

Validitas Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA/MA

Windi Junianda¹, Sa'diatul Fuadiyah²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia
Email: windijnd@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan instrumen tes keterampilan proses sains (KPS) yang valid pada materi sistem peredaran darah kelas XI SMA/MA. Penelitian ini adalah studi pengembangan yang menggunakan model Plomp yang terdiri dari tiga tahap utama. Namun, dalam penelitian ini, hanya dua tahap yang akan dibahas, yaitu penelitian awal dan fase *prototyping*. Instrumen penelitian berupa angket validasi yang ditujukan kepada validator, lembar wawancara, dan lembar *self evaluation*. Produk instrumen tes KPS yang dikembangkan berbentuk *multiple choice* dengan lima pilihan jawaban, dengan desain yang terdiri dari cover luar, cover dalam, kata pengantar, tujuan pembelajaran, petunjuk pengerjaan soal, soal tes KPS, dan kunci jawaban. Instrumen tes KPS yang dikembangkan akan divalidasi oleh 2 orang dosen pendidikan biologi pada tahap *expert review*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas instrumen tes KPS pada tahap *expert review* yang dikembangkan sebesar 92,16% dengan mendapatkan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang KPS pada materi sistem peredaran darah yang dikembangkan mampu mengukur dan melatih keterampilan proses sains peserta didik.

Kata Kunci: *Instrumen tes, Keterampilan Proses Sains, Materi sistem peredaran darah*

PENDAHULUAN

Mata pelajaran biologi merupakan suatu ilmu yang terbentuk dan berkembang melalui suatu prosedur ilmiah. Ini berkaitan dengan esensi biologi sebagai bagian dari ilmu pengetahuan sesuai dengan pernyataan Richardson bahwa "Science of attitude of mind, a method of study and investigation, and a body of knowledge, owes its existence to reflective thought" (Geovana et al., 2023). Pengertian tersebut bisa dijelaskan dengan singkat bahwa biologi adalah ilmu yang memiliki esensi sebagai hasil, proses, dan sikap yang bisa ditingkatkan dalam pembelajaran biologi. Pembelajaran biologi tidak hanya fokus pada hasil pengetahuan yang berbentuk fakta, konsep, atau prinsip, melainkan juga pada cara untuk memperoleh pengetahuan itu. Hal ini terjadi karena ketika mempelajari biologi, mendapatkan pengetahuan bukanlah tujuan utamanya, tetapi lebih sebagai sarana untuk membentuk sikap dan keterampilan tertentu yang dapat mencapai unsur-unsur yang ada dalam esensi sains.

Berdasarkan hasil pemeriksaan Trends International Mathematics and Science Study (TIMSS) pada tahun 2022, diperoleh bahwa rata-rata nilai peserta didik Indonesia berada di urutan 44 dari 49 negara dengan skor 397 untuk sains, sedangkan rata-rata internasional adalah 500 (TIMSS, 2022). Selain itu, hasil survei PISA (Program for International Student Assessment) pada tahun 2022 yang diterbitkan oleh OECD pada Desember 2023 menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik Indonesia dalam bidang sains mengalami peningkatan peringkat meskipun nilai yang diperoleh menunjukkan penurunan; rata-rata nilai peserta didik Indonesia untuk sains mencapai 398, sementara rata-rata OECD adalah

489. (OECD, 2023). Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan ilmiah peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Keterkaitan PISA yang berfokus pada sains khususnya pada biologi yang diekemukakan ini berada pada indikator keterampilan ilmiah peserta didik termasuk didalamnya keterampilan proses sains (KPS).

Wayan (2020) mengemukakan bahwa keterampilan proses Ssins adalah sekelompok keahlian yang diterapkan oleh para ilmuwan dalam melaksanakan penelitian ilmiah. Keterampilan Proses Ilmu Pengetahuan mencakup semua keahlian yang diperlukan untuk mendapatkan, mengembangkan, dan menerapkan prinsip-prinsip, hukum-hukum, serta teori-teori dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, baik yang bersifat mendasar, fisik, maupun sosial (Aisyah & Agustini 2024). Hal ini sejalan dengan yang diutarakan Darmaji & Astalini (2022) bahwa keterampilan proses sains (KPS) adalah suatu kemampuan yang mencakup pelatihan untuk meningkatkan cara berpikir. Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah metode pengajaran yang dirancang agar peserta didik dapat mengumpulkan data, merumuskan ide, dan memahami teori dalam pengalaman belajar yang didapat. Keterampilan Proses Sains akan memungkinkan peserta didik untuk menguasai langkah-langkah dalam memperoleh informasi melalui aktivitas yang telah mereka lakukan.

Dalam kegiatan belajar, kemampuan dalam proses sains perlu dilatih dan ditingkatkan, karena para peserta didik memerlukan kemampuan ini untuk memahami sains dengan lebih baik (Musliman dan Damayanti, 2022). Di samping itu, pengembangan kurikulum merdeka yang fokus pada kemampuan proses sains mengharuskan dibuatnya alat ukur yang valid dan terpercaya untuk menilai pencapaian kemampuan proses sains itu. Ini menunjukkan bahwa setelah kemampuan proses sains dilatih dan dikuasai oleh peserta didik, diperlukan instrumen untuk menilai atau mengevaluasi pencapaian kemampuan proses sains tersebut.

Arif dalam Ambarwati (2020) mengemukakan bahwa instrumen tes dalam kurikulum yang dipergunakan di Indonesia selama ini masih terpengaruh oleh dominasi materi atau konsep sains (hasil sains). Oleh karena itu, instrumen untuk mengukur keterampilan proses sains masih sangat jarang digunakan, bahkan mungkin belum pernah ada. Hal ini sesuai dengan pandangan Bau et al (2024) yang menyatakan bahwa di Indonesia, soal-soal yang digunakan untuk menilai hasil belajar umumnya hampir tidak menggunakan soal yang bisa mengevaluasi keterampilan proses sains siswa. Ia juga menunjukkan bahwa soal yang diberikan hanya berfokus pada pengukuran pemahaman produk sains, yang tujuannya hanya untuk menilai sejauh mana pengetahuan yang dimiliki peserta didik tanpa melibatkan pengembangan keterampilan prosesnya.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada salah satu guru biologi di SMAN 1 Sungai Tarab yakni Ibu Desfita Lailatul Fajri, S.Pd, diperoleh keterangan bahwa pengajar telah melaksanakan evaluasi dengan baik pada sisi pengetahuan, keterampilan, serta sikap. Alat evaluasi yang digunakan guru untuk mengevaluasi keterampilan proses sains peserta didik umumnya hanya berupa lembar pengamatan, yang kadang-kadang memungkinkan guru untuk memberikan penilaian secara subjektif. (Riani & Ramalis 2020). Hal ini terjadi karena para guru belum memiliki alat evaluasi yang memenuhi syarat yang diperlukan atau mereka kesulitan dalam membuat soal berdasarkan indikator KPS. Hal ini disebabkan juga

tidak adanya praktikum yang dilakukan karena kurangnya ketersediaan prasarana dan sarana untuk mendukung pelaksanaan praktikum tersebut sehingga pembelajaran terkesan cenderung berpusat pada guru. Sebagai akibatnya, sangat penting untuk merancang alat evaluasi atau soal yang menguji kemampuan KPS peserta didik, khususnya dalam pelajaran biologi mengenai topik sistem sirkulasi darah.

Untuk menilai kemampuan proses sains siswa, penting untuk menggunakan alat ukur yang tepat dan sesuai dengan pengalaman belajar yang telah mereka alami. Akan tetapi, hasil observasi di lapangan berdasarkan wawancara kepada guru ditemukan bahwa guru masih kurang memahami mengenai keterampilan proses sains, sehingga belum diterapkannya dalam proses pembelajaran maupun evaluasi pembelajaran. Penilaian yang dilakukan oleh guru lebih ditekankan pada penilaian pengetahuan saja tanpa mengukur keterampilan proses sainsnya. Hal ini dapat dibuktikan dari persentase kemunculan indikator KPS pada soal Penilaian Harian (PH) ganjil tahun 2024 materi sistem peredaran darah yang didapatkan dari SMAN 1 Sungai Tarab sebesar 40% dari keseluruhan jumlah indikator KPS yang dibatasi pada aspek pengetahuan kategori tes atau menggunakan indikator KPS menurut Rustaman (2007). Hal ini mungkin disebabkan oleh kurangnya persiapan yang baik dari guru untuk merancang metode yang tepat dalam menilai kemampuan proses sains, yaitu dengan menciptakan alat ukur atau soal yang secara khusus dapat menilai keterampilan proses sains peserta didik.

Syaifuddin dan rekan-rekannya (2023) menyatakan bahwa evaluasi keterampilan proses sains dapat dilakukan melalui tes tertulis karena ini merupakan bagian dari keterampilan kognitif dan psikomotor. Salah satu jenis tes tertulis adalah soal pilihan ganda atau soal objektif. Tes pilihan ganda merupakan jenis evaluasi yang bersifat objektif, sehingga dapat mengurangi kemungkinan subjektivitas guru dalam menilai jawaban siswa. Soal objektif sangat efektif untuk menilai kemampuan berpikir siswa yang memerlukan proses mental yang tidak terlalu kompleks, seperti mengingat, memahami, dan menerapkan konsep. Soal objektif juga memiliki karakteristik terbuka, sehingga siswa dapat memilih jawaban atau konsep yang mereka ketahui dari pilihan yang ada, dan dengan menggunakan soal objektif, semua atau sebagian besar materi yang telah diajarkan dapat diujikan.

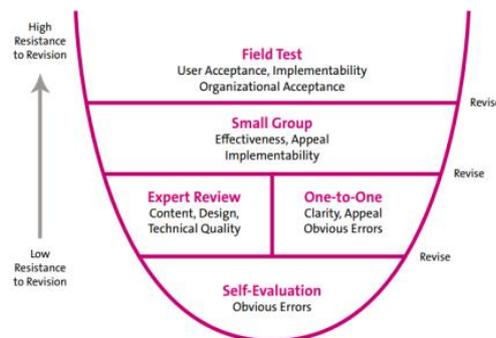
Berdasarkan fakta dan permasalahan yang diuraikan di atas, maka perlu dilakukan pengembangan suatu instrumen untuk mengukur keterampilan proses sains pada materi sistem peredaran darah. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan dengan judul "Validitas Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA/MA".

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan tes instrumen keterampilan proses sains dengan mengadopsi model pengembangan Plomp. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis, fleksibel dan dianggap sesuai untuk mengembangkan instrumen tes pembelajaran. Penelitian pengembangan terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu: (1) preliminary research (penelitian pendahuluan), (2) prototyping phase (fase pengembangan), dan (3) assessment phase (fase penilaian).

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Sungai Tarab khususnya pada peserta didik kelas XI pada materi sistem peredaran darah dan Departemen Biologi Universitas Negeri Padang. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025.

Model penelitian mengikuti langkah-langkah pengembangan model pengembangan Plomp. Prosedur pengembangan terfokus pada tiga tahap, yaitu tahap awal, evaluasi mandiri, fase pembuatan prototipe (tinjauan ahli, evaluasi satu lawan satu, kelompok kecil) dan fase penilaian, tetapi dalam penelitian ini dibatasi hingga tahap pengembangan prototipe. Tahap awal dilakukan untuk menentukan lokasi dan subjek penelitian. Evaluasi mandiri menghasilkan penyusunan kisi-kisi soal tes dalam bentuk tabel yang didasarkan pada materi yang mencakup indikator KPS, dengan total 24 butir soal pilihan ganda yang memiliki lima pilihan jawaban. Indikator KPS yang terdistribusi antara lain mencakup tiga soal untuk mengamati, tiga soal untuk mengelompokkan, tiga soal untuk meramalkan, tiga soal untuk menafsirkan, tiga soal untuk berhipotesis, tiga soal untuk menerapkan konsep, tiga soal untuk mengajukan pertanyaan, dan tiga soal untuk berkomunikasi. Pada tahap prototyping, dilakukan evaluasi formatif menggunakan metode Tessmer dengan langkah-langkah evaluasi mandiri, tinjauan ahli, dan evaluasi satu lawan satu. Adapun tahapan pada model plomp, dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Model Plomp menurut Plomp & Nieveen (2013)

Pengujian keabsahan alat ukur tes KPS melibatkan dua ahli, yaitu dua pengajar dalam bidang pendidikan biologi. Penilaian para ahli dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana relevansi setiap soal dengan materi yang diajarkan serta indikator KPS yang ingin diukur. Tahap expert review ini bertujuan untuk menentukan kelayakan aspek materi, konstruksi, bahasa, kegrafikaan dan KPS. Validitas dilakukan oleh 1 orang dosen Pendidikan biologi IAIN Ternate dan 1 orang dosen pendidikan biologi, IAIN Kerinci. Nilai verifikasi logis oleh ahli ditentukan melalui persentase tingkat penilaian dan dihitung rata-rata total skor yang diperoleh dari setiap item soal pada tiap indikator aspek dengan menggunakan rumus: (Sudijono (dalam Khairunnisa et al., 2024)).

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{skor yang diperoleh dari pakar}}{\text{skor ideal seluruh item}} \times 100\%$$

Instrumen tes KPS dianggap sesuai untuk dipakai jika nilai evaluasi melebihi 50% (≥ 3) berdasarkan kriteria setuju. Jika skor penilaian masih rendah atau tidak

lebih dari 50% (maka produk perlu direvisi kembali). Adapun kriteria penilaian pakar disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Alternatif Jawaban Kualitas Instrumen Berdasarkan Aspek yang Diukur

Penilaian	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Setuju (S)
4	Sangat Setuju (SS)

(Sugiyono, 2019)

Setelah nilai validitas ditentukan, langkah selanjutnya yaitu memberikan instrumen tes validitas dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Validitas Instrumen

81,25% - 100%	= Sangat Valid
62,50% - 81,24%	= Valid
43,75% - 62,49%	= Cukup Valid
25% - 43,74%	= Tidak Valid

(Sudijono, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa instrumen tes KPS pada materi sistem peredaran darah kelas XI SMA/MA yang valid. Penelitian ini menggunakan model Plomp yang terdiri dari tiga fase utama, namun pada penelitian ini hanya dibatasi menjadi dua fase saja yaitu *preliminary research* (investigasi awal) dan *prototyping phase* (pengembangan prototipe) karena mengingat kendala biaya dan waktu. Instrumen tes KPS ini dapat dijadikan sebagai alat untuk melatih dan mengukur keterampilan proses sains peserta didik khususnya pada materi sistem peredaran darah.

1. *Preliminary research*

Tahap Penelitian Awal dilaksanakan untuk mengumpulkan serta menganalisis data, menetapkan definisi masalah, dan mengidentifikasi isu-isu yang menjadi landasan dalam pembuatan instrumen tes KPS. Selain itu, juga dilakukan peninjauan terhadap berbagai permasalahan yang menghambat pelaksanaan analisis asesmen berdasarkan wawancara dengan para guru. Pada tahap ini peneliti menganalisis permasalahan KPS dalam pembelajaran biologi, dan menganalisis soal PH biologi TP 2023/2024 materi sistem peredaran darah. Analisis permasalahan KPS dalam pembelajaran biologi dilakukan untuk mengetahui permasalahan apa yang dihadapi terkait KPS dalam proses pembelajaran biologi dan menemukan penyelesaian dari permasalahan tersebut. Data analisis permasalahan diperoleh melalui wawancara dengan salah satu guru biologi SMA Negeri 1 Sungai Tarab pada tanggal 26 Agustus 2024. Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh keterangan bahwa pengajar telah melakukan evaluasi baik terhadap aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Alat penilaian yang digunakan untuk mengukur kemampuan proses sains siswa oleh guru umumnya hanya berupa lembar observasi yang kadang

memberikan kesempatan bagi guru untuk menilai secara subjektif (Riani dan Ramalis 2020). Ini terjadi karena guru belum memiliki alat tes yang memenuhi standar kelayakan atau bahkan mengalami kesulitan dalam merancang soal sesuai dengan indikator KPS. Hal ini disebabkan juga tidak adanya praktikum yang dilakukan karena kurangnya ketersediaan prasarana dan sarana untuk mendukung pelaksanaan praktikum tersebut sehingga pembelajaran terkesan cenderung berpusat pada guru.

Berdasarkan hasil analisis soal PH tersebut, materi sistem peredaran darah hanya memiliki 3 indikator KPS yaitu mengamati (20%), menafsirkan (10%), dan menerapkan konsep (10%). Soal PH yang diberikan guru cenderung terfokus pada pemahaman materi dan sedikit yang mengandung indikator KPS. Dari 10 soal PH sistem peredaran darah yang dianalisis, hanya terdapat 4 soal yang mengandung indikator KPS, 2 soal diantaranya mengandung indikator mengamati, 1 soal menafsirkan, dan 1 soal menerapkan konsep.

2. *Prototyping phase*

Sebelum kegiatan validasi instrumen tes KPS dilakukan, pertama-tama alat ukur telah dirancang. Tipe alat yang dipakai dalam tahap ini adalah angket validasi. Sebelum diterapkan, alat tersebut diuji oleh para ahli atau disesuaikan untuk mengevaluasi apakah alat tersebut sesuai untuk mengukur aspek-aspek yang telah ditetapkan, berdasarkan kejelasan tujuan pengukuran yang telah ditentukan, relevansi pertanyaan untuk setiap aspek, penggunaan bahasa yang tepat, dan kejelasan instruksi penggunaan alat ukur. Kriteria menunjukkan bahwa instrumen tes dapat dianggap memiliki validitas yang baik jika setidaknya mencapai tingkat validitas yang ditetapkan. Apabila tingkat validitas yang diraih masih di bawah standar, maka perlu ada perbaikan berdasarkan saran dari para validator. Setelah itu, validasi akan dilakukan kembali. Proses ini akan terus berlanjut hingga instrumen tes KPS yang sah diperoleh.

Hasil yang diperoleh pada tahap *preliminary research*/investigasi awal dijadikan pedoman dalam mengembangkan instrumen tes KPS pada materi peredaran darah. Pada tahap ini, peneliti melakukan pengembangan instrumen tes KPS. Instrumen tes dibuat menggunakan aplikasi microsoft word. Bagian-bagian dari instrumen tes KPS ini terdiri dari cover luar, cover dalam, kata pengantar, tujuan pembelajaran, petunjuk pengerjaan soal, butir soal KPS, serta kunci jawaban soal. Langkah awal dari instrumen tes KPS ini dinamai dengan prototipe 1 dan akan dievaluasi pada tahap selanjutnya dengan tahap *self evaluation* yang bertujuan untuk mengevaluasi kesalahan-kesalahan yang jelas dan nyata secara mandiri, melengkapi kekurangan, dan dalam instrumen tes KPS yang terdiri dari aspek kelengkapan, kebahasaan, kandungan materi, dan kegrafikaan. Setelah direvisi maka akan dihasilkan prototipe 2.

Prototipe 2 dinilai melalui peninjauan para ahli. Proses validasi diadakan oleh dua dosen dari Pendidikan Biologi yang berasal dari IAIN Ternate dan IAIN Kerinci. Selama pengembangan, alat tes KPS ini telah direvisi beberapa kali berdasarkan rekomendasi dan umpan balik yang disampaikan oleh para validator. Hasil validitas instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 3.

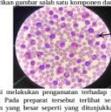
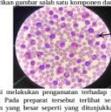
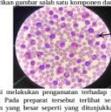
Tabel 3. Hasil Validitas Instrumen Tes KPS pada Materi Sistem Peredaran Darah

Aspek yang Dianalisis	Indikator	Validator		Jumlah	Skor tertinggi	Nilai Validitas (%)	Kriteria
		V1	V2				
Materi	A	4	4	8	40	95	Sangat Valid
	B	3	4	7			
	C	4	4	8			
	D	4	4	8			
	E	3	4	7			
	Jumlah	18	20	38			
Konstruksi	A	4	4	8	40	95	Sangat Valid
	B	4	3	7			
	C	4	3	7			
	D	4	4	8			
	E	4	4	8			
	Jumlah	20	18	38			
Bahasa	A	4	4	8	24	95,83	Sangat Valid
	B	4	3	7			
	C	4	4	8			
	Jumlah	12	11	23			
Kegrafikaan	A	3	4	7	16	87,5	Sangat Valid
	B	3	4	7			
	Jumlah	6	8	14			
Keterampilan Proses Sains	A	3	4	7	24	87,5	Sangat Valid
	B	3	4	7			
	C	3	4	7			
	Jumlah	9	12	21			
		TOTAL				460,83	
		Rata-rata				92,16%	Sangat Valid

Berdasarkan nilai validitas yang dilakukan kepada pakar evaluasi dapat diketahui bahwa semua soal untuk pengukuran instrumen tes keterampilan proses sains materi sistem peredaran darah berada pada kategori sangat valid dengan persentase nilai validitasnya sebesar sebesar 92,16%. Ditinjau dari hasil validasi pakar/ahli, dapat dikatakan bahwa instrumen tes KPS yang dikembangkan sangat valid baik dari aspek materi, konstruksi, bahasa, kegrafikaan, dan KPS. Instrumen tes yang akan digunakan kepada peserta didik haruslah memiliki persyaratan yang valid. Dalam situasi ini, dilakukan penilaian oleh ahli untuk menilai apakah instrumen tersebut dapat mengukur hal yang seharusnya diukur. Ini sesuai dengan pendapat Plomp dan Nieveen (dalam Hasmewenova, 2023) yang menyatakan bahwa alat ukur yang dievaluasi secara formatif melalui tinjauan ahli bisa menjadi pedoman untuk melakukan perubahan jika perlu ada perbaikan.

Berdasarkan saran bersifat kualitatif dari seluruh validator dan hasil perbaikan seperti terdapat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Perbaikan Instrumen Tes KPS pada Materi Sistem Peredaran Darah Berdasarkan Saran Validator

No	Komentar dan Saran Validator	Perbaikan																																		
1.	<p>Rujukan KPS yang digunakan</p> <p><i>Rujukan?</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator KPS (Observasi)</th> <th>Indikator Soal</th> <th>Butir Soal</th> <th>Kunci Jawaban</th> <th>Nomor soal</th> <th>Skor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mengamati (Observasi)</td> <td>Ditajikan gambar mengenai komponen darah, peserta didik dapat mengamati dan menentukan komponen darah yang ditunjuk oleh panah</td> <td> <p>1. Perhatikan gambar salah satu komponen darah berikut!</p>  <p>Jenis komponen darah yang ditunjukkan pada gambar beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <p>A. Eritrosit, berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida B. Leukosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit C. Eritrosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit D. Trombosit, berfungsi mengatur hemostasis dalam pembuluh darah E. Plasma darah, berfungsi untuk menjaga volume dan tekanan darah</p> </td> <td>B</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Indikator KPS (Observasi)	Indikator Soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor	Mengamati (Observasi)	Ditajikan gambar mengenai komponen darah, peserta didik dapat mengamati dan menentukan komponen darah yang ditunjuk oleh panah	<p>1. Perhatikan gambar salah satu komponen darah berikut!</p>  <p>Jenis komponen darah yang ditunjukkan pada gambar beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <p>A. Eritrosit, berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida B. Leukosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit C. Eritrosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit D. Trombosit, berfungsi mengatur hemostasis dalam pembuluh darah E. Plasma darah, berfungsi untuk menjaga volume dan tekanan darah</p>	B	1	1	<p>Rujukan KPS sudah ditambahkan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator KPS (Rastoman, 2007)</th> <th>Tujuan Pembelajaran</th> <th>Indikator Soal</th> <th>Butir Soal</th> <th>Kunci Jawaban</th> <th>Nomor soal</th> <th>Skor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mengamati (Observasi)</td> <td>Peserta didik mampu menganalisis komponen darah dengan mengamati dan fungsinya dengan baik.</td> <td>Ditajikan gambar mengenai komponen darah peserta didik dapat mengamati dan menentukan komponen darah yang ditunjuk oleh panah.</td> <td> <p>1. Perhatikan gambar salah satu komponen darah berikut!</p>  <p>Analisis melakukan pengamatan melalui preparat apusan darah. Pada preparat tersebut terlihat sel darah dengan ukuran yang besar seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas. Pada bagian sitoplasma sel darah tersebut banyak ditemukan inti sel. Apabila sel darah yang diamati Analisa tersebut berjenis fagosit, sel darah tersebut beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <p>A. Leukosit, berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida B. Monosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit C. Neutrofil, memiliki fungsi untuk garis pertahanan pertama terhadap infeksi D. Trombosit, berfungsi mengatur hemostasis dalam pembuluh darah E. Basofil, berfungsi untuk melawan infeksi parasit serta alergi tubuh (Iry)</p> </td> <td>B</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Peserta didik</td> <td>Ditajikan gambar</td> <td>2. Wari sedang melakukan pengamatan komponen darah di sebuah laboratorium, dimana uji ini bertujuan untuk melihat</td> <td></td> <td>C</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Indikator KPS (Rastoman, 2007)	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor	Mengamati (Observasi)	Peserta didik mampu menganalisis komponen darah dengan mengamati dan fungsinya dengan baik.	Ditajikan gambar mengenai komponen darah peserta didik dapat mengamati dan menentukan komponen darah yang ditunjuk oleh panah.	<p>1. Perhatikan gambar salah satu komponen darah berikut!</p>  <p>Analisis melakukan pengamatan melalui preparat apusan darah. Pada preparat tersebut terlihat sel darah dengan ukuran yang besar seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas. Pada bagian sitoplasma sel darah tersebut banyak ditemukan inti sel. Apabila sel darah yang diamati Analisa tersebut berjenis fagosit, sel darah tersebut beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <p>A. Leukosit, berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida B. Monosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit C. Neutrofil, memiliki fungsi untuk garis pertahanan pertama terhadap infeksi D. Trombosit, berfungsi mengatur hemostasis dalam pembuluh darah E. Basofil, berfungsi untuk melawan infeksi parasit serta alergi tubuh (Iry)</p>	B	1	1	Peserta didik	Ditajikan gambar	2. Wari sedang melakukan pengamatan komponen darah di sebuah laboratorium, dimana uji ini bertujuan untuk melihat		C	2	1	
Indikator KPS (Observasi)	Indikator Soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor																															
Mengamati (Observasi)	Ditajikan gambar mengenai komponen darah, peserta didik dapat mengamati dan menentukan komponen darah yang ditunjuk oleh panah	<p>1. Perhatikan gambar salah satu komponen darah berikut!</p>  <p>Jenis komponen darah yang ditunjukkan pada gambar beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <p>A. Eritrosit, berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida B. Leukosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit C. Eritrosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit D. Trombosit, berfungsi mengatur hemostasis dalam pembuluh darah E. Plasma darah, berfungsi untuk menjaga volume dan tekanan darah</p>	B	1	1																															
Indikator KPS (Rastoman, 2007)	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor																														
Mengamati (Observasi)	Peserta didik mampu menganalisis komponen darah dengan mengamati dan fungsinya dengan baik.	Ditajikan gambar mengenai komponen darah peserta didik dapat mengamati dan menentukan komponen darah yang ditunjuk oleh panah.	<p>1. Perhatikan gambar salah satu komponen darah berikut!</p>  <p>Analisis melakukan pengamatan melalui preparat apusan darah. Pada preparat tersebut terlihat sel darah dengan ukuran yang besar seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas. Pada bagian sitoplasma sel darah tersebut banyak ditemukan inti sel. Apabila sel darah yang diamati Analisa tersebut berjenis fagosit, sel darah tersebut beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <p>A. Leukosit, berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida B. Monosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit C. Neutrofil, memiliki fungsi untuk garis pertahanan pertama terhadap infeksi D. Trombosit, berfungsi mengatur hemostasis dalam pembuluh darah E. Basofil, berfungsi untuk melawan infeksi parasit serta alergi tubuh (Iry)</p>	B	1	1																														
Peserta didik	Ditajikan gambar	2. Wari sedang melakukan pengamatan komponen darah di sebuah laboratorium, dimana uji ini bertujuan untuk melihat		C	2	1																														
2.	<p>Tujuan pembelajaran sebaiknya didalam tabel sesuai indikator soal</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator KPS (Rastoman, 2007)</th> <th>Tujuan Pembelajaran</th> <th>Indikator Soal</th> <th>Butir Soal</th> <th>Kunci Jawaban</th> <th>Nomor soal</th> <th>Skor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mengamati (Observasi)</td> <td>Ditajikan pernyataan tentang fungsi darah, peserta didik dapat menentukan cara dan upaya menjaga tekanan darah dalam tubuh</td> <td> <p>24. Secara garis besar, darah berfungsi sebagai alat atau media pengangkut. Bahan-bahan yang diangkut merupakan bahan yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti halnya sel darah merah yang mengikat dan mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh. Selain oksigen, bahan lainnya ditidakan darah seperti hormon, zat makanan, ion dan lain sebagainya perlu diedarkan. Berdasarkan uraian di atas, cara yang dapat dilakukan untuk menjaga tekanan darah agar tetap normal dalam tubuh manusia adalah...</p> <p>A. Mengonsumsi makanan bergaram tinggi B. Merokok dan mengonsumsi alkohol secara berlebihan C. Mengonsumsi asupan nutrisi D. Melakukan diet yang ketat E. Mengonsumsi makanan yang baik untuk tekanan darah</p> </td> <td>E</td> <td>24</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>RUMUS PENILAIAN : a. Nilai Tes Pilihan Ganda = $\frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}}$ x 100</p> <p><i>+ 3 kolom tabel ✓ Tujuan pembelajaran mana yang dicapai</i></p>	Indikator KPS (Rastoman, 2007)	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor	Mengamati (Observasi)	Ditajikan pernyataan tentang fungsi darah, peserta didik dapat menentukan cara dan upaya menjaga tekanan darah dalam tubuh	<p>24. Secara garis besar, darah berfungsi sebagai alat atau media pengangkut. Bahan-bahan yang diangkut merupakan bahan yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti halnya sel darah merah yang mengikat dan mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh. Selain oksigen, bahan lainnya ditidakan darah seperti hormon, zat makanan, ion dan lain sebagainya perlu diedarkan. Berdasarkan uraian di atas, cara yang dapat dilakukan untuk menjaga tekanan darah agar tetap normal dalam tubuh manusia adalah...</p> <p>A. Mengonsumsi makanan bergaram tinggi B. Merokok dan mengonsumsi alkohol secara berlebihan C. Mengonsumsi asupan nutrisi D. Melakukan diet yang ketat E. Mengonsumsi makanan yang baik untuk tekanan darah</p>	E	24	1	<p>Tujuan pembelajaran sudah ditambahkan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator KPS (Rastoman, 2007)</th> <th>Tujuan Pembelajaran</th> <th>Indikator Soal</th> <th>Butir Soal</th> <th>Kunci Jawaban</th> <th>Nomor soal</th> <th>Skor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mengamati (Observasi)</td> <td>Peserta didik mampu menganalisis komponen darah dengan mengamati dan fungsinya dengan baik.</td> <td>Ditajikan gambar mengenai komponen darah peserta didik dapat mengamati dan menentukan komponen darah yang ditunjuk oleh panah.</td> <td> <p>1. Perhatikan gambar salah satu komponen darah berikut!</p>  <p>Analisis melakukan pengamatan melalui preparat apusan darah. Pada preparat tersebut terlihat sel darah dengan ukuran yang besar seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas. Pada bagian sitoplasma sel darah tersebut banyak ditemukan inti sel. Apabila sel darah yang diamati Analisa tersebut berjenis fagosit, sel darah tersebut beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <p>A. Leukosit, berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida B. Monosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit C. Neutrofil, memiliki fungsi untuk garis pertahanan pertama terhadap infeksi D. Trombosit, berfungsi mengatur hemostasis dalam pembuluh darah E. Basofil, berfungsi untuk melawan infeksi parasit serta alergi tubuh (Iry)</p> </td> <td>B</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Peserta didik</td> <td>Ditajikan gambar</td> <td>2. Wari sedang melakukan pengamatan komponen darah di sebuah laboratorium, dimana uji ini bertujuan untuk melihat</td> <td></td> <td>C</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Indikator KPS (Rastoman, 2007)	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor	Mengamati (Observasi)	Peserta didik mampu menganalisis komponen darah dengan mengamati dan fungsinya dengan baik.	Ditajikan gambar mengenai komponen darah peserta didik dapat mengamati dan menentukan komponen darah yang ditunjuk oleh panah.	<p>1. Perhatikan gambar salah satu komponen darah berikut!</p>  <p>Analisis melakukan pengamatan melalui preparat apusan darah. Pada preparat tersebut terlihat sel darah dengan ukuran yang besar seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas. Pada bagian sitoplasma sel darah tersebut banyak ditemukan inti sel. Apabila sel darah yang diamati Analisa tersebut berjenis fagosit, sel darah tersebut beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <p>A. Leukosit, berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida B. Monosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit C. Neutrofil, memiliki fungsi untuk garis pertahanan pertama terhadap infeksi D. Trombosit, berfungsi mengatur hemostasis dalam pembuluh darah E. Basofil, berfungsi untuk melawan infeksi parasit serta alergi tubuh (Iry)</p>	B	1	1	Peserta didik	Ditajikan gambar	2. Wari sedang melakukan pengamatan komponen darah di sebuah laboratorium, dimana uji ini bertujuan untuk melihat		C	2	1
Indikator KPS (Rastoman, 2007)	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor																														
Mengamati (Observasi)	Ditajikan pernyataan tentang fungsi darah, peserta didik dapat menentukan cara dan upaya menjaga tekanan darah dalam tubuh	<p>24. Secara garis besar, darah berfungsi sebagai alat atau media pengangkut. Bahan-bahan yang diangkut merupakan bahan yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti halnya sel darah merah yang mengikat dan mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh. Selain oksigen, bahan lainnya ditidakan darah seperti hormon, zat makanan, ion dan lain sebagainya perlu diedarkan. Berdasarkan uraian di atas, cara yang dapat dilakukan untuk menjaga tekanan darah agar tetap normal dalam tubuh manusia adalah...</p> <p>A. Mengonsumsi makanan bergaram tinggi B. Merokok dan mengonsumsi alkohol secara berlebihan C. Mengonsumsi asupan nutrisi D. Melakukan diet yang ketat E. Mengonsumsi makanan yang baik untuk tekanan darah</p>	E	24	1																															
Indikator KPS (Rastoman, 2007)	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor																														
Mengamati (Observasi)	Peserta didik mampu menganalisis komponen darah dengan mengamati dan fungsinya dengan baik.	Ditajikan gambar mengenai komponen darah peserta didik dapat mengamati dan menentukan komponen darah yang ditunjuk oleh panah.	<p>1. Perhatikan gambar salah satu komponen darah berikut!</p>  <p>Analisis melakukan pengamatan melalui preparat apusan darah. Pada preparat tersebut terlihat sel darah dengan ukuran yang besar seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas. Pada bagian sitoplasma sel darah tersebut banyak ditemukan inti sel. Apabila sel darah yang diamati Analisa tersebut berjenis fagosit, sel darah tersebut beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <p>A. Leukosit, berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida B. Monosit, memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit C. Neutrofil, memiliki fungsi untuk garis pertahanan pertama terhadap infeksi D. Trombosit, berfungsi mengatur hemostasis dalam pembuluh darah E. Basofil, berfungsi untuk melawan infeksi parasit serta alergi tubuh (Iry)</p>	B	1	1																														
Peserta didik	Ditajikan gambar	2. Wari sedang melakukan pengamatan komponen darah di sebuah laboratorium, dimana uji ini bertujuan untuk melihat		C	2	1																														
3.	<p>Soal no 11 sebaiknya diubah menjadi soal yang menuntut narasi untuk menyampaikan pendapat</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Butir Soal</th> <th>Kunci Jawaban</th> <th>Nomor soal</th> <th>Skor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Data Golongan Darah Kelas XI</p>  <p>Berdasarkan data tersebut, berapa orang dikelas tersebut yang secara teori dapat menjadi resipien universal dan donor untuk golongan darah O adalah...</p> <p>A. Resipien universal 10 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang B. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 7 orang C. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang D. Resipien universal 5 orang, donor untuk Gol. O: 7 orang E. Resipien universal 5 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang</p> </td> <td>D</td> <td>14</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>↳ Buatlah soal yang menuntut mahasiswa menyampaikan pendapat</i></p>	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor	<p>Data Golongan Darah Kelas XI</p>  <p>Berdasarkan data tersebut, berapa orang dikelas tersebut yang secara teori dapat menjadi resipien universal dan donor untuk golongan darah O adalah...</p> <p>A. Resipien universal 10 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang B. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 7 orang C. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang D. Resipien universal 5 orang, donor untuk Gol. O: 7 orang E. Resipien universal 5 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang</p>	D	14	1	<p>Soal sudah direvisi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Butir Soal</th> <th>Kunci Jawaban</th> <th>Nomor soal</th> <th>Skor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Data Golongan Darah Kelas XI</p>  <p>Berdasarkan data tersebut, berapa orang dikelas tersebut yang secara teori dapat menjadi resipien universal dan donor untuk golongan darah O dengan alasan yang tepat adalah...</p> <p>A. Resipien universal 10 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang. Gol A disebut resipien universal karena Gol A bisa menerima transfusi darah dari semua golongan darah B. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 7 orang. Gol B disebut resipien universal karena Gol B bisa menerima transfusi darah dari golongan darah O C. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 12</p> </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor	<p>Data Golongan Darah Kelas XI</p>  <p>Berdasarkan data tersebut, berapa orang dikelas tersebut yang secara teori dapat menjadi resipien universal dan donor untuk golongan darah O dengan alasan yang tepat adalah...</p> <p>A. Resipien universal 10 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang. Gol A disebut resipien universal karena Gol A bisa menerima transfusi darah dari semua golongan darah B. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 7 orang. Gol B disebut resipien universal karena Gol B bisa menerima transfusi darah dari golongan darah O C. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 12</p>																					
Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor																																	
<p>Data Golongan Darah Kelas XI</p>  <p>Berdasarkan data tersebut, berapa orang dikelas tersebut yang secara teori dapat menjadi resipien universal dan donor untuk golongan darah O adalah...</p> <p>A. Resipien universal 10 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang B. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 7 orang C. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang D. Resipien universal 5 orang, donor untuk Gol. O: 7 orang E. Resipien universal 5 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang</p>	D	14	1																																	
Butir Soal	Kunci Jawaban	Nomor soal	Skor																																	
<p>Data Golongan Darah Kelas XI</p>  <p>Berdasarkan data tersebut, berapa orang dikelas tersebut yang secara teori dapat menjadi resipien universal dan donor untuk golongan darah O dengan alasan yang tepat adalah...</p> <p>A. Resipien universal 10 orang, donor untuk Gol. O: 12 orang. Gol A disebut resipien universal karena Gol A bisa menerima transfusi darah dari semua golongan darah B. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 7 orang. Gol B disebut resipien universal karena Gol B bisa menerima transfusi darah dari golongan darah O C. Resipien universal 13 orang, donor untuk Gol. O: 12</p>																																				
4.	<p>- Redaksi dan keakuratan data - Ketelitian dalam penggunaan istilah medis - Keefektivan kalimat</p>	<p>Memeriksa kembali redaksi, keakuratan data dan memperbaiki istilah penggunaan medis serta keefektivan kalimat pada soal nomor 9 dan 15</p>																																		
5.	<p>Beberapa soal belum mencakup KPS secara maksimal (bersifat sederhana)</p>	<p>Memperbaiki bentuk soal yang memuat cakupan indikator KPS secara maksimal pada soal nomor 1-5, 7, dan 24</p>																																		

Revisi yang dilakukan berdasarkan masukan dari ahli bisa menjadi dasar untuk menciptakan produk yang lebih diterima dan bisa dipertanggungjawabkan. Konsistensi dalam alat ukur sangat penting agar alat yang dipakai dapat diandalkan. Selain itu, alat ukur tersebut harus mudah dalam penggunaannya. Hal ini sejalan dengan pendapat

Hasmewenova (2023) yang menyatakan bahwa instrumen tes seharusnya memenuhi kriteria kemudahan penggunaan. Plomp dan Nieveen (2013) juga menekankan bahwa perangkat instrumen tes perlu memiliki aspek validitas. Oleh karena itu, instrumen tes untuk keterampilan proses sains yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria yang ditentukan. Setidaknya, seluruh indikator dan sub indikator mengenai keterampilan proses sains harus dapat terwakili atau mencerminkan dengan baik.

Secara umum penilaian terhadap instrumen KPS pada materi sistem peredaran darah dari hasil nilai validitas menunjukkan bahwa para ahli memberikan penilaian 3 untuk aspek yang dianggap setuju dan penilaian 4 untuk aspek yang dianggap sangat setuju. Setelah melakukan validitas instrumen maka diperoleh nilai validitas adalah 92,16%, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan dinyatakan sangat valid.

Meskipun semua hasil dari validasi yang dilakukan oleh para ahli menunjukkan kategori yang sangat tinggi, terdapat beberapa masukan dari validator mengenai instrumen tes KPS yang telah dibuat agar dapat ditingkatkan sebelum diterapkan di sekolah. Validator menyampaikan beberapa rekomendasi terkait instrumen tes KPS pada materi sistem sirkulasi darah yang sudah dikembangkan. Rincian saran-saran dari validator dan hasil perbaikan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3. Menurut Widyantoro. (dalam Nurtika et al., 2021) Penilaian terhadap desain oleh seorang pakar di berbagai aspek dianggap penting untuk menilai apakah alat ukur tersebut layak. Ini disebabkan karena pembuatan alat evaluasi sebagai tes rutin atau ujian seharusnya berlandaskan pada kesesuaian dengan tujuan pembelajaran. Alat ukur yang dirancang perlu memiliki kejelasan dalam kalimat serta pemakaian bahasa, dan harus dapat berfungsi sebagai penggerak untuk hasil belajar yang lebih baik sehingga sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Pertama, pada aspek materi instrumen tes KPS yang dikembangkan sudah sangat valid dibuktikan dengan nilai validitasnya sebesar 95%. Hal tersebut menunjukkan bahwa keseluruhan soal yang disajikan sudah akurat mengandung materi sistem sirkulasi darah, juga sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Kedua, pada aspek konstruksi instrumen tes KPS memiliki nilai validitas sebesar 95% dengan kriteria interpretasi sangat valid. Ini menunjukkan bahwa masalah inti dinyatakan dengan tegas, dan setiap pertanyaan tidak terpengaruh oleh jawaban dari pertanyaan sebelumnya, serta pilihan jawaban soal homogen, logis, dan tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban benar/salah". Aspek konstruksi dalam instrumen tes merujuk pada kualitas teknis dan struktural butir soal yang disusun, seperti kejelasan rumusan soal, kesesuaian dengan materi, dan struktur soal yang logis dan sistematis.

Ketiga, Instrumen tes KPS materi sistem peredaran darah secara aspek bahasa dan budaya sudah sangat valid dengan persentase nilai validitas sebesar 95,83%. Keabsahan alat tes KPS berkaitan dengan penerapan bahasa yang sesuai dengan norma bahasa Indonesia yang benar, baik, dan efisien, serta informasi dan instruksi soal disediakan dengan terang. Ini sejalan dengan pendapat Sari et al (2025) yang menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran yang efektif, penting untuk memperhatikan penggunaan bahasa yang baik dan mudah dimengerti oleh siswa.

Keempat, aspek kegrafikaan instrumen tes memiliki validitas dengan nilai 87,5% kriteria sangat valid. Sehingga wacana, tabel, grafik, diagram dan sejenisnya berfungsi dengan baik. Aspek KPS pada instrumen tes KPS memiliki kriteria sangat valid dan dapat disimpulkan bahwa instrumen tes mengandung seluruh indikator KPS serta dapat melatih dan mengukur KPS peserta didik.

Kelima, ditinjau dari aspek indikator KPS sudah valid dimana dibuktikan dari persentase nilai validitas 87,5%. Hal ini menunjukkan bahwa soal sudah memuat indikator KPS yang berdasarkan pendapat Rustaman (2007) yaitu mengamati (observasi), menafsirkan (interpretasi), mengelompokkan (klasifikasi), meramalkan (prediksi), berkomunikasi, berhipotesis, mengajukan pertanyaan, dan menerapkan konsep.

Berdasarkan penilaian terhadap instrumen tes KPS pada topik sistem aliran darah, validator telah menilai sejumlah aspek, yaitu kesesuaian isi materi dengan tujuan pembelajaran, struktur, penggunaan bahasa, tampilan grafis, serta Indikator KPS. Hasilnya menunjukkan bahwa kelima aspek tersebut termasuk dalam kategori "sangat valid", sehingga instrumen tes KPS yang telah dikembangkan ini dianggap cocok untuk digunakan dalam mengukur serta melatih keterampilan proses sains materi sistem aliran darah siswa kelas XI di SMA Negeri Sungai Tarab.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi item soal mengenai mutu pertanyaan, diperoleh bahwa tes yang dirancang mampu menilai kemampuan proses sains peserta didik materi sistem peredaran darah, maka disimpulkan bahwa telah dikembangkan sebuah instrumen tes KPS pada pembelajaran biologi materi sistem peredaran darah kelas XI SMA Negeri 1 Sungai Tarab dengan mengadopsi model Plomp yang terdiri dari tiga fase, yaitu *preliminary reasearch*, *prototyping phase*, dan *asesment phase*, namun pada penelitian ini dibatasi sampai tahap *prototyping phase* saja karena mempertimbangkan biaya dan waktu. Hasil yang diperoleh pada validitas instrumen ini mendapatkan nilai validitas sebesar 92,16 % dengan kriteria sangat valid sehingga dapat dipergunakan untuk melatih dan mengukur keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 1 Sungai Tarab.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Siti., & Agustini, Ria Rizki. (2024). Pengembangan Instrumen Keterampilan Proses dengan Desian Pembelajaran Berdiferensiasi di Tingkat Sekolah Dasar. *Jurnal Education and Development*. 12 (1) : 275-280.
<https://doi.org/10.37081/ed.v12i1.5746>
- Ambarwati, Aprilia Dwi. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS) Mata Pelajaran Biologi Kelas X SMA Semester II. *Skrripsi*. Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Jakarta.
- Bau, Rika Firasmawaty., Paramata, Dewi Diana., & Ntobuo, Noba Elsyia. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observe Explain) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pad Materi Fluida Statis. *Jurnal Jendela Pendidikan*. 4 (3): 239-246.
<https://www.ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJP>

- Darmaji dan Astalini. (2022). Pengembangan Instrumen Evaluasi Keterampilan Proses Sains Siswa, Literasi Digital dan Pemecahan Masalah untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Laporan Penelitian*. Universitas Jambi.
- Geovana, Dimas., Akbar, Budhi., dan Supardi. (2023). Pengembangan Soal Keterampilan Proses Sains (KPS) Mata pelajaran Biologi. *Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa*. 2 (1) : 24-38. <https://doi.org/10.58192/insdun.v2i1.405>
- Hasmwenova, Fadhillah., Yerizon., & Arnawa I Made. (2023). Validitas Media Pembelajaran Interaktif dengan Model Blended Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK Kelas X. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 12 (1): 12-21. <https://doi.org/10.25273/jipm.v12i1.15747>
- Khairunnisa., Ansori, Hidayah., & Suryaningsih, Yuni. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Numerasi Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SENPIKA), Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin*. 2: 322-330. <https://prosiding.senpika.ulm.ac.id/index.php/senpika>
- Musliman, Acep., & Damayanti, Fitri. (2022). Avicom Lomba Kreativitas Sains: Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Kompetensi Mengamati Melakukan Percobaan dan Komunikasi. *Proceeding Seminar Nasional IPA XII. Universitas Negeri Semarang*. 173-180. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/download/1351/863>
- Nurtika, Apriyani., Kadaritna, Nina., Tania, Lisa. (2021). Pengembangan Instrumen Asesmen Kognitif Berbasis KPS Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 6 (3): 549-560. <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPK/article/view/13505>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Result (Colume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publising.
- Plomp, Tjeerd dan Nieveen, Nieken. (2013). *Educational Design Research : An Introduction,148 dalam An Introduction to Educational Research*. Enschede, Netherland: National Institute for Curriculum Development.
- Riani, Vine Risa., & Ramalis, Taufik Ramlan. (2020). Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Listrik dan Magnet dengan Analisis Teori Respons Butir. *Jurnal Wabana Pendidikan Fisika*. 5 (2): 91-99.
- Rustaman, N. (2007). Keterampilan Proses Sains. Bandung: Program doktor pendidikan IPA sekolah pasca sarjana UPI.
- Sari, Rara Kumala., Nerita, Siska., & Sari, Liza Yulia. (2025). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Fase D SMP. *Indonesian Research Journal On Education*. 5 (1): 1261-1264. <https://doi.org/10.31004/irje.v5i1.2140>
- Sudijono, Anas. (2012). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Dan Pengembangan Research Dan Development*. Bandung : Alfabeta

- Syaifuddin., Sarwi., Hartono., & Nuswowati, Murbangun. (2023). Karakteristik Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains pada Bahan Kajian Fluida Dinamis Berdasarkan Teori Tes Klasik. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang*, 818-825. <https://pps.unnes.ac.id/pps2/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes>
- TIMSS. (2022). *TIMSS 2025 International Result in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Wayan, Suja. (2020). *Keterampilan Proses Sains dan Instrumen Pengukurannya*. Depok: Rajawali Press.