 2012). Munculnya isu-isu sains pada abad ke-XXI ini membuat setiap negara sadar bahwa kemampuan literasi sains penting untuk ditingkatkan. Penekanan pada literasi sains, tidak semata-mata pada wawasan, penafsiran konsep, serta proses sains, tetapi juga terhadap pembuatan keputusan dan partisipasi seseorang dalam hidup dalam lingkungan masyarakat, adat, dan perkembangan ekonomi (Anjarsari, 2014). Kemampuan literasi sains yang dimiliki seseorang dapat digunakan dalam pengaplikasian konsep-konsep sains dalam keseharian, mengungkapkan kenyataan ilmiah, serta mengembarkannya berlandaskan fakta-fakta saintifik (Zainab dkk., 2017).

Pengukuran tingkat literasi sains memerlukan suatu instrumen, yaitu dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan isu-isu sains. Suatu alat yang dapat memenuhi persyaratan akademik untuk mengukur hal yang diukur atau mengumpulkan data tentang kuantitas disebut juga sebagai instrumen penilaian (Dachliyani, 2019). Program untuk menilai kapasitas literasi matematika, sains, dan membaca pada anak usia 15 tahun yaitu *Programme for International Student Assessment* (PISA). PISA menilai kapabilitas siswa saat dihadapkan dengan tantangan yang nyata (OECD, 2019). PISA sendiri dilaksanakan oleh suatu organisasi yang dinamakan *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) (Astuti dkk., 2017). PISA mengelompokkan level literasi sains menjadi beberapa level. Hal ini bertujuan untuk mempermudah penggolongan level literasi setiap peserta. Program ini diselenggarakan per tiga tahun sekali dengan diikuti oleh puluhan negara. Salah satu negara yang aktif menjadi negara peserta dalam PISA adalah Indonesia.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) sebagai salah satu kementerian yang bertanggung jawab dalam penyelenggaraan sistem pendidikan Indonesia selalu berpedoman pada hasil PISA untuk memonitor kemampuan literasi siswa Indonesia. Keikutsertaan Indonesia pada PISA bertujuan untuk mengetahui capaian siswa Indonesia jika dianalogikan dengan standar internasional serta negara-negara dengan tantangan yang sama (Balitbang Kemendikbud, 2019). Data hasil PISA tahun 2012, Indonesia memperoleh 382 poin sehingga memperoleh ranking 64 dari 65 negara peserta (OECD, 2013). Tahun 2015 Indonesia memperoleh 403 poin dan berada pada ranking 62 dari 70 negara (OECD, 2016). Pada tahun 2018, Indonesia memperoleh 396 poin dan berada pada ranking 72 dari 77 negara, dengan (OECD, 2019). Berdasarkan hasil PISA 2018, 15,7% siswa negara anggota OECD berkemampuan literasi sains pada level 1a dan 5,5% berada pada level di bawah 1a. Di Indonesia, 35% siswa masuk ke dalam kelompok level 1a dan 17% di level yang lebih rendah (Balitbang Kemendikbud, 2019). Berdasarkan data yang telah disebutkan, dapat dikatakan bahwa Indonesia berada di level yang rendah dan menunjukkan kurangnya kemampuan literasi sains Indonesia.

Pada PISA tahun 2018, hasil literasi sains Indonesia terjadi penurunan poin jika dikomparasi dengan data skor tahun 2015. Selain itu, capaian level literasi sains Indonesia masih digolongkan pada level rendah. Beberapa faktor dapat menjadi penyebab rendahnya hasil PISA tersebut. Faktor yang mempengaruhi salah satunya yaitu kurangnya pembelajaran IPA dengan melibatkan penulisan dan pembacaan ilmiah sebagai keterampilan yang harus diperoleh (Zainab dkk., 2017). Kemampuan literasi sains dapat dikembangkan dengan memperhatikan perkembangan individu, desain kurikulum yang efisien, program pembelajaran jarak jauh, sosialisasi publik, dan yang lainnya (Ojimba, 2013). Pelatihan siswa dalam pengerjaan soal-

soal literasi sains merupakan salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan individu untuk mengasah literasi sains.

IPA adalah salah satu dari sekian banyak pelajaran yang ditujukan untuk mengasah literasi sains siswa. Seluruh materi IPA sesuai dengan aspek konten dalam literasi sains. Oleh sebab itu, materi yang dimanfaatkan sebagai penyusunan soal literasi sains pada penelitian ini yaitu: (1) Sistem Pernapasan pada Manusia, (2) Kebutuhan Energi Manusia, (3) Perubahan Iklim dan Dampaknya bagi Ekosistem, (4) Interaksi Antara Makhluk Hidup dan Lingkungannya, (5) Gerak Benda, (6) Sistem Peredaran Darah Manusia, (7) Pencemaran Lingkungan dan Dampaknya bagi Ekosistem, dan (8) Cahaya dan Optik.

Instrumen literasi sains di tingkat SMP pernah dikembangkan oleh beberapa peneliti. Instrumen asesmen autentik berbasis literasi sains dikembangkan oleh Astuti (2012) pada materi ekskresi. Pengembangan instrumen literasi sains ini ditujukan untuk siswa SMA kelas XI (Astuti dkk., 2012). Nurwahidah (2019) mengembangkan *integrated science assessment* berbasis PISA untuk kelas VII. Instrumen yang dikembangkan berisi materi IPA pada kelas VII semester satu, yaitu objek IPA serta pengamatannya, klasifikasi materi dan perubahannya, suhu dan perubahannya, kalor dan perpindahannya, dan energi dalam kehidupan (Nurwahidah dkk., 2019). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, instrumen berbasis PISA untuk materi kelas VII dan VIII belum pernah dikembangkan.

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk membentuk instrumen penilaian literasi sains berbasis PISA untuk siswa kelas VII dan VIII yang valid dan reliabel. Tujuan pengembangan instrumen yang valid dan reliabel adalah agar instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur literasi sains siswa setelah pembelajaran. Instrumen penilaian literasi sains yang berdasarkan pada PISA memiliki 7 level literasi sains, yaitu level 1b, 1a, 2, 3, 4, 5, dan 6. Adanya batasan penelitian, menyebabkan penelitian dan pengembangan ini hanya menggunakan capaian level 1b, 1a, 2, 3, dan 4. Batasan penelitian dibuat agar penelitian terfokus pada topik yang dikembangkan, sehingga penelitian akan lebih kategoris. Kemampuan kognitif siswa dan capaian siswa Indonesia dalam PISA juga dijadikan pedoman pemilihan level literasi sains penelitian pengembangan ini. Siswa pada setiap jenjang pendidikan memiliki kemampuan kognitif yang tidak sama. Kemampuan kognitif semakin berkembang menuju kematangannya, sehingga dapat berpikir lebih logis dan dapat melakukan penalaran serta pemecahan masalah yang lebih kompleks (Marinda, 2020).

## **METODE**

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*) digunakan dalam penelitian ini. Tujuan dari penelitian serta pengembangan ini adalah mengembangkan produk berbentuk instrumen asesmen literasi sains untuk materi IPA kelas VII dan VIII.

### Waktu dan Tempat Penelitian

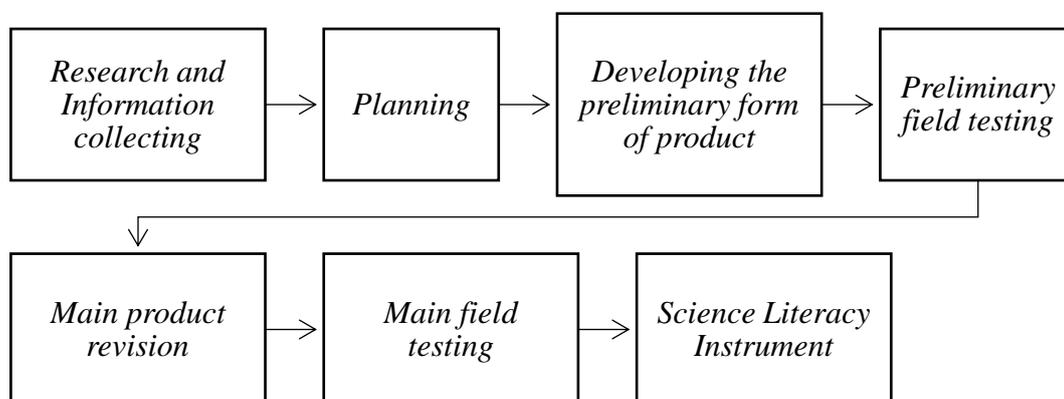
Penelitian pengembangan ini melaksanakan uji coba lapangan di SMP Negeri 2 Blitar. Rentang waktu yang digunakan sebagai pelaksanaan uji coba di SMP Negeri 2 Blitar yaitu pada 08 Agustus 2022 – 25 Agustus 2022.

### Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas IX E dan IX G yang berjumlah 56 siswa. Siswa yang dijadikan subjek telah menempuh materi-materi yang terdapat pada 20 instrumen penilaian literasi sains.

### Prosedur Penelitian

Model pengembangan Borg & Gall (1983) digunakan sebagai model pengembangan. Tahapan pada model pengembangan Borg & Gall, antara lain *research and information collecting*, *planning*, *developing the preliminary form of product*, *preliminary field testing*, *main product revision*, *main field testing*, *revision of product*, *operational field testing*, *final product revision*, *dissemination and implementation* (Borg & Gall, 1983). Penelitian dan pengembangan ini dilakukan hanya sampai tahapan *main field testing*, karena adanya batasan penelitian. Keterbatasan waktu pada penelitian ini digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk menyesuaikan dengan tujuan penelitian, yaitu mengembangkan instrumen penilaian yang valid dan reliabel agar selanjutnya dapat mengukur literasi sains siswa. Bagan tahapan pengembangan pada penelitian ini yang diadaptasi ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Tahapan Model Pengembangan Borg & Gall yang Diadaptasi dalam Penelitian Ini (Borg & Gall, 1983)

Tahap *research and information collecting* dilakukan untuk mencari informasi mengenai pentingnya pengembangan produk kami dengan metode studi literatur. Tahapan selanjutnya adalah *planning*, yang lebih berkonsentrasi pada menganalisis materi, menyusun level literasi sains, serta tahap *research and information collecting* dilakukan untuk mencari informasi mengenai pentingnya pengembangan produk kami dengan metode studi literatur. Level literasi sains yang dikelompokkan oleh PISA dapat dilihat pada Error! Reference source not found.. Tahapan selanjutnya adalah *planning*, yang lebih berkonsentrasi pada menganalisis materi, menyusun level literasi sains, serta menyesuaikan indikator literasi sains ke kompetensi

dasar soal. Tahapan yang selanjutnya yaitu *developing the preliminary form of product*, dilaksanakan melalui penyusunan butir soal berdasarkan pada materi yang telah ditentukan. Pada tahap *preliminary field testing* atau permulaan uji coba dilaksanakan oleh validator, yaitu melakukan validasi atau menilai kelayakan produk. Validator ahli mengisi angket penilaian kebenaran konsep, kesesuaian materi, konstruksi, dan tata bahasa pada produk, serta mengisi kolom saran dan komentar yang tersedia di angket. Pada tahap selanjutnya yaitu *main product revision*, dilakukan perbaikan dan penyempurnaan terhadap produk yang dikembangkan.

Tabel 1. Level Literasi Sains (OECD, 2016)

Level	Karakteristik
6	Siswa dapat memanfaatkan gagasan dan konsep ilmiah yang berkaitan dengan fisika, kehidupan, ilmu Bumi, dan ruang angkasa. Menggunakan pengetahuan substantif, prosedural, dan epistemologis pada urutannya untuk membuat hipotesis dan prediksi eksplisit tentang fenomena, peristiwa, dan proses ilmiah. Dalam menafsirkan data dan instruksi, siswa dapat mengidentifikasi informasi mana yang relevan dan mana yang tidak, dan memasukkan pengetahuan eksternal ke dalam kurikulum konvensional. Siswa mampu membedakan argumentasi berdasarkan petunjuk ilmiah, teori, dan pertimbangan lainnya. Siswa dapat mengevaluasi rancangan kontras dari percobaan rumit, studi lapangan, atau simulasi yang dapat mendukung kebenaran keputusan siswa.
5	Siswa mampu memanfaatkan ide dan konsep saintifik yang abstrak untuk menjelaskan fenomena, peristiwa, dan proses yang lebih kompleks dengan banyak hubungan sebab akibat. Siswa dapat menerapkan pengetahuan epistemologis lanjutan untuk menilai rancangan percobaan pengganti dan mendukung keputusan siswa, serta menggunakan pemahaman teoretis untuk menginterpretasikan atau memprediksi data. Siswa dapat menilai prosedur untuk menyelidiki pertanyaan ilmiah dan mengidentifikasi keterbatasan kelompok data, termasuk penyebab dan dampak ketidaksesuaian data ilmiah.
4	Siswa mampu memanfaatkan ilmu konten yang rumit, yang disediakan atau dimunculkan kembali untuk membentuk penjelasan dari kejadian dan proses rumit. Siswa dapat bereksperimen dengan dua atau lebih variabel bebas dalam situasi terbatas. Siswa dapat memastikan sebuah rancangan percobaan, menggambarkan komponen-komponen dari pengetahuan prosedural dan epistemik. Data dapat diinterpretasikan dari sekelompok data yang rumit, kesimpulan dapat ditarik sesuai dengan informasi yang didapatkan dan justifikasi untuk pilihannya dapat diberikan.
3	Siswa mampu menggunakan ilmu konten yang lumayan rumit untuk menyusun penjelasan dari fakta ilmiah yang familiar. Penggunaan penguatan yang relevan dapat dilakukan siswa terhadap peristiwa yang kurang familiar untuk menyusun penjelasan. Siswa dapat memanfaatkan komponen dari ilmu prosedural atau epistemologis untuk melakukan percobaan yang mudah dalam kerangka yang terbatas. Siswa mampu mengidentifikasi isu saintifik dan non-saintifik, serta mengenali bukti yang membantu tuntutan ilmiah.
2	Siswa mampu menggunakan ilmu mereka tentang konten rutin dan pengetahuan tentang prosedur dasar untuk mengidentifikasi penjelasan ilmiah yang tepat, menafsirkan data, dan mengidentifikasi masalah yang berhubungan dengan desain eksperimen sederhana. Siswa dapat menggunakan pengetahuan ilmiah dasar atau sehari-hari untuk menarik kesimpulan yang relevan dari kumpulan data sederhana. Siswa mendemonstrasikan pengetahuan epistemologis dasar dengan mengidentifikasi pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah.
1a	Siswa mampu menerapkan pengetahuan isi dan pengetahuan prosedural dasar serta mengenal pernyataan tentang fenomena ilmiah sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Dengan bantuan ini, siswa dapat melakukan penyelidikan ilmiah terstruktur dengan tidak lebih dari dua variabel. Siswa dapat mengenali kausalitas atau korelasi sederhana dan

- menafsirkan grafik dan data visual, tetapi memiliki kemampuan kognitif yang buruk. Siswa dapat menggunakan data yang diberikan dalam data khusus, regional, dan umum untuk mengidentifikasi pernyataan ilmiah terbaik.
- 1b Siswa mampu menerapkan pengetahuan ilmiah dasar dan kehidupan sehari-hari untuk mengenali aspek-aspek fenomena sederhana dan akrab. Siswa dapat mengidentifikasi data dalam pola sederhana, mengenali istilah ilmiah sederhana, dan mengikuti instruksi yang jelas untuk melakukan prosedur ilmiah.

Tahapan selanjutnya adalah *main field testing* atau uji coba lapangan dengan melaksanakan pengujian produk ke siswa kelas IX E dan IX G menyesuaikan indikator literasi sains ke kompetensi dasar soal. Tahapan yang selanjutnya yaitu *developing the preliminary form of product*, dilaksanakan melalui penyusunan butir soal berdasarkan pada materi yang telah ditentukan. Pada tahap *preliminary field testing* atau permulaan uji coba dilaksanakan oleh validator, yaitu melakukan validasi atau menilai kelayakan produk. Validator ahli mengisi angket penilaian kebenaran konsep, kesesuaian materi, konstruksi, dan tata bahasa pada produk, serta mengisi kolom saran dan komentar yang tersedia di angket. Pada tahap selanjutnya yaitu *main product revision*, dilakukan perbaikan dan penyempurnaan terhadap produk yang dikembangkan. Tahapan selanjutnya adalah *main field testing* atau uji coba lapangan dengan melaksanakan pengujian produk ke siswa kelas IX E dan IX G.

### Data, Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data kualitatif dan data kuantitatif selanjutnya diperoleh dari penelitian pengembangan kami. Angket validasi dan produk yang tervalidasi oleh validator merupakan instrumen penelitian yang digunakan. Angket validasi untuk validator berisikan kolom komentar dan saran, kolom penilaian kebenaran konsep, serta kolom penilaian materi, konstruksi, dan bahasa. Kolom penilaian kebenaran konsep memakai skala *Guttman* “Ya” dan “Tidak”. Kata “Ya” memiliki skor 1 dan kata “Tidak” memiliki skor 0. Kolom penilaian materi, konstruksi, dan bahasa menggunakan skala *Likert* dengan skor 1 sampai 4. Kriteria Skala *Likert* dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**

Tabel 2. Kriteria Skala Likert (Riduwan & Warsiman, 2008)

Skor	Keterangan
4	Skor 4, bilamana penilaian sangat layak/ sangat tepat/ sangat sesuai/ sangat setuju diberikan oleh validator
3	Skor 3, bilamana penilaian layak/ tepat/ sesuai/ setuju diberikan oleh validator
2	Skor 2, bilamana penilaian tidak layak/ tidak tepat/ tidak sesuai/ tidak setuju diberikan oleh validator
1	Skor 1, bilamana penilaian sangat tidak layak/ sangat tidak tepat/ sangat tidak sesuai/ sangat tidak setuju diberikan oleh validator

### Teknik Analisis Data

Hasil validasi selanjutnya dianalisis dengan menggunakan Pers. 1 berdasarkan Murti & Sunarti, (2021):

$$\text{validasi} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad \dots(1)$$

Hasil analisis mendasari skor kepastian instrumen penilaian yang telah dibuat. Instrumen asesmen dapat dijelaskan sebagai produk yang pantas apabila skornya mencapai  $\geq 61\%$ . Kriteria kelayakan instrumen penilaian tertera di Tabel 1.

Instrumen penilaian yang telah divalidasi oleh validator selanjutnya dilakukan perbaikan menurut komentar yang terdapat dalam instrumen validasi. Setelah dilakukan perbaikan, selanjutnya dilakukan uji coba empiris ke siswa SMP Negeri 2 Blitar, yaitu kelas IX E dan IX G yang berjumlah 56 siswa. Uji coba empiris ini dilakukan untuk mendapatkan nilai validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya beda butir soal.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Instrumen (Riduwan & Warsiman, 2008)

Kelayakan (%)	Kriteria
81 – 100	Sangat Pantas
61 – 80	Pantas
41 – 60	Cukup Pantas
21 – 40	Kurang Pantas
0 – 20	Tidak Pantas

Uji validitas elemen soal dilakukan demi mengetahui kevalidan suatu instrumen. Validnya suatu soal berarti bahwa soal tersebut dapat mengukur hal yang sedang diukur (Janna & Herianto, 2021). Skor siswa dijadikan sebagai pernyataan validitas elemen soal pilihan ganda yang dinyatakan sebagai angka 1 bilamana jawaban betul dan angka 0 bilamana jawaban tidak betul. Selanjutnya, dilaksanakan perbandingan antara  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$ . Butir soal dinyatakan valid apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  (Riyani dkk., 2017). Penelitian pendidikan pada umumnya menggunakan taraf signifikansi 1% dan 5%. Semakin rendah taraf signifikansi yang dipilih, maka tingkat kepercayaan pada hasil penelitian semakin tinggi (Ismail, 2018). Tingkat kepercayaan yang dibutuhkan pada penelitian ini tidak terlalu tinggi sehingga menggunakan taraf signifikansi 5%.

Uji reliabilitas butir soal dilakukan untuk mengetahui tingkat kepercayaan suatu tes. Tes dilakukan ke sampel penelitian yang sama dengan waktu yang berbeda, kemudian hasil tes dikorelasikan untuk dilihat konsistensi dari hasil yang diperoleh (Budiastuti & Bandur, 2018). Level kepercayaan soal dikatakan tinggi jika memperoleh hasil yang konstan atau tidak berubah-ubah (Maulidia & Pahlevi, 2020). Uji reliabilitas dapat diukur dengan menggunakan program komputer, yaitu SPSS. Hasil reliabilitas butir soal dapat diketahui melalui nilai koefisien reliabilitas di **Error! Reference source not found.**

Tabel 4. Kriteria Kategori Reliabilitas Butir Soal (Chasanah dkk., 2022)

Koefisien Reliabilitas ( $r_{ij}$ )	Kriteria
$0,00 < r_{ii} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,21 < r_{ii} \leq 0,40$	Rendah
$0,41 < r_{ii} \leq 0,60$	Sedang
$0,61 < r_{ii} \leq 0,80$	Tinggi
$0,81 < r_{ii} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Uji taraf kesukaran dilakukan setelah uji validitas dan reliabilitas. Tingkat kesulitan suatu soal dapat diukur dengan melaksanakan uji taraf kesukaran. Nilai taraf sukar didapat melalui perbandingan jumlah siswa yang benar dalam menjawab dengan jumlah seluruh siswa yang

terlibat dalam pengerjaan soal (Magdalena dkk., 2021). Soal dinyatakan baik apabila kesukaran soal tersebut seimbang (Arifin, 2013). Soal yang tidak terlalu sukar ataupun tidak terlalu mudah dapat meningkatkan keinginan dan semangat siswa dalam memecahkan masalah (Komarudin & Sarkadi, 2011). Kriteria taraf kesukaran butir soal tertera pada **Error! Reference source not found.**

Tabel 5. Kriteria Taraf Kesukaran Butir Soal (Rahim & Mudzakir, 2016)

Tingkat Kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Medium
0,71 – 1,00	Mudah

Uji daya beda dilakukan untuk menilai sejauh mana kemampuan soal dalam mengidentifikasi siswa berdasarkan tingkat literasi sains mereka. Tujuan uji daya beda pada suatu tes adalah untuk menilai mampu tidaknya tes tersebut dalam membedakan antara responden berkemampuan tinggi dengan responden berkemampuan rendah (Bagiyono, 2017). Daya pembeda dapat diukur dengan menghitung selisih nilai benar responden kelompok atas dan responden kelompok bawah (Zein dkk., 2013). Uji daya beda dilakukan setelah uji validitas dan reliabilitas. Indeks diskriminasi memiliki kisaran antara 0,00 sampai 1,00. Kriteria daya beda suatu elemen soal tertera pada **Error! Reference source not found.**

Tabel 6. Kriteria Daya Beda Butir Soal (Martinah dkk., 2022)

Klasifikasi Daya Beda	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produk Hasil Pengembangan

Pada tahap *research and information collecting*, telah dilakukan studi literatur dan analisis kebutuhan di lapangan untuk menemukan permasalahan dan *research gap* yang diharapkan dapat dijawab melalui penelitian ini. Dari permasalahan yang telah ditemukan, dilakukan perencanaan pengembangan produk pada tahap *planning*. Pada tahap *developing the preliminary form of product*, dilakukan pengembangan tahap awal yang membuahkan hasil berupa instrumen penilaian literasi sains berjumlah 20 soal berbentuk pilihan ganda dengan pilihan jawaban berjumlah 4 pilihan di setiap butir soal. Instrumen penilaian yang dikembangkan mengacu pada beberapa materi kelas VII dan VIII. Materi yang dipilih untuk dijadikan instrumen penilaian literasi sains, yaitu: (1) Sistem Pernapasan pada Manusia, (2) Kebutuhan Energi Manusia, (3) Perubahan Iklim dan Dampaknya bagi Ekosistem, (4) Interaksi Antara Makhluk Hidup dan Lingkungannya, (5) Gerak Benda, (6) Sistem Peredaran Darah Manusia, (7) Pencemaran Lingkungan dan Dampaknya bagi Ekosistem, dan (8) Cahaya dan Optik. Pada setiap butir soal dilengkapi dengan wacana sains yang dapat berupa gambar, narasi, grafik, ataupun tabel. Contoh instrumen literasi sains yang telah dikembangkan tertera pada Gambar 2.

Saat memotong bahan makanan, Dina tidak sengaja melukai jari telunjuknya dengan pisau. Dina segera membasuh tangannya dengan air mengalir untuk membersihkan luka dan terus menekan lukanya dengan kertas tisu. Ketika dibuka, jari Dina tetap mengeluarkan darah. Dina mengambil kertas tisu baru dan menekan lukanya lagi, karena Dina ingin segera menghentikan perdarahan pada jarinya. Perlakuan yang benar agar perdarahan pada jari Dina cepat berhenti adalah...

- A. Terus menekan luka dengan paksa setiap mengganti kertas tisu
- B. Tidak menekan luka saat mengeringkan darah
- C. Meminum aspirin untuk meringankan rasa sakit
- D. Menggunakan alkohol untuk membersihkan luka

Gambar 2. Contoh Instrumen Penilaian Literasi Sains yang Dikembangkan

### Hasil Validasi Instrumen Literasi Sains

Instrumen asesmen literasi sains yang telah dibentuk selanjutnya divalidasi oleh validator yang tercakup dalam tahap *preliminary field testing*. Skor, saran dan komentar yang dituliskan validator merupakan hasil dari validasi. Saran dan komentar yang telah diberikan validator dijadikan data kualitatif. Contoh saran dan komentar validator dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.** dan **Error! Reference source not found.** serta pada **Error! Reference source not found.** dan **Error! Reference source not found.**. Skor yang telah diberikan validator dijadikan data kuantitatif untuk penelitian pengembangan ini. Hasil skor validasi instrumen asesmen literasi sains tertera pada **Error! Reference source not found.**

Berlandaskan pada data validasi oleh validator, diketahui bahwa 20 soal literasi sains termasuk ke dalam kriteria yang sangat pantas. Memasuki tahap *main product revision*, perbaikan pada komponen materi, konstruksi, dan bahasa dilakukan di beberapa bagian instrumen sesuai dengan komentar dari validator. Berdasarkan komentar dari validator, terdapat perbaikan mengenai pembahasan jawaban soal yang masih bersifat subyektif. Perbaikan ini disajikan pada **Error! Reference source not found.** dan **Error! Reference source not found.**

Tabel 7. Kriteria Daya Beda Butir Soal (Martinah dkk., 2022)

Aspek	Persentase (%)	Kriteria
<b>Penilaian Konsep</b>		
Kebenaran Konsep	100	Sangat Pantas
<b>Penilaian Umum</b>		
Materi		
Konstruksi	97,6	Sangat Pantas
Bahasa		
<b>Rata-rata</b>	98,8	Sangat Pantas

#### Pembahasan:

Pada data hasil percobaan, perlakuan yang digunakan yaitu perbedaan jenis kelamin, posisi tubuh, dan aktivitas tubuh. Frekuensi pemapasan pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan, **karena pada umumnya laki-laki lebih banyak bergerak (jawaban ini bersifat subyektif), akan lebih tepat jika dikaitkan dengan metabolisme tubuh**, sehingga membutuhkan lebih banyak energi. Posisi tubuh dapat mempengaruhi frekuensi pemapasan, karena berkaitan dengan beban yang ditanggung oleh tubuh. Semakin besar beban yang ditanggung tubuh, maka semakin tinggi pula frekuensi pemapasannya. Aktivitas tubuh dapat mempengaruhi frekuensi pemapasan, karena semakin banyak aktivitas maka semakin banyak energi yang dibutuhkan tubuh. Semakin banyak energi yang dibutuhkan tubuh, semakin banyak oksigen yang dibutuhkan.

(a)

Pada data hasil percobaan, perlakuan yang digunakan yaitu perbedaan jenis kelamin, posisi tubuh, dan aktivitas tubuh. Frekuensi pemapasan pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan, karena proses metabolisme pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan. Posisi tubuh dapat mempengaruhi frekuensi pemapasan, karena berkaitan dengan beban yang ditanggung oleh tubuh. Semakin besar beban yang ditanggung tubuh, maka semakin tinggi pula frekuensi pemapasannya. Aktivitas tubuh dapat mempengaruhi frekuensi pemapasan, karena semakin banyak aktivitas maka semakin banyak energi yang dibutuhkan tubuh. Semakin banyak energi yang dibutuhkan tubuh, semakin banyak oksigen yang dibutuhkan.

(b)

Gambar 3. (a) Komentar Validator pada Pembahasan Soal; (b) Pembahasan Soal Setelah Perbaikan

Perbaikan juga dilakukan pada bagian kata kerja operasional (KKO) di beberapa soal. Validator memberikan saran untuk menyesuaikan KKO pada indikator literasi sains dengan KKO pada Kompetensi Dasar (KD). Contoh perbaikan KKO yang dianjurkan oleh validator tertera pada **Error! Reference source not found.** dan **Error! Reference source not found.** Perbaikan diperlukan agar instrumen penilaian yang dikembangkan menjadi lebih baik.

No. Soal	6
KD	Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut
Indikator Literasi Sains	Menjelaskan fenomena secara ilmiah <b>saran: menganalisis fenomena secara ilmiah</b>

(a)

No. Soal	6
KD	Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut
Indikator Literasi Sains	Menganalisis fenomena secara ilmiah

(b)

Gambar 4. (a) Saran Validator terhadap Kesesuaian KKO; (b) KKO setelah Perbaikan

### Hasil Uji Coba Empiris Instrumen Penilaian Literasi Sains

Tahap *main field testing* dilakukan dengan uji coba produk berupa instrumen penilaian literasi sains yang dilakukan di SMP Negeri 2 Blitar dengan siswa kelas IX E dan IX G yang berjumlah 56 siswa menghasilkan beberapa soal yang valid dan reliabel. Soal dinyatakan valid apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ . Nilai  $r_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% dengan 56 responden adalah 0,263 (Alviolesa, 2015). Setelah dilakukan uji validitas, terdapat 12 soal yang dinyatakan valid, yaitu soal nomor 1, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, dan 19. produk yang dinyatakan tidak valid sebanyak 8 soal, yaitu pada nomor 2, 4, 5, 7, 9, 17, 18, dan 20. Dari 12 soal yang terbukti valid, dilaksanakan uji reliabilitas. Hasil uji reliabilitas dari 12 soal valid adalah 0,683. Hasil reliabilitas ini dimasukkan ke kategori tinggi. Analisis uji validitas instrumen penilaian literasi sains tertera pada **Error! Reference source not found.**

Uji taraf kesukaran selanjutnya dilakukan pada 12 soal yang valid. Uji ini dilaksanakan agar dapat menentukan bagaimana kriteria butir soal, yaitu apakah sukar, sedang, atau mudah (Fazrina & Huda, 2017). Hasil analisis pada 12 soal menggunakan SPSS didapatkan 3 soal masuk ke kriteria mudah, yaitu nomor 6, 8, dan 14. Butir soal kriteria sedang berjumlah 9 soal, yaitu nomor 1, 3, 10, 11, 12, 13, 15, 16, dan 19. Hasil uji taraf kesukaran tertera pada **Error! Reference source not found.**

Uji daya pembeda dilakukan agar dapat menilai kapabilitas soal dalam membedakan responden yang telah memahami materi dengan siswa yang belum (Rahayu & Djazari, 2016). Hasil uji daya beda pada penelitian ini terdapat 3 soal dengan kriteria jelek, yaitu soal nomor 6,

8, dan 10. Soal dengan kriteria cukup berjumlah 7 soal, yaitu soal nomor 1, 3, 12, 13, 14, 15, dan 16. Soal dengan kriteria baik sebanyak 2 soal, yaitu soal nomor 11 dan 19. Hasil analisis uji daya beda tertera pada **Error! Reference source not found.** Dengan demikian, sebagian besar item instrumen yang telah dikembangkan cukup mampu dalam membedakan pemahaman materi siswa.

Tabel 8. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Literasi Sains

Valid		Tidak Valid	
No Soal	$r_{hitung}$	No Soal	$r_{hitung}$
1	0,376	2	0,128
3	0,491	4	0,036
6	0,279	5	0,109
8	0,279	7	0,248
10	0,323	9	-0,205
11	0,723	17	0,052
12	0,467	18	0,241
13	0,439	20	0,108
14	0,457		
15	0,309		
16	0,446		
19	0,646		

Tabel 9. Hasil Uji Taraf Kesukaran Instrumen Penilaian Literasi Sains

Kriteria	No Soal
Mudah	6, 8, 14
Sedang	1, 3, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 19

Tabel 10. Hasil Uji Daya Beda Instrumen Penilaian Literasi Sains

Kriteria	No Soal
Jelek	6, 8, 10
Cukup	1, 3, 12, 13, 14, 15, 16
Baik	11, 19

Instrumen penilaian literasi sains berbasis PISA dengan 3 kompetensi atau indikator literasi sains telah dibentuk pada penelitian pengembangan ini. Indikator literasi sains pada produk ini, yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Sebaran indikator literasi sains pada 12 soal yang valid dan reliabel dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**

Instrumen asesmen literasi sains yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini memuat tingkatan level literasi sains yang berbeda. Level literasi sains yang digunakan telah disesuaikan dengan PISA. Level ini digunakan PISA untuk menilai tingkat literasi sains setiap responden. Penelitian pengembangan ini membuat instrumen penilaian dengan tingkatan level, yaitu 1b, 1a, 2, 3, dan 4. Namun, dalam 12 soal yang valid dan reliabel ini tidak terdapat soal dengan tingkat level 1b. Hal ini disebabkan soal dengan level 1b yang diujikan menunjukkan hasil yang tidak valid. Sebaran tingkatan level literasi sains pada produk asesmen yang telah dikembangkan tertera pada **Error! Reference source not found.**

Tabel 11. Sebaran Indikator Literasi Sains pada Soal yang Dikembangkan (OECD, 2019)

Indikator Literasi Sains	Keterangan	No Soal
Menjelaskan Fenomena Ilmiah	Mengingat dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, menyusun hipotesis untuk menjelaskan suatu fenomena, menjelaskan potensi implikasi suatu pengetahuan ilmiah	6, 8, 10, 11, 13, 14, 15
Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah	Menentukan rumusan masalah untuk diteliti secara saintifik, menyusun sistem untuk mengatasi permasalahan ilmiah	1, 16
Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah	Mengubah bentuk data, menganalisis data, membuat kesimpulan, mengidentifikasi bukti, mengevaluasi bukti ilmiah	3, 12, 19

Tabel 12. Sebaran Level Literasi Sains pada Soal (OECD, 2016)

Level Literasi Sains	Keterangan	No Soal
1b	Menerapkan pengetahuan ilmiah dasar dan kehidupan sehari-hari untuk mengenali aspek-aspek fenomena sederhana, mengidentifikasi data dalam pola sederhana, mengenali istilah ilmiah sederhana, dan mengikuti instruksi yang jelas	-
1a	Menerapkan pengetahuan isi dan pengetahuan prosedural dasar serta mengenal pernyataan tentang fenomena ilmiah sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Dengan bantuan ini, siswa dapat melakukan penyelidikan ilmiah terstruktur dengan tidak lebih dari dua variabel, mengenali kausalitas atau korelasi sederhana dan menafsirkan grafik dan data visual, tetapi memiliki kemampuan kognitif yang buruk. Siswa dapat menggunakan data yang diberikan dalam data khusus, regional, dan umum	3
2	Menggunakan ilmu mereka tentang konten rutin dan pengetahuan tentang prosedur dasar untuk mengidentifikasi penjelasan ilmiah yang tepat, menafsirkan data, dan mengidentifikasi masalah yang berhubungan dengan desain eksperimen sederhana, menggunakan pengetahuan ilmiah dasar atau sehari-hari untuk menarik kesimpulan yang relevan dari kumpulan data sederhana	6, 8, 11
3	Menggunakan ilmu konten yang lumayan rumit untuk menyusun penjelasan dari fakta ilmiah yang familiar, memanfaatkan komponen dari ilmu prosedural atau epistemologis untuk melakukan percobaan yang mudah dalam kerangka yang terbatas, mengidentifikasi isu saintifik dan non-saintifik, serta mengenali bukti yang membantu tuntutan ilmiah	1, 10, 12, 13, 14, 15
4	Memanfaatkan ilmu konten yang rumit, yang disediakan atau dimunculkan kembali untuk membentuk penjelasan dari kejadian dan proses rumit, bereksperimen dengan dua atau lebih variabel bebas dalam situasi terbatas, memastikan sebuah rancangan percobaan, menggambarkan komponen-komponen dari pengetahuan prosedural dan epistemik, data dapat diinterpretasikan dari sekelompok data yang rumit, kesimpulan dapat ditarik sesuai dengan informasi yang didapatkan dan justifikasi untuk pilihannya dapat diberikan	16, 19

Penelitian dan pengembangan sebelumnya pernah dilakukan dengan menghasilkan *integrated science assesment* berlandaskan PISA untuk materi kelas VII. Hasil penelitian tersebut memiliki skor validasi isi sebesar 75 poin dengan kategori sangat baik (Nurwahidah dkk., 2019). Penelitian pengembangan tersebut menggunakan materi kelas VII untuk dijadikan soal, sehingga terdapat konsep fisika, kimia, dan biologi. Hal ini sesuai dengan instrumen penilaian literasi sains berbasis PISA yang telah kami kembangkan, tetapi studi kami memperluas cakupan dari segi materi menjadi untuk kelas VII dan VIII. Penelitian Nurwahidah (2019) memiliki dasar yang sama, yaitu PISA, sehingga dapat dijadikan referensi pada penelitian ini. Penelitian pengembangan soal literasi sains juga telah dilaksanakan dengan hasil berupa instrumen asesmen autentik berlandaskan literasi sains pada materi sistem ekskresi. Instrumen asesmen yang dikembangkan memiliki skor reliabilitas sebesar 0,999 yang berarti instrumen layak (Astuti dkk., 2012). Materi IPA pada penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Astuti (2012) hanya berfokus pada materi biologi, yaitu sistem ekskresi dengan tingkat kognitif yang digunakan adalah C1-C3. Berbeda dengan penelitian Astuti (2012), penelitian pengembangan ini memuat banyak materi dengan tingkatan soal dinyatakan dalam level, karena berbasis pada penilaian literasi sains pada PISA. Pengembangan instrumen asesmen literasi sains pernah dilakukan dan menghasilkan instrumen tes untuk materi tekanan zat. Penelitian pengembangan ini menghasilkan 21 instrumen asesmen yang valid dengan skor reliabilitas sebesar 0,829 yang termasuk ke kategori tinggi (Novanti dkk., 2018). Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Novanti (2018) dan penelitian yang kami lakukan sama-sama berbentuk soal pilihan ganda. Soal yang dihasilkan memiliki tingkatan level yang lebih tinggi dari penelitian ini. Level literasi sains pada penelitian Novanti (2018) yaitu level 1, 2, 3, 4, dan 5. Sementara itu, level literasi sains pada penelitian pengembangan ini yaitu level 1b, 1a, 2, 3, dan 4.

Mayoritas penelitian mengenai pengembangan yang telah dilakukan berfokus pada satu tingkat kelas ataupun satu materi IPA, sehingga hanya bisa digunakan untuk mengukur literasi sains siswa di satu topik atau pada tingkatan tersebut (Astuti dkk., 2012; Novanti dkk., 2018; Nurwahidah dkk., 2019). Penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan mendapatkan hasil berupa instrumen penilaian literasi sains berbasis PISA yang valid yang reliabel. Instrumen penilaian yang telah kami kembangkan mencakup beberapa materi SMP kelas VII dan VIII. Instrumen yang dihasilkan pada penelitian yang telah kami lakukan berbentuk soal pilihan ganda dengan dilengkapi wacana sains (tabel, grafik, gambar, narasi). Jenis soal dengan wacana sains dapat membiasakan siswa untuk membaca dan menganalisis wacana sains untuk menyelesaikan suatu masalah atau isu-isu sains. Sebagian besar wacana sains yang digunakan dalam soal merujuk pada gejala alam di kehidupan sehari-hari. Hal ini diharapkan dapat membuat siswa terbiasa untuk memecahkan permasalahan sekitar dan dapat meningkatkan rasa peduli siswa terhadap lingkungan. Materi IPA pada soal yang sudah melibatkan konsep fisika, biologi, dan kimia dapat memudahkan siswa untuk mengerti konsep IPA, sehingga pembelajaran IPA menjadi lebih bermakna.

Instrumen asesmen literasi sains berlandaskan PISA untuk materi IPA kelas VII dan VIII yang valid dan reliabel telah dikembangkan pada penelitian kami. Namun, penelitian pengembangan ini masih memiliki beberapa kekurangan, seperti pada jumlah materi yang dicakup, tingkatan level literasi sains yang belum mencakup keseluruhan level, serta bentuk

soal yang hanya berbentuk soal pilihan ganda. Maka dari itu, penelitian ini selanjutnya dapat dikembangkan dan dijadikan referensi untuk penelitian sejenis. Penelitian ini telah memberikan gambaran bahwa untuk materi-materi yang telah dipilih, instrumen dengan karakteristik PISA telah dapat dikembangkan. Instrumen yang telah dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran dan/atau dilanjutkan untuk dilakukan empat tahap penelitian Borg & Gall (1989) berikutnya.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Penelitian pengembangan instrumen literasi sains berlandaskan PISA pada materi SMP kelas VII dan VIII menghasilkan 12 soal valid serta menghasilkan skor reliabilitas sebesar 0,683 yang termasuk kategori tinggi. Uji taraf kesukaran didapatkan 3 soal dengan kriteria mudah dan 9 soal kriteria sedang. Hasil uji daya beda pada penelitian ini terdapat 3 soal dengan kriteria jelek, 7 soal kriteria cukup, dan 2 soal dengan kriteria baik. Jadi, penelitian dan pengembangan ini menghasilkan instrumen soal literasi sains berbasis PISA pada materi kelas VII dan VIII yang valid dan reliabel.

### **Saran**

Instrumen penilaian literasi sains yang telah dikembangkan hanya mencakup beberapa materi, sehingga perlu dikembangkan untuk keseluruhan materi IPA SMP. Pengembangan soal literasi sains untuk keseluruhan materi IPA SMP diperlukan untuk pembaruan penelitian, serta agar kemampuan literasi siswa di setiap konsep IPA dapat diukur. Pengelompokan soal berdasarkan tema sains seperti pada soal PISA juga perlu dikembangkan, sehingga tema soal semakin jelas. Tingkatan level yang digunakan juga perlu dikembangkan, sehingga siswa dapat terbiasa dengan soal literasi sains dengan level yang tinggi. Penjelasan level pada produk harus lebih rinci, sehingga produk lebih baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adawiyah, R., & Wisudawati, A. W. (2017). *Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains: Menilai Pemahaman Fenomena Ilmiah Mengenai Energi*. 10.
- Alcamo, J., Fernandez, N., Leonard, S. A., Peduzzi, P., Singh, A., & Harding Rohr Reis, R. (2012). *21 issues for the 21st Century: results of the UNEP Foresight Process on Emerging Environmental issues*. Alviolosa, B. (2015). *Pengaruh Disiplin Kerja dan Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada Kantor Pusat Administrasi Universitas Muhammadiyah Palembang* [Thesis]. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Amri, S., & Kurniati, U. A. (2013). *Peningkatan Mutu Pendidikan Sekolah Dasar dan Menengah dalam Teori, Konsep dan Analisis* (1 ed.). Prestasi Pustakarya.
- Anjarsari, P. (2014). Literasi Sains dalam Kurikulum dan Pembelajaran IPA SMP. *UNESA*, 6.
- Astuti, O. W., Zulyusri, & Putri, D. H. (2017). Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII Semester II. *Journal Biosains*, 1, 227–233.
- Astuti, Prasetyo, A. P. B., & Rahayu, E. S. (2012). *Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi*. 41, 39–43.
- Bagiyono. (2017). Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1. *Widyanuklida*, 16, 1–12.

- Balitbang Kemendikbud. (2019, Desember). *Pendidikan di Indonesia Belajar dari Hasil PISA 2018 (Programme for International Student Assessment)*. <https://repositori.kemdikbud.go.id/>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational Research: An Introduction* (4 ed.). Longman. <http://books.google.com/books?id=KcE0AAAAMAAJ>
- Budiasuti, D., & Bandur, A. (2018). *Validitas dan Reliabilitas Penelitian*. Mitra Wacana Media.
- 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. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.474-483>
- Dachliyani, L., Sos, S., & Pd, M. (2019). *Instrumen yang Sahih: Sebagai Alat Ukur Keberhasilan Suatu Evaluasi Program Diklat (Evaluasi Pembelajaran)*. 57–65, 9.
- Dewi, H. R., Mayasari, T., & Handhika, J. (2019). *Increasing Creative Thinking Skills and Understanding of Physics Concepts through Application of Stem-Based Inquiry*. 4(1), 6.
- Dr. H. Fajri Ismail, M. P. (2018). *Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ>
- Fazrina, & Huda, I. (2017). Taraf Kesukaran dan Diskriminasi Soal Ujian untuk Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning pada Madrasah Aliyah Kota Banda Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 434–438.
- Inzanah, I., Ibrahim, M., & Widodo, W. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Kurikulum 2013 untuk Melatih Literasi Sains Siswa SMP. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 4(1), 459. <https://doi.org/10.26740/jpps.v4n1.p459-467>
- Janna, N. M., & Herianto, H. (2021). *Konsep Uji Validitas dan Reliabilitas dengan Menggunakan SPSS* [Preprint]. Open Science Framework. <https://doi.org/10.31219/osf.io/v9j52>
- Komarudin, & Sarkadi. (2011). *Evaluasi Pembelajaran*. Laboratorium Sosial Politik Press.
- Magdalena, I., Anggraini, I. A., & Khoiriah, S. (2021). *Analisis Daya Pembeda, dan Taraf Kesukaran pada Soal Bilangan Romawi Kelas 4 SDN Tobat 1 Balaraja*. 3, 8.
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Problematikanya pada Anak Usia Sekolah Dasar. *An-Nisa': Jurnal Kajian Perempuan dan Keislaman*, 13(1), 116–152. <https://doi.org/10.35719/annisa.v13i1.26>
- Martinah, A. A., Mubarak, V., Miarsyah, M., & Ristanto, R. H. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Kontekstual pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 192–218. <https://doi.org/10.37058/bioed.v6i2.3251>
- Maulidia, F., & Pahlevi, T. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Tes Soal Pilihan Ganda Berbasis HOTS Pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Jurusan OTKP SMK Negeri 1 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8, 136–144.
- Murti, W. W., & Sunarti, T. (2021). *Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Kearifan Lokal di Trenggalek*. 7, 11.
- 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*. 2(2), 7.
- Nurwahidah, I., Widiyawati, Y., & Sari, D. S. (2019). Pengembangan Integrated Science Assesment Berbasis PISA untuk Peserta Didik Kelas VII SMP. *JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS)*, 7(2), 147. <https://doi.org/10.26714/jps.7.2.2019.147-156>
- OECD (Ed.). (2013). *What Students Know and Can Do: Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. OECD.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>

- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Ojimba, D. P. (2013). *Scientific and Technological Literacy in Africa: Issues, Problems and Prospects' Dimensions (IPP)*. 2(1), 5.
- Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya literasi sains pada pembelajaran IPA SMP abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(1), 24–29.
- Rahayu, P., Mulyani, S., & Miswadi, S. S. (2012). *Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Base Melalui Lesson Study*. 8.
- Rahayu, R., & Djazari, M. (2016). Analisis Kualitas Soal Pra Ujian Nasional Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 14(1). <https://doi.org/10.21831/jpai.v14i1.11370>
- Rahim, A., & Mudzakir, A. (2016). *Pengembangan Alat Ukur Penilaian Literasi Sains pada Konten Struktur Atom dan Ikatan Kimia Menggunakan Konteks Wayang Kulit*. 3, 9.
- Riduwan, & Warsiman. (2008). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Riyani, R., Maizora, S., & Hanifah, H. (2017). Uji Validitas Pengembangan Tes untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 1(1), 60–65. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.1.1.60-65>
- Rohmawati, E., Widodo, W., & Agustini, R. (2018). *Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Socio-Scientific Issues Berbantuan Media Weblog*. 3(1), 7.
- Saptono, S., Rustaman, N. Y., & Widodo, A. (2013). *Model Integrasi Atribut Asesmen Formatif (IAAF) dalam Pembelajaran Biologi Sel untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Berpikir Analitik Mahasiswa Calon Guru*. 10.
- Syamsiah, S., Puspitawati, R. P., & Widodo, W. (2016). *Kualitas Instrumen Penilaian Literasi Sains Siswa Kelas VII pada Materi Interaksi Antar Makhluk Hidup*. 01, 5.
- Zainab, Z., Wati, M., & Miriam, S. (2017). Pengembangan Instrumen Kognitif Literasi Sains pada Pokok Bahasan Tekanan di Kelas VIII SMP Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(3), 113. <https://doi.org/10.20527/jipf.v1i3.1014>
- Zein, A., Fadillah, M., & Novianti, R. (2013). *Hubungan Antara Validitas Butir, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Soal Ujian Semester Genap Bidang Studi Biologi Kelas Xi Sma/Ma Negeri Di Kota Padang Tahun Pelajaran 2010/2011*. 10.

## PROFIL SINGKAT

Yessi Affriyenni, lahir di Malang, 11 September 1993, meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) bidang ilmu Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Malang pada tahun 2014, Magister of Science (M.Sc) dari Departemen Fisika di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2017, dan sedang menempuh pendidikan doktoral di School of Physics, UNSW Sydney. Saat ini bekerja sebagai dosen dengan tugas belajar di Departemen Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Malang. Email: [yessi.fmipa@um.ac.id](mailto:yessi.fmipa@um.ac.id)

Mira Mardiana, lahir di Blitar, 11 Mei 1998 merupakan mahasiswa Departemen Pendidikan IPA yang telah menyelesaikan studi sarjananya pada semester Gasal tahun akademik 2022/2023.

Muhammad Fajar Marsuki, lahir di Makassar, 28 Januari 1995, meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di bidang ilmu Pendidikan Kimia di Universitas Negeri Makassar pada tahun

2015 dan Magister of Science (M.Sc) dari Departemen Kimia di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2017. Saat ini beliau bekerja sebagai dosen aktif di Departemen Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Malang. Email: [Muhammad.fajar.fmipa@um.ac.id](mailto:Muhammad.fajar.fmipa@um.ac.id)

Yayuk Mulyati, lahir di Jombang, 27 Februari 1982, meraih gelar ganda Sarjana Sains (S.Si) dan Sarjana Pendidikan (S.Pd) dari Departemen Biologi, Universitas Negeri Malang. Beliau meraih gelar Magister Sains (M.Si) dari Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya. Gelar Doktor-nya diperoleh dari Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman, Universitas Brawijaya. Saat ini beliau bekerja sebagai dosen aktif di Departemen Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Malang. Email: [yayuk.mulyati.fmipa@um.ac.id](mailto:yayuk.mulyati.fmipa@um.ac.id)