

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA SUBMATERI SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA*****Development of Assessment Instrument to Measure Science Literacy Skill in The Submatery of The Human Blood Circulation System*****Zahrin Nur Azizah**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: zahrin.17030204050@mhs.unesa.ac.id

**Widowati Budijastuti**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: widowatibudijastuti@unesa.ac.id

**Abstrak**

Kurikulum 2013 menekankan peserta didik untuk menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu keterampilan yang wajib dikuasai yaitu keterampilan literasi sains. Literasi sains merupakan keterampilan untuk memahami cara penggunaan sains, cara sains diperoleh, dan cara membedakan sains dengan pengetahuan lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran soal instrumen penilaian serta mengukur keterampilan literasi sains terhadap submateri sistem peredaran darah manusia. Metode penelitian menggunakan metode *R&D*, namun hanya sampai tahap ke enam yaitu uji coba terbatas. Instrumen penilaian berisikan lima belas soal pilihan ganda dengan empat opsi pilihan. Validasi teoritis dilaksanakan oleh ahli pendidikan dan materi. Instrumen validasi menggunakan skala Guttman terdiri dari enam belas pernyataan terkait aspek materi, konstruk, dan bahasa. Validitas empiris ditentukan berdasarkan hasil uji coba terbatas terhadap 20 peserta didik kelas XI MIPA SMA Labschool Unesa dengan mengidentifikasi validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan keterampilan literasi sains. Hasil validitas teoritis mendapatkan nilai 100% dengan kategori sangat valid. Hasil validitas empiris mendapatkan nilai 86,67% dengan kategori valid. Hasil uji reliabilitas mendapatkan nilai 0,722 dengan kategori valid. Proporsi tingkat kesukaran soal menunjukkan 13% soal sukar, 74% soal sedang, dan 13% soal mudah. Tingkat keterampilan literasi sains peserta didik menunjukkan rata-rata nilai 51,67 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa produk instrumen penilaian keterampilan literasi sains pada submateri sistem peredaran darah manusia telah dinyatakan valid, reliabel, dan dapat mengukur keterampilan literasi sains peserta didik.

**Kata Kunci:** Instrumen penilaian, keterampilan literasi sains, sistem peredaran darah manusia.

**Abstract**

The 2013 curriculum requires students to understand higher-order thinking skills. One of the skills that are needed is science literacy skills. Science literacy is a skill to understanding how to use and obtaining science and distinguished from another knowledge. This research aimed to describe the validity, reliability, and level of difficulty test items of the assessment instrument and measure science literacy skills towards the sub material of the human circulatory system. The research method used the *R&D* method, but only up to the sixth stage, with a limited trial. The assessment instrument contains fifteen multiple-choice items with four choice options. Theoretical validation is carrying out by education and material expert. The validation instrument uses the Guttman scale consisting of sixteen statements related to material, construct, and language aspects. The empirical validity was determined based on the results of the limited trials in 20 students of class XI MIPA SMA Lab school Unesa to identified empirical validity, reliability, difficulty level of questions, and science literacy skills. The theoretical validation showed a value of 100% categorized a very valid. The empirical validity showed 86.67% in the valid category. Reliability test results showed a value of 0.722 identified reliably. The difficulty level was 13% difficult category, 74% moderate category, and 13% easy category. The science literacy skills of students showed an average value of 51.67%, classified in moderate level. Based on the research results, it can conclude that the product of instrument of science literacy skills assessment in the sub material of the human circulatory system was valid, reliable, and can measure student's science literacy skills.

**Keywords:** assessment instrument, science literacy skill, human blood circulation system

## PENDAHULUAN

Kurikulum di Indonesia saat ini menggunakan Kurikulum 2013 yang lebih menekankan pada penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Maulani dan Subali, 2019). Terdapat beberapa keterampilan yang termasuk dalam kategori HOTS dan salah satunya yaitu keterampilan literasi sains. (Rahayuni, 2016). Literasi sains secara umum memiliki arti sebagai keterampilan untuk memahami cara penggunaan sains, bagaimana sains diperoleh, dan bagaimana sains dapat dibedakan dengan pengetahuan lainnya (Litowitz, 2013). Dengan demikian keterampilan literasi sains menuntut peserta didik untuk memahami sifat sains, menggunakan sains secara cerdas, menggunakan proses ilmiah dalam pemecahan masalah, dan memahami hubungan antara sains dan teknologi. Seseorang dapat dikatakan memiliki keterampilan literasi sains ketika dia mampu menerapkan konsep dan keterampilan sains dalam kesehariannya (Putranta dan Supahar, 2019). Keterampilan literasi sains termasuk dalam taksonomi Bloom ranah kognitif yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Oleh karena itu pengembangan pada keterampilan ini membutuhkan landasan yang kuat yaitu harus terlebih dahulu menguasai ranah kognitif dari tingkat bawah yaitu mengingat (C1), memahami (C2), dan mengaplikasikan (C3) (Litowitz, 2013).

Secara umum keterampilan literasi sains memiliki tiga indikator yakni 1) identifikasi permasalahan ilmiah, 2) menjelaskan fenomena ilmiah, dan 3) menggunakan bukti ilmiah (Winata dkk., 2018). Dengan menggunakan indikator tersebut diharapkan mampu menilai keterampilan peserta didik dalam mentransfer pemahaman konseptual, menafsirkan dan mengevaluasi bacaan teks yang berhubungan dengan konsep-konsep ilmiah, menafsirkan tabel dan angka dalam diagram, serta mampu mengambil kesimpulan dengan tepat (Brickman dkk., 2009).

Pengembangan keterampilan literasi sains tidak hanya dilaksanakan dalam pembelajaran saja, namun juga dibutuhkan instrumen penilaian yang tepat. Guru diharapkan mampu mengembangkan instrumen penilaian yang selaras dengan harapan dari kurikulum 2013 yaitu dapat melatih peserta didik kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Fanani, 2018). Seorang guru terutama guru biologi perlu membiasakan peserta didik berpikir kritis dengan memberikan soal-soal HOTS (Susilawati dkk., 2020) sehingga harapannya peserta didik mampu mengasah keterampilan individual mereka (Gurses dkk., 2015). Penilaian untuk mengukur keterampilan literasi sains dapat dilakukan dengan

pemberian tes subjektif maupun objektif. Secara umum tes subjektif berupa esai baik itu jawaban panjang maupun singkat, sedangkan tes objektif dapat berupa tes jawaban benar-salah, pilihan ganda, dan mencocokkan jawaban (Wardany dkk., 2015).

Instrumen penilaian yang disusun hendaknya harus teruji validitas dan reliabilitasnya oleh para ahli. Hasilnya nanti diharapkan mampu mengukur hasil belajar peserta didik dan sebagai bahan evaluasi bagi guru. Adanya instrumen penilaian HOTS ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam mengelola berbagai jenis informasi sehingga dapat memecahkan permasalahan secara kreatif serta membuat keputusan dengan tepat di segala situasi (Sofyan, 2019).

Biologi merupakan bagian dari ilmu sains yang diajarkan setiap jenjang pendidikan. Dalam Biologi proses pengamatan secara langsung lebih ditekankan agar peserta didik mampu menggunakan konsep sains secara langsung dalam berbagai permasalahan ilmiah. Materi pada pelajaran biologi selalu berkaitan dengan informasi ilmiah baik bersifat konkret maupun abstrak (Supriyati dkk., 2018). Salah satu materi biologi yang bersifat konseptual, namun masih dianggap abstrak adalah submateri Sistem Peredaran Darah Manusia. Submateri ini peserta didik diharapkan mampu menganalisis bioproses sistem peredaran darah serta mengenal maupun mengidentifikasi gangguan dan penyakit yang menyertainya. Hal ini selaras dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.6 dan 4.6 untuk jenjang SMA/MA kelas XI yaitu bab sistem sirkulasi. Peneliti menggunakan materi ini karena pada salah satu kegiatan pembelajarannya peserta didik diminta melakukan studi literatur dan pengamatan. Setelah mampu memahami informasi, peserta didik selanjutnya akan mudah mengidentifikasi pertanyaan dan menyimpulkan dengan tepat (Kristyowati dan Purwanto, 2019). Berdasarkan hal tersebut dalam penyusunan instrumen penilaian menggunakan level kognitif yang setara dengan jenjang pendidikan SMA/MA yaitu level kognitif C4 (menganalisis) dan C5 (mengevaluasi) (Litowitz, 2013). Level Kognitif C6 (mencipta) tidak dimasukkan ke dalam instrumen penilaian karena pada penilaian ini hanya menilai aspek pengetahuan dan tidak menilai aspek keterampilan.

Penelitian serupa dilakukan oleh Rahmadani dkk. (2018) terkait dengan profil keterampilan literasi sains di SMA Karanganyar menyebutkan bahwa rata-rata keterampilan literasi sains siswa kelas X, XI, dan XII masih tergolong sangat rendah yaitu sebesar 52,22%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Hasana dkk. (2017), terdapat pengaruh penerapan instrumen berbasis literasi sains terhadap pencapaian hasil belajar peserta didik.

Sebagai bukti diketahui adanya peningkatan level literasi sains peserta didik dari dua menjadi lima dan enam. Adanya peningkatan ini diperoleh melalui keterlibatan dan keaktifan peserta didik dalam proses asesmen yaitu melalui *self* dan *peer assesment*.

Sistem peredaran manusia merupakan bagian dari materi Sistem Sirkulasi dimana banyak peserta didik masih menganggap materi tersebut bersifat abstrak. Berdasarkan pemaparan latar belakang dan didukung oleh hasil penelitian mengenai keterampilan literasi sains yang telah diungkapkan sebelumnya, peneliti berniat untuk mengembangkan instrumen penilaian untuk mengukur hasil belajar pada keterampilan literasi sains kelas XI SMA/MA dengan submateri sistem peredaran manusia. Harapan dari peneliti dengan adanya pengembangan instrumen ini mampu memberikan pengalaman kepada peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Tujuannya yaitu untuk mengembangkan produk baru berupa instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan literasi sains pada submateri Sistem Peredaran Darah Manusia. Tahapan-tahapan penelitian dapat diringkas menjadi sepuluh tahapan menurut Sugiyono dalam Hanafi (2017), namun pada penelitian pengembangan instrumen penilaian yang dilakukan oleh peneliti hanya sampai tahap ke enam.

Tahap revisi instrumen, uji coba pemakaian, revisi produk lanjut, serta pembuatan produk masal tidak dilakukan karena keterbatasan waktu.

Pembuatan instrumen penilaian ini dimulai dengan menemukan potensi dan masalah. Pertama peneliti harus mengumpulkan dan menganalisis data yang relevan seperti kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan indikator. Tahap selanjutnya adalah mendesain instrumen penilaian dan menghasilkan rancangan awal instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan literasi sains. Dalam pembuatan desain ini perlu dilakukan analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis konsep, penyusunan tes, pemilihan format, dan terakhir rancangan awal penyusunan instrumen penilaian. Pembuatan desain instrumen penilaian dilakukan pada bulan Oktober – Desember 2020. Tahap validitas dilaksanakan oleh dua dosen Biologi dan satu guru SMA. Setelah mendapatkan saran dan masukan, maka dilakukan revisi terhadap produk instrumen penilaian dan menghasilkan draft final. Pada tahap uji coba dilakukan secara terbatas. Uji coba ini dilaksanakan pada SMA Labschool Unesa dan diujikan kepada 20 peserta didik kelas XI IPA. Waktu pelaksanaan ujicoba yaitu 18 Februari 2021 dan dilaksanakan secara *online* atau daring dengan menggunakan *google form*. Waktu pengerjaan instrumen tes adalah 100 menit dengan jumlah soal 15 butir. Berikut ini disajikan tabel 1 yang berisikan spesifikasi butir soal instrumen penilaian yang akan dikembangkan,

Tabel 1. Spesifikasi Butir Soal Instrumen Penilaian untuk Mengukur Keterampilan Literasi Sains pada Submateri Sistem Peredaran Darah Manusia

Kompetensi Dasar	Komponen Literasi Sains	Indikator literasi sains	Nomer Soal
Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia	Mengidentifikasi permasalahan	Peserta didik mampu mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid	3,4
	Menjelaskan fenomena ilmiah	Peserta didik mampu melakukan penelusuran literatur yang efektif	10,11
		Peserta didik mampu memahami elemen dalam desain penelitian	1,14
		Peserta didik mampu memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif termasuk statistik dasar serta mampu membuat kesimpulan dengan tepat	5,8,9
		Peserta didik mampu melakukan identifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai dengan fenomena ilmiah	6,7
		Peserta didik mampu menerapkan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan	2,15
	Menggunakan bukti ilmiah	Peserta didik mampu melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah	12,13

Analisis hasil penelitian dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan dengan memberikan lembar validasi kepada ahli untuk menentukan validitas konten atau isi. Para ahli atau

validator yang dimaksud yaitu satu dosen ahli pendidikan, satu dosen ahli materi, dan satu guru SMA. Lembar validasi terdiri tiga aspek yaitu materi, konstruk, dan bahasa. Analisa ini menggunakan skala *Guttman* dengan



dua kriteria “Ya” yang ditandai dengan simbol (✓) dan “Tidak” yang ditandai dengan simbol (-) dengan keterangan sebagai berikut,

0 = Tidak

1 = Ya

Dalam penghitungan validitas konten atau isi menggunakan rumus berikut,

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Persentase validitas

f = Total item yang ditandai (✓)

N = Total item secara keseluruhan

Tabel 2. Kriteria Uji Validator

Interval	Kriteria
76% - 100%	Sangat valid
51% - 75%	Valid
26% - 50%	Tidak valid
0% - 25%	Sangat tidak valid

Sumber: Purwanto (2011)

Instrumen penilaian yang telah dinilai valid dari para validator, maka dapat diuji cobakan terbatas dengan melibatkan 20 peserta didik kelas XI IPA SMA Labschool Unesa. Hasil uji coba terbatas ini akan dianalisis secara kuantitatif yaitu dengan mengidentifikasi validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan tingkat literasi sains. Uji validitas empiris menggunakan rumus korelasi *product-moment* (Arifin, 2019) sebagaimana berikut ini,

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2)$$

Soal dapat dikategorikan valid jika nilai *r* hitung lebih besar dari *r* tabel dan begitu pula sebaliknya apabila nilai *r* hitung lebih kecil dari *r* tabel maka soal tidak dapat dikatakan valid (Arikunto, 2015). Analisis reabilitas instrumen penilaian dapat menggunakan teknik *Cronbach's Alpha* (Arifin, 2019) dengan rumus berikut ini,

$$\alpha = \frac{R}{R-1} \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right) \quad (3)$$

Keterangan:

R = jumlah soal

$\sigma_i^2$  = varian soal

$\sigma_x^2$  = varian soal

Hasil perhitungan reliabilitas dapat dikategorikan menjadi beberapa kriteria yang disebutkan pada tabel 3,

Tabel 3. Kategori Reliabilitas

Interval	Kriteria
----------	----------

0,80 < $\alpha$ ≤ 1,00	Sangat reliabel
0,60 < $\alpha$ ≤ 0,80	Reliabel
0,40 < $\alpha$ ≤ 0,60	Cukup reliabel
0,20 < $\alpha$ ≤ 0,40	Kurang reliabel
0,00 < $\alpha$ ≤ 0,20	Tidak reliabel

Sumber: Sugiyono (2015)

Analisis tingkat kesukaran soal dapat ditentukan dengan melihat indeks kesukarannya. Besaran indeks kesukaran antara 0,00 – 1,00. Apabila soal memiliki indeks mendekati 0,00 maka soal tersebut tingkat kesukarannya tinggi atau terlalu susah, sedangkan soal yang memiliki indeks mendekati 1,00 maka soal tersebut tingkat kesukarannya rendah atau soal terlalu mudah. Soal dapat dikatakan baik apabila soal tersebut tidak menyulitkan sekaligus soal tersebut tidak terlalu mudah ketika peserta didik mengerjakannya (Arikunto, 2012). Berikut disajikan rumus penghitungan tingkat kesukaran soal,

$$P = \frac{B}{JS} \quad (4)$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = jumlah peserta didik menjawab benar

JS = jumlah seluruh peserta didik yang mengikuti tes

Tabel 4. Indeks Kesukaran Soal

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

(Arikunto, 2012)

Kategori literasi sains dapat diketahui dengan menghitung rerata nilai peserta didik dan standar deviasi. Hasil dari perhitungan selanjutnya digunakan dalam menentukan kategori literasi sains dengan kriteria dalam tabel 5,

Tabel 5. Kategori Literasi Sains Peserta didik

Ketentuan	Kategori
Nilai peserta didik > $\bar{x} + s$	Tinggi
$\bar{x} - s \leq$ Nilai peserta didik $\leq \bar{x} + s$	Sedang
Nilai peserta didik < $\bar{x} - s$	Rendah

(Arikunto dalam Fitriani dkk., 2014)

Keterangan:

$\bar{x}$  = rata-rata nilai kelas

s = standar deviasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan keterampilan literasi sains pada submateri Sistem Peredaran Darah Manusia dengan menggunakan metode penelitian pengembangan *r&d* namun terbatas sampai tahap ke enam yaitu uji coba terbatas. Pembuatan

instrumen penilaian dimulai dengan menganalisis kurikulum 2013 dan kompetensi dasar. Tahap ini dilakukan untuk menentukan indikator soal sekaligus menentukan indikator literasi sains yang sesuai dengan submateri Sistem Peredaran Darah Manusia. Hasil dari tahap pembuatan instrumen penilaian disajikan pada tabel 1.

Tahap pembuatan instrumen selanjutnya adalah penyusunan soal. Penyusunan soal dilakukan dengan menyesuaikan indikator literasi sains yang harus dicapai peserta didik. Dalam pembuatan butir soal ini menggunakan level kognitif C4 (menganalisis) dan C5 (mengevaluasi). Instrumen penilaian dibuat dengan format soal pilihan ganda berjumlah 15 butir soal dengan empat opsi pilihan.

Tahap pengembangan instrumen penilaian dimulai dengan membuat instrumen penilaian awal atau draf 1. Draft 1 akan ditinjau oleh validator mengenai kesesuaian butir soal dengan indikator yang telah dirumuskan dan tingkat kesukaran soal sesuai dengan taksonomi Bloom. Selanjutnya instrumen penilaian akan direvisi sesuai dengan saran dan masukan sehingga menghasilkan draf 2. Pada draf 2 instrumen penilaian akan divalidasi berdasarkan aspek materi, konstruk, dan bahasa untuk mengetahui instrumen tersebut valid (sahih) atau tidak (Arifin, 2019). Berikut ini disajikan tabel 6 berisikan hasil validitas konten yang telah dilaksanakan oleh validator,

Tabel 6. Uji Validitas Teoritis Instrumen Penilaian

Aspek	Skor Rata-rata	Kategori
Materi	100 %	Sangat valid
Konstruk	100 %	Sangat valid
Bahasa	100 %	Sangat valid
Rerata seluruh aspek	100 %	Sangat valid

Berdasarkan tabel 6 validitas konten dari instrumen penilaian telah tercapai 100 % dengan kategori sangat valid. Namun instrumen penilaian belum bisa diuji cobakan secara langsung karena memerlukan beberapa perbaikan seperti pada butir soal nomor 9 yang perlu diperbaiki lagi agar sesuai dengan indikator soal.

Instrumen penilaian yang telah dinilai secara kualitatif dengan validitas konten maka dapat dilakukan uji coba dilaksanakan terbatas kepada 20 peserta didik kelas XI SMA Labschool Unesa. Hasilnya akan diidentifikasi berdasarkan validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan kategori literasi sains peserta didik. Validitas empiris perlu diketahui untuk mengetahui apakah soal yang dibuat benar-benar mengukur keterampilan peserta didik sehingga instrumen penilaian yang dibuat dapat dikatakan sebagai tes standar (Arifin, 2019). Berikut ini disajikan tabel 7 berisikan data terkait hasil validitas instrumen penilaian secara empirik,

Tabel 7. Validitas Empiris Instrumen Penilaian

No. Soal	R tabel	R hitung	Keterangan
1	0,444	0,495	Valid
2	0,444	0,573	Valid
3	0,444	0,229	Tidak Valid
4	0,444	0,602	Valid
5	0,444	0,220	Tidak Valid
6	0,444	0,627	Valid
7	0,444	0,449	Valid
8	0,444	0,465	Valid
9	0,444	0,855	Valid
10	0,444	0,524	Valid
11	0,444	0,455	Valid
12	0,444	0,466	Valid
13	0,444	0,583	Valid
14	0,444	0,540	Valid
15	0,444	0,487	Valid

Hasil uji validitas secara empiris instrumen penilaian pada 15 soal dapat diketahui bahwa terdapat 13 soal dikatakan valid dan 2 soal tidak valid. Soal dikategorikan valid jika  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel dan begitu pula sebaliknya (Arikunto, 2015). Berdasarkan tabel 7 ditemukan 2 soal yang dikategorikan tidak valid. Hal ini menunjukkan 2 soal tersebut belum mampu mengukur hasil belajar pada keterampilan literasi sains (Arifin, 2019). Faktor yang dapat mempengaruhi soal tidak valid yaitu tingkat kesukaran soal yang kurang sesuai dengan materi pembelajaran yang dikuasai peserta didik sehingga tingkat pemahaman peserta didik sangat berpengaruh terhadap validitas soal (Mahmudah dkk., 2016). Selain itu soal yang dijawab salah oleh sebagian atau seluruh peserta didik, maka soal tersebut dapat berubah tidak valid seperti pada soal nomor 3. Begitu juga sebaliknya jika soal mampu dijawab benar oleh sebagian atau seluruh peserta didik maka soal tersebut juga dapat berubah menjadi tidak valid seperti pada soal nomor 5 (Bagiyono, 2017). Selanjutnya soal yang dinyatakan tidak valid belum dapat digunakan sehingga perlu dilakukan perbaikan agar dapat digunakan kembali.

Tabel 8. Distribusi Indeks Validitas Instrumen Penilaian

Indeks Validitas	Butir Soal	Jumlah	Persentase
> 0,444 (Valid)	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	13	86,67 %
< 0,444 (Tidak Valid)	3, 5	2	13,33 %

Instrumen penilaian yang telah dinyatakan valid oleh validator belum dapat memastikan bahwa instrumen penilaian tersebut benar-benar teruji kevalidannya dan baru dapat diketahui setelah diujikan kepada peserta didik (Ulfa dan Kuswanti, 2021). Berdasarkan tabel 8 instrumen penilaian yang telah diujikan memiliki persentase validitas sebesar 86,67% sehingga secara keseluruhan instrumen

penilaian yang dikembangkan oleh peneliti telah valid. Penelitian serupa telah dilakukan oleh Septiani dkk. (2019) yang menunjukkan bahwa suatu instrumen tes dapat dikategorikan baik jika memiliki validitas 70% atau lebih.

Reliabilitas suatu instrumen perlu diketahui untuk menentukan derajat konsistensi dan memberikan jawaban mengenai apakah produk instrumen penilaian yang dikembangkan dapat dipercaya dan telah sesuai dengan standar yang telah ditentukan (Arifin, 2019). Penghitungan reliabilitas menggunakan teknik *Cronbach's Alpha*. Berikut ini disajikan hasil penghitungan reliabilitas pada tabel 9.

Tabel 9. Reliabilitas Instrumen Penilaian

Nilai Reliabilitas	Keterangan
0,722	Reliabel

Berdasarkan tabel 9 diketahui nilai reliabilitas instrumen penilaian 0,722 dan termasuk dalam kategori reliabel. Penelitian serupa dilakukan oleh Septiani dkk. (2019) yang menyatakan bahwa jika reliabilitas suatu instrumen penilaian bernilai lebih dari 0,70 maka dapat dikatakan reliabel dan termasuk instrumen yang baik. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas reliabilitas suatu instrumen diantaranya adalah panjang tes, sebaran skor, tingkat kesukaran soal, dan objektivitas (Arifin, 2019).

Analisis tingkat kesukaran soal pada instrumen penilaian menghasilkan data yang disajikan dalam bentuk tabel 10.

Tabel 10. Tingkat Kesukaran Instrumen Penilaian

No.Sol	Tingkat Kesukaran	Kategori
1	0,55	Sedang
2	0,5	Sedang
3	0,45	Sedang
4	0,5	Sedang
5	0,9	Mudah
6	0,45	Sedang
7	0,25	Sulit
8	0,55	Sedang
9	0,35	Sedang
10	0,55	Sedang
11	0,5	Sedang
12	0,75	Mudah
13	0,55	Sedang
14	0,6	Sedang
15	0,3	Sulit

Berikut ini disajikan data berupa proporsi tingkat kesukaran butir soal dalam bentuk diagram 1 di bawah ini,

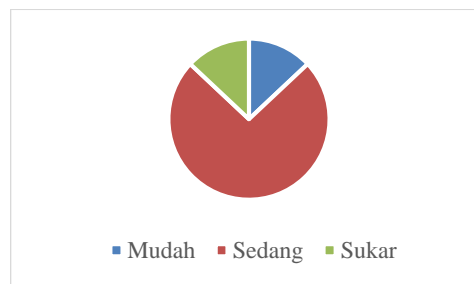


Diagram 1. Distribusi Tingkat Kesukaran Instrumen Penilaian

Dapat diketahui dari tabel 10 dan diagram 1 proporsi tingkat kesukaran soal sebesar 13% soal sukar, 74% soal sedang, dan 13% soal sulit. Proporsi tersebut telah sesuai dengan perhitungan proporsi oleh Arifin (2019). Penyusunan butir soal instrumen penilaian harusnya dilakukan dengan memperkirakan tingkat kesukaran soal sehingga dengan begitu diharapkan mampu melihat hasil belajar peserta didik serta tingkat prestasi yang sesungguhnya.

Keterampilan literasi sains dapat dikategorikan berdasarkan hasil tes (Fitriani dkk., 2014). Berikut ini disajikan tabel 11 hasil uji instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan literasi sains pada submateri Sistem Peredaran Darah Manusia.

Tabel 11. Kategori Literasi Sains Peserta Didik

Ketentuan	Kategori	ΣPeserta didik	Persentase
Nilai > 74,95	Tinggi	4	13,33 %
28,38 ≤ Nilai ≤ 74,95	Sedang	12	73,34 %
Nilai < 28,38	Rendah	4	13,33 %
	Jumlah	20	100

Berdasarkan pengolahan data rekapitulasi jawaban peserta didik, maka didapatkan rata-rata nilai sebesar 51,67 dengan standar deviasi sebesar 23,28. Terdapat tiga kategori yang digunakan untuk mengelompokkan tingkatan keterampilan literasi sains yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah. Tabel 11 menunjukkan dari 20 peserta didik yang mengikuti uji coba terbatas terdapat 4 berkategori tinggi, 12 berkategori sedang, dan 4 berkategori rendah.

Tingkat kesukaran soal dapat menentukan tingkat keterampilan literasi sains peserta didik. Soal dengan kualitas baik yaitu apabila dikerjakan tidak terlalu mudah dan sulit sehingga memungkinkan mereka mengerjakannya. Soal yang terlalu mudah akan membuat mereka tidak berupaya dalam menyelesaikan soal, sedangkan soal yang terlalu sulit akan menyulitkan mereka dalam mengerjakannya. Tingkat kesukaran soal



merupakan jumlah keseluruhan peserta didik yang mampu menjawab suatu tes objektif dengan tepat (Fitrianawati, 2017). Oleh karena itu kesukaran soal akan mempengaruhi tingkat prestasi peserta didik.

Berikut ini disajikan tabel 12 hasil penghitungan untuk mengetahui persentase skor tiap komponen literasi sains.

Tabel 12. Ketercapaian Literasi Sains Peserta didik

Indikator Literasi Sains	No. Soal	Persentase (%)	Kategori
Peserta didik mampu mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid	3,4	47,5	Sedang
Peserta didik mampu melakukan penelusuran literatur yang efektif	10,11	52,5	Sedang
Peserta didik mampu memahami elemen dalam desain penelitian	1,14	57,5	Sedang
Peserta didik mampu memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif termasuk statistik dasar serta dan mampu membuat kesimpulan dengan tepat	5,8,9	60	Sedang
Peserta didik mampu melakukan identifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai dengan fenomena ilmiah	6,7	35	Sedang
Peserta didik mampu menerapkan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan	2,15	40	Sedang
Peserta didik mampu melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah	12,13	65	Sedang

Pada indikator ke-1 yaitu mengidentifikasi pendapat ilmiah valid, peserta didik mampu mengolah berbagai informasi yang beredar di masyarakat, menganalisis hasil penelitian dari sumber-sumber terpercaya dan mampu membuat keputusan yang tepat. Pada soal nomor 3 dan 4 disediakan artikel dari jurnal penelitian yang membahas tentang hemostasis. Hasil analisis menunjukkan persentase capaian peserta didik pada soal ini sebesar 47,5% dan termasuk kategori sedang, sehingga dapat diketahui peserta didik telah mampu mengidentifikasi pendapat ilmiah serta menyimpulkan secara tepat.

Pada indikator ke-2 yaitu melakukan penelusuran literatur yang efektif, peserta didik diharapkan mampu memilih argumen yang sesuai pada soal nomor 10 dan 11. Peserta didik juga diharapkan mampu menganalisis artikel penelitian berjudul "Studi Hasil Indeks Eritrosit pada

Penderita Stroke Iskemik dan Stroke Hemoragik". Hasil analisis menunjukkan persentase sebesar 52,5 % dengan kategori sedang, sehingga dapat diketahui peserta didik telah mampu memilih argumen yang tepat berdasarkan artikel yang disediakan dan memahami konten sains.

Pada indikator ke-3 yaitu memahami elemen-elemen dalam desain penelitian, peserta didik diminta mengidentifikasi aspek-aspek dalam penelitian berdasarkan data ilmiah atau literatur yang disediakan. Pada soal nomor 1 disajikan artikel penelitian berjudul "Pola Konsumsi Garam dengan Kejadian Hipertensi Pada Lansia" dan peserta didik diminta untuk menentukan variabel penelitian yang tepat sedangkan soal nomor 14 disajikan artikel penelitian berjudul "Pengaruh Musik Klasik Terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Lansia Penderita Hipertensi" dan peserta didik diminta menentukan rumusan masalah yang tepat. Hasil analisis menunjukkan persentase capaian peserta didik sebesar 57,5% dengan kategori sedang, sehingga dapat diketahui peserta didik mampu memahami elemen-elemen dalam desain penelitian.

Pada indikator ke-4 yaitu memecahkan permasalahan menggunakan keterampilan kuantitatif, peserta didik diharapkan mampu menyelesaikan masalah berhubungan dengan data kuantitatif dalam literasi sains. Indikator ini dikembangkan pada soal nomor 5, 8, dan 9. Pada soal nomor 5 disajikan grafik tentang prevalensi penyakit jantung pada tahun 2018, peserta didik diminta untuk memahami grafik tersebut dan mampu menyimpulkan secara tepat. Pada soal nomor 8 dan 9 disajikan tabel hasil pemeriksaan darah dan peserta didik diminta mengidentifikasi permasalahan yang disajikan dalam tabel. Hasil analisis menunjukkan capaian peserta didik pada kategori ini sebesar 60%, sehingga dapat dikatakan peserta didik telah mampu mengidentifikasi permasalahan ilmiah dengan keterampilan kuantitatif.

Pada indikator ke-5 yaitu melakukan identifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai dengan fenomena ilmiah. Peserta didik diminta mengidentifikasi dan memprediksi sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Soal nomor 6 dan 7 disediakan sebuah permasalahan mengenai donor darah dan tes golongan darah dan peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan terkait dengan transfusi darah. Hasil analisis menunjukkan capaian peserta didik sebesar 35% dan termasuk kategori sedang. Walaupun capaian prestasi peserta didik termasuk kategori sedang, namun wawasan dan pemahaman peserta didik terhadap konten sains masih tergolong rendah (Rahmadani dkk., 2018). Hal ini dibuktikan dengan capaian pada indikator ini mendapatkan persentase terendah diantara indikator lainnya.

Pada indikator ke-6 yaitu menerapkan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, peserta didik diminta menghubungkan pengetahuan sains yang dimilikinya dengan fenomena sains dalam kehidupan baik dalam bentuk teknologi maupun inovasi. Pada soal nomor 2 disajikan artikel mengenai teknologi jantung buatan, peserta didik diminta untuk menganalisis apakah teknologi tersebut dapat direalisasikan berdasarkan artikel yang dibaca. Pada soal nomor 15 disajikan artikel penelitian berjudul "Pengaruh Musik Klasik Terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Lansia Penderita Hipertensi" peserta didik diminta menentukan alat apa yang dapat digunakan dalam penelitian tersebut. Hasil analisis menunjukkan persentase capaian peserta didik sebesar 40% dan termasuk kategori sedang. Dapat disimpulkan bahwa peserta didik telah mampu menerapkan keterampilan literasi sains dalam kehidupan.

Pada indikator ke-7 yaitu melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, peserta didik diharapkan mampu menyimpulkan sesuai dengan permasalahan yang diberikan. Pada soal nomor 12 disajikan ilustrasi mengenai kondisi jantung seorang pasien dan peserta didik diminta menyimpulkan penyakit berdasarkan gambar dan keluhan dari pasien tersebut. Pada soal nomor 13 disajikan diagram hasil penelitian berjudul "Analisis Faktor yang Mempengaruhi Anemia pada Kehamilan Usia Remaja". Peserta didik diminta untuk membuat kesimpulan yang tepat. Hasil analisis menunjukkan persentase capaian peserta didik sebesar 65% dan termasuk kategori sedang, sehingga dapat dikatakan peserta didik mampu menyimpulkan dengan tepat berdasarkan fenomena sains yang diberikan.

Hasil dari uji coba terbatas dengan 20 peserta didik kelas XI IPA SMA Labschool Unesa secara keseluruhan memiliki rerata 51,67 dan termasuk kategori sedang. Dengan hasil ini menunjukkan peserta didik memiliki keterampilan literasi sains yang cukup ditandai dengan mampu menggunakan konsep serta keterampilan proses sains dalam kesehariannya (Putranta dan Supahar, 2019). Salah satu upaya meningkatkan keterampilan literasi sains terutama pada pelajaran biologi, guru hendaknya perlu mempersiapkan pembelajaran yang sesuai, sehingga mampu mengajak peserta didik berpikir kritis dan mengoptimalkan keterampilan literasi sains mereka (Fitriani dkk., 2014). Pembelajaran biologi yang diharapkan yaitu pembelajaran yang bersifat kontekstual dan mengajak peserta didik berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan secara ilmiah dan menggunakan konsep sains yang telah dipelajari (Diana dkk., 2015).

## PENUTUP

### Simpulan

Hasil penelitian didapatkan simpulan bahwa produk instrumen penilaian keterampilan literasi sains pada submateri Sistem Peredaran Darah Manusia telah dinyatakan valid dan reliabel. Uji validitas secara teroris berdasarkan aspek materi, konstruk, dan bahasa memiliki skor mencapai 100% dengan kategori sangat valid. Uji validitas secara empirik menunjukkan 13 soal valid dan 2 soal tidak valid sehingga validitas empirik secara keseluruhan sebesar 86,67%. Uji reliabilitas terhadap instrumen penilaian sebesar 0,722 dengan kategori reliabel. Instrumen penilaian yang dibuat memiliki proporsi tingkat kesukaran soal sebesar 13% soal sukar, 74% soal sedang, dan 13% soal mudah. Keterampilan literasi sains peserta didik kelas XI SMA Labschool Unesa berada pada tingkatan sedang dengan nilai sebesar 51,67%, sehingga dapat dikatakan produk instrumen penilaian sudah berhasil menilai keterampilan literasi sains.

### Saran

Pembuatan instrumen penilaian harus berdasarkan pada kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, dan indikator soal yang telah dirumuskan sebelumnya. Pembuatan soal juga harus memperhatikan level kognitif keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penelitian yang disarankan untuk ditindak lanjuti yaitu mengenai pengembangan instrumen penilaian serupa namun dengan materi biologi yang lain.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Dr. Raharjo, M.Si. dan Nur Qomariyah, S.Pd., M.Sc. selaku dosen Biologi Unesa serta Shinta Dwi Martika, S.Pd selaku guru Biologi SMA Labschool Unesa yang telah memberikan penilaian dan masukan selama menjadi validator dalam pengembangan instrumen penilaian keterampilan literasi sains pada submateri Sistem Peredaran Darah Manusia sehingga menjadi lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2019. *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, dan Prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2012. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arikunto, S. 2015. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bagiyono. 2017. Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1. *Widyanuklida*, Vol. 16 No. 1, 1-12



- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N., dan Hallar, B. 2009. Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *IJ-SoTL*, Vol. 3, No. 2, 1-22.
- Diana S., Rachmatulloh A., Rahmawati E. S. 2015. Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assesments (SLA). *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015*
- Fanani, M. Z. 2018. Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam Kurikulum 2013. *Journal of Islamic Religious Education*, 2(1), 57-76.
- Fitrianawati, Meita. 2017. Peran Analisis Butir Soal Guna Meningkatkan Kualitas Butir Soal, Kompetensi Guru dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Seminar Nasional Pendidikan PGSD UMS & HDPGSDI Wilayah Jawa*, 282-295
- Fitriani, W., Hairida., Lestari I. 2014. Deskripsi Literasi Sains Siswa Dalam Model Inkuiri Pada Materi Laju Reaksi di SMAN 9 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 3(1), 1-13
- Gurses, A., Gunes, K., Barin, T. B., Eroglu, Z., dan Cozel, F. S. 2015. Relation Between Pre-Service Chemistry Teachers' Science Literacy Levels And Their Some Scientific Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 197, 2395-2402.
- Hanafi. 2017. Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan. *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, Volume 4, No. 2, 129-150.
- Hasana, I., Saptasari, M., dan Wulandari, N. 2017. Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Sistem Ekskresi dan Koordinasi di SMAN 9 Malang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Volume 8, Nomor 2, 52-56.
- Kristyowati, r., dan Purwanto, A. 2019. Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol. 9 No. 2, 183-191.
- Litowitz, J. K. 2013. Using Primary Literature to Teach Science Literacy to Introductory Biology Students. *JOURNAL OF MICROBIOLOGY & BIOLOGY EDUCATION*, Vol. 14, No. 1, 66-77.
- Mahmudah, R., Pramudya, Y., dan Sulisworo, D. 2016. Analisis Validitas Butir Soal Certainty of Respons Index (CRI) untuk Identifikasi Miskonsepsi Materi Tata Surya dan Fenomena Astronomi. *Seminar Nasional Pendidikan Sains Pascasarjana Unesa 2016*, 579-587
- Maulani, N., dan Subali, B. 2019. Analisis Kemampuan Rekonstruksi Problem Solving Siswa Melalui Asesmen Higher Order Thinking (HOT) Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 8(3), 319-332.
- Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Putranta, H., dan Supahar. 2019. Synthesis of the Cognitive Aspects' Science Literacy and Higher Order Thinking Skills (HOTS) in Chapter Momentum and Impulse. *Journal of Physics: Conference Series* 1397 (2019) 012014, 1-12.
- Rahayuni, G. 2016. Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, Vol. 2, No. 2, 131-146.
- Rahmadani, Y., Fitakurahmah N., Funky, N., Prihatin, R., Majid, Q., dan Prayitno, B. A. 2018. Profil Keterampilan Literasi Sains Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) di Karanganyar. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7 (3). 183 – 190
- Septiani, D. Widiyawati, Y. Nurwahidah, I. 2019. Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains PISA Aspek Menjelaskan Fenomena Ilmiah Kelas VII. *Science Education and Application Journal (SEAJ) Pendidikan IPA Universitas Islam Lamongan*. 1(2). 46-55
- Sofyan, F. A. 2019. Implementasi HOTS pada Kurikulum 2013. *Jurnal Inventa*, 3(1).
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Supriyati, E., Setyawati, O. I., Purwanti, D. Y., Salsabila, L. S., dan Prayitno, B. A. 2018. Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Swasta di Sragen pada Materi Sistem Reproduksi. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, Volume 11, Nomor 2, 72-78.
- Susilawati, E., Agustinasari, Samsudin, A., dan Siahaan, P. 2020. Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT)*, Volume 6 No. 1, 11-16.
- Ulfa, M. dan Kuswanti, N. 2021. Development Of Assessment Instrument Based On Higher Order Thinking Skills Of Respiratory System Of Grade XI Of Senior High School. *Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 10(1). 1-11
- Wardany, K., Sajidan, dan Ramli, M. 2015. Penyusunan Instrumen Tes Higher Order Thinking Skill pada Materi Ekosistem SMA Kelas X. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015*.
- Winata, A., Cacik, S., dan Seftia, I. 2018. Kemampuan Awal Literasi Sains Peserta Didik Kelas V SDN Sidorejo I Tuban pada Materi Daur Air. *JTIEE, Vol 2 No 1*, 58-64.