

Invention: Journal Research and Education Studies
Volume 6 Nomor 1 Maret 2025

The Invention: Journal Research and Education Studies is published
 three (3) times a year

(March, July and November)

Focus : Education Management, Education Policy, Education
 Technology, Education Psychology, Curriculum Development,
 Learning Strategies, Islamic Education, Elementary Education

LINK : <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jres>

Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains pada Materi Biologi Sistem Regulasi Tumbuhan Kelas XI SMA

Walidatul Awaliyah¹, Sa'diatul Fuadiyah²

^{1,2} *Universitas Negeri Padang, Indonesia*

ABSTRACT

Learning becomes more impactful when students can identify and understand core scientific ideas, and one effective way to support this is by assessing their KPS during learning. To achieve this, educators can use assessment tools that are aligned with specific KPS indicators. In addition, there is currently no specific assessment tool that targets KPS in the context of the topic of plant regulatory systems. This study aims to produce a product in the form of a valid science process skills (KPS) instrument in biology learning on plant regulatory system material in class XI SMA. This type of research is research and development that adopts Plomp's development model which consists of three main stages, where this research is limited to two stages, namely preliminary research and prototyping phase. This research used Tessemmer's formative approach which includes the stages of self evaluation and expert review. Data were analyzed qualitatively and quantitatively. Data collection instruments used interview sheets and expert validity questionnaires (expert review). Produk yang dikembangkan divalidasi dalam lima aspek penilaian, yaitu aspek materi, aspek konstruksi, aspek bahasa, aspek kegrafikaan, dan aspek Keterampilan Proses Sains (KPS) oleh 2 validator dosen biologi. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai validitas instrumen yaitu validasi ahli aspek materi 90%, aspek konstruksi 95%, aspek bahasa 91,6%, aspek kegrafikaan 87,5%, dan validasi aspek KPS 75%. Kesimpulan: instrumen tes keterampilan proses sains pada materi sistem regulasi tumbuhan dinyatakan valid.

Kata Kunci

Instrumen Tes, Keterampilan Proses Sains, Sistem Regulasi Tumbuhan.

Corresponding

Author: 

walidatulawaliyah1705@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam pendidikan modern abad ke-21, Keterampilan Proses Sains (KPS) sangat penting untuk menumbuhkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, logis, dan kreatif (Tanti *et al.*, 2020). Sains-khususnya biologi-menekankan tidak hanya pada pengetahuan teoritis tetapi juga pengalaman praktis seperti melakukan eksperimen, melakukan pengamatan, dan menganalisis data. Praktik-praktik ini memainkan peran penting dalam meningkatkan

kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa (Khairunnisa & Ita, 2019; Tanjung, 2020). Hasilnya, siswa didorong untuk secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui metode ilmiah seperti praktikum di laboratorium dan eksplorasi fenomena alam untuk mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi dan memperdalam pemahaman mereka tentang konsep-konsep ilmiah.

KPS merupakan kemampuan dasar yang mendukung siswa dalam belajar sains secara lebih efektif. Keterampilan ini juga mendorong siswa untuk lebih terlibat, bertanggung jawab, dan mampu melakukan penelitian serta belajar secara mandiri (Uliya & Muchlis, 2022). Sejalan dengan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 008/H.2022, tujuan pendidikan biologi mencakup pengetahuan ilmiah dan pengembangan Keterampilan Proses Sains (Hamidah *et al.*, 2023). Keterampilan ini bertujuan untuk mendorong pembelajaran mandiri dan konstruksi pengetahuan, sejalan dengan kurikulum yang berpusat pada siswa saat ini di mana guru berperan sebagai fasilitator (Ilmiah *et al.*, 2020).

Studi menunjukkan bahwa siswa sekolah menengah di berbagai daerah di Indonesia umumnya menunjukkan tingkat kemahiran yang sedang dalam KPS (Fitriana *et al.*, 2019). Meskipun demikian, kemampuan ini tetap penting untuk dikembangkan lebih lanjut dengan mendorong siswa untuk mengadopsi pola pikir dan pendekatan ilmiah. Dengan demikian, mereka dapat terlibat secara bermakna dalam kegiatan pembelajaran berbasis sains (Elvanisi *et al.*, 2019). Pembelajaran menjadi lebih berdampak ketika siswa dapat mengidentifikasi dan memahami ide-ide ilmiah inti, dan salah satu cara efektif untuk mendukung hal ini adalah dengan menilai KPS mereka selama pembelajaran (Aditiyas & Kuswanto, 2024). Untuk mencapai hal ini, pendidik dapat menggunakan alat penilaian yang selaras dengan indikator KPS tertentu.

Saat ini, penggunaan instrumen untuk menilai Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam pendidikan biologi masih jarang dilakukan (Triani, 2023). Seperti yang dicatat oleh Amali dan Firman (2024), banyak pendidik belum mengadopsi penilaian berbasis KPS karena berbagai faktor, salah satunya adalah kecenderungan untuk menyajikan sains sebagai sekumpulan informasi faktual daripada proses investigasi. Selain itu, sudah menjadi kepercayaan umum di kalangan guru bahwa SPS hanya dapat dievaluasi melalui praktikum atau eksperimen. Persepsi ini sering kali menghasilkan penilaian yang lebih menekankan pada pengetahuan faktual siswa daripada kemampuan penalaran ilmiah mereka (Sriwahyuni, 2022; R.D *et al.*, 2021). Selain itu, saat ini belum ada alat penilaian khusus yang menargetkan KPS dalam konteks topik sistem pengaturan tanaman. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang bertujuan

untuk menciptakan instrumen yang lebih terstruktur dan dapat diandalkan untuk menilai keterampilan proses sains siswa secara menyeluruh.

Fenomena di lapangan, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru mata pelajaran biologi di SMAN 3 Pangkalpinang diperoleh informasi bahwa implementasi KPS dalam pembelajaran biologi sudah diterapkan dalam kegiatan praktikum. Jenis penilaian keterampilan proses sains pada siswa yang diterapkan hanya dalam bentuk non tes berupa laporan praktikum. Selain itu, untuk penilaian menggunakan instrumen tes yang sesuai dengan indikator- indikator KPS belum pernah dilakukan. Hal ini dikarenakan terdapat kendala yaitu keterbatasan waktu dalam pengembangan dan dominasi aspek pengetahuan pada penilaian.

Hasil analisis soal di tempat sekolah tersebut juga diketahui bahwa soal berbasis KPS masih tergolong sedang, dari 20 jumlah keseluruhan soal yang dianalisis, hanya 10 soal yang dikategorikan indikator KPS. Diperoleh hasil yaitu 50% soal yang telah memberdayakan keterampilan proses sains, terdiri dari 15% soal yang mencantumkan indikator mengamati/mengobservasi dengan kategori dengan rendah, 20% soal yang mencantumkan indikator klasifikasi, 15% soal yang mencantumkan indikator interpretasi dengan kategori rendah dan 0% untuk soal dengan indikator memprediksi, berhipotesis, mengkomunikasikan hasil, meneraplan prinsip/konsep, dan mengajukan pertanyaan. Sehingga perlu untuk mengembangkan instrumen tes KPS di SMA tersebut untuk mengungkap proses dan kemajuan belajar peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *reseach and development* mengadopsi model pengembangan Plomp, yang memiliki tiga tahap utama, yaitu (1) *preliminary research* (penelitian pendahuluan), (2) *prototyping phase*, dan (3) *assessment phase* (Plomp *et al.*, 2013). Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan instrumen tes keterampilan proses sains (KPS) pada pembelajaran biologi materi sistem regulasi tumbuhan kelas XI SMA yang valid.

Penelitian ini dibatasi pada tahap *prototyping phase*, dengan menggunakan pendekatan formatif Tessemer yang meliputi tahap *self evaluation* dan *expert review* untuk melihat seberapa valid instrumen tes yang sudah dikembangkan. Data dalam penelitian ini dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif.

Pada tahap pertama, penelitian pendahuluan, peneliti melihat instrumen seperti apa yang dibutuhkan, bagaimana penilaian yang biasa dilakukan di sekolah, bagaimana pelajaran diajarkan, dan juga melakukan observasi, studi

literatur, dan membuat kerangka konseptual. Tahap ini juga melibatkan pemilihan lokasi penelitian dan partisipan.

Pada tahap kedua, yaitu tahap *prototyping phase*, peneliti membuat versi awal instrumen tes KPS (*Prototipe 1*). Hal ini dimulai dengan evaluasi formatif, termasuk *self evaluation* dan validasi. *self evaluation* termasuk membuat rencana tes dalam format tabel, yang terdiri dari 24 pertanyaan pilihan ganda, masing-masing dengan lima pilihan jawaban. Pertanyaan-pertanyaan ini didasarkan pada indikator KPS yang berbeda: 3 soal tentang observasi, 3 soal tentang klasifikasi, 3 soal tentang prediksi, 3 soal tentang interpretasi, 3 soal tentang membuat hipotesis, 3 soal tentang menerapkan konsep, 3 soal tentang mengajukan pertanyaan, dan 3 soal tentang komunikasi.

Setelah itu, para ahli meninjau pertanyaan-pertanyaan tersebut dan memberikan umpan balik dan saran. Mereka mengevaluasi setiap pertanyaan dan mencatat komentar mereka pada lembar validasi untuk membantu memperbaiki instrumen tes. Terakhir, analisis data dilakukan untuk mengetahui seberapa baik atau layak instrumen yang dikembangkan. Lembar validasi diisi oleh dosen ahli dengan menggunakan skala Likert, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1.

Ketentuan Pemberian Skor Terhadap kelayakan Tiap Butir Soal

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

(Sumber: Arikunto, 2016)

Nilai validitas dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Jumlah semua skor}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2018: 137)

Tabel 2.

Kriteria Validitas Instrumen Tes

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

(Sumber: Sudjiono, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan ini adalah instrumen tes yang terdiri dari 24 butir soal pilihan ganda yang mewakili 8 indikator keterampilan proses sains yang terkait dengan topik sistem regulasi tumbuhan. Kerangka instrumen disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3.
Kisi-kisi Instrumen Tes Berbasis Keterampilan proses Sains

Tujuan Pembelajaran	Indikator KPS	Nomor Soal	Kunci Jawaban
1. Peserta didik mampu mengidentifikasi keterkaitan antara bentuk organ tumbuhan dengan fungsinya dan membandingkan jaringan tumbuhan dikotil dan monokotil	Observasi, Memprediksi Menerapkan konsep	1, 2, 3 10 21	A, B, A E A
2. Peserta didik mampu menguraikan proses transportasi pada tumbuhan	Interpretasi Memprediksi Berhipotesis Mengajukan pertanyaan	4 11 15 23	D E C E
3. Peserta didik mampu menjelaskan reproduksi pada tumbuhan	Interpretasi Mengklasifikasi	5 8	B D
4. Peserta didik mampu menganalisis iritabilitas pada tumbuhan serta faktor internal dan eksternal yang mempengaruhinya.	Interpretasi Mengklasifikasi Memprediksi Berhipotesis Berkomunikasi Menerapkan konsep Mengajukan pertanyaan	6 7, 9 12 13, 14 16, 17, 18 19, 20 22, 24	B A, C B B, D D, E, E D, A E, C

Tabel 3 menyajikan kerangka instrumen tes berdasarkan keterampilan proses sains, yang diselaraskan dengan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran 1 mencakup 3 aspek KPS, tujuan pembelajaran 2 mencakup 5 aspek, tujuan pembelajaran 3 mencakup 2 aspek, dan tujuan pembelajaran 4 mencakup 7 aspek KPS.

Tabel 4.
Hasil Rata-rata Penilaian Validasi Ahli

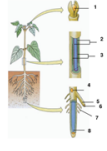
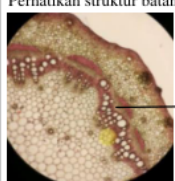
No .	Aspek yang Dianalisis	Skor Maks .	Validato r 1	Validato r 2	Rata-rata Skor validasi	(%)	Keterangan
1.	Aspek Materi	20	18	18	18	90	Sangat valid
2.	Aspek Konstruksi	20	20	18	19	95	Sangat valid
3.	Aspek Bahasa	12	12	10	11	91,6	Sangat valid
4.	Aspek Kefrafikaa n	8	8	6	7	87,5	Sangat valid
5.	Aspek KPS	8	6	6	6	75	Valid

Tabel 4 menunjukkan hasil validasi ahli untuk beberapa aspek instrumen tes keterampilan proses sains (KPS), yaitu konten, struktur, bahasa, desain visual, dan KPS itu sendiri. Para ahli menilai isi, struktur, bahasa, dan visual sebagai sangat valid, yang berarti siap untuk digunakan. Aspek KPS dinilai valid, yang juga berarti layak digunakan.

Meskipun hasilnya "sangat valid" dan "valid", bukan berarti tes ini tidak dapat diperbaiki. Para ahli memberikan beberapa saran untuk revisi. Misalnya, pada pertanyaan nomor 18 tentang percobaan *Mimosa pudica*, instruksi untuk melaporkan hasil harus diperjelas-mungkin dengan mengatakan "tulislah laporan akhir." Selain itu, untuk soal-soal yang disertai gambar (seperti nomor 1, 2, 3, dan 18), gambar harus dicetak dengan jelas baik dalam format digital maupun cetak untuk menghindari kebingungan atau salah tafsir. Kesimpulannya, para ahli menyatakan bahwa instrumen tes KPS untuk topik sistem regulasi tumbuhan di kelas XI SMA dapat digunakan, namun dengan sedikit revisi.

Perbedaan antara soal yang belum direvisi dan sesudah direvisi berdasarkan hasil telaah dan revisi dari para ahli dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 5.
Soal Sebelum Dan Sesudah Revisi

Sebelum Revisi	Sesudah revisi
1. Perhatikan gambar di bawah ini.  Apa dampak kerusakan bagian tumbuhan yang ditunjuk nomor 1 dan 3 terhadap pertumbuhan akar dan batang? A. Pertumbuhan akar dan batang akan terhambat B. Akar akan tumbuh lebih panjang dan batang akan tumbuh lebih cepat C. Pertumbuhan tanaman tidak seimbang D. Hanya pertumbuhan batang yang terhambat E. Pertumbuhan akar akan meningkat, tetapi batang tidak berpengaruh	1. Perhatikan gambar di bawah ini.  Apa dampak kerusakan bagian tumbuhan yang ditunjuk nomor 1 dan 3 terhadap pertumbuhan akar dan batang? A. Pertumbuhan akar dan batang akan terhambat B. Akar akan tumbuh lebih panjang dan batang akan tumbuh lebih cepat C. Pertumbuhan tanaman tidak seimbang D. Hanya pertumbuhan batang yang terhambat E. Pertumbuhan akar akan meningkat, tetapi batang tidak berpengaruh
 Jika jaringan x mengalami kerusakan, bagaimana pengaruhnya terhadap proses fotosintesis pada tumbuhan tersebut? A. Fotosintesis akan berhenti meskipun klorofil pada jaringan tetap aktif B. Proses penyerapan cahaya matahari akan berkurang C. Distribusi hasil fotosintesis terganggu D. Penguapan air dari daun meningkat E. Pengangkutan air ke daun terganggu	2. Perhatikan struktur jaringan daun tumbuhan di bawah ini.  Jika jaringan x mengalami kerusakan, bagaimana pengaruhnya terhadap proses fotosintesis pada tumbuhan tersebut? A. Fotosintesis akan berhenti meskipun klorofil pada jaringan tetap aktif B. Proses penyerapan cahaya matahari akan berkurang C. Distribusi hasil fotosintesis terganggu D. Penguapan air dari daun meningkat
Perhatikan struktur batang tumbuhan berikut.  Apa fungsi utama jaringan x terhadap pertumbuhan batang? A. Menghasilkan jaringan baru untuk pertumbuhan sekunder B. Mengangkut hasil fotosintesis ke seluruh bagian batang C. Menyimpan cadangan makanan dalam jaringan batang D. Mempercepat pengangkutan air dan mineral dalam batang E. Melindungi jaringan batang dari gangguan lingkungan	3. Perhatikan struktur jaringan batang tumbuhan dikotil berikut.  Apa fungsi utama bagian jaringan yang diberi tanda x? A. Menghasilkan jaringan baru untuk pertumbuhan sekunder B. Mengangkut hasil fotosintesis ke seluruh bagian batang C. Menyimpan cadangan makanan dalam jaringan batang D. Mempercepat pengangkutan air dan mineral dalam batang E. Melindungi jaringan batang dari gangguan lingkungan
18. Perhatikan gambar berikut.  Seorang siswa melakukan percobaan dengan menutup daun putri malu (<i>Mimosa pudica</i>) dan mencatat bahwa daun tanaman tersebut menutup dalam waktu kurang dari satu detik setelah disentuh. Untuk menjelaskan fenomena ini secara ilmiah, siswa harus mengkomunikasikan hasil pengamatannya dalam bentuk laporan tertulis. Berdasarkan percobaan tersebut, bagaimana mekanisme yang menyebabkan gerakan menutup pada daun putri malu? A. Respon terjadi karena perubahan suhu sel-sel daun yang menyebabkan pengurangan tekanan turgor. B. Respon terjadi akibat perubahan cahaya yang mempengaruhi fotosintesis dan pertumbuhan daun. C. Respon terjadi karena perubahan panjang siang-malam yang mengatur siklus hidup tanaman. D. Respon terjadi akibat pengaruh gravitasi yang memengaruhi arah pertumbuhan tanaman. E. Respon terjadi melalui sinyal listrik yang mengalir di dalam jaringan tanaman, mengubah distribusi ion di pulvinus.	18. Perhatikan gambar berikut.  Seorang siswa melakukan percobaan dengan menutup daun putri malu (<i>Mimosa pudica</i>) dan mengamati bahwa daun tersebut menutup dalam waktu kurang dari satu detik setelah disentuh. Siswa kemudian diminta mengkomunikasikan hasil pengamatan tersebut dalam bentuk laporan ilmiah. Pernyataan manakah yang paling tepat untuk menggambarkan mekanisme ilmiah berdasarkan hasil percobaan tersebut? A. Respon terjadi karena perubahan suhu sel-sel daun yang menyebabkan pengurangan tekanan turgor. B. Respon terjadi akibat perubahan cahaya yang mempengaruhi fotosintesis dan pertumbuhan daun. C. Respon terjadi karena perubahan panjang siang-malam yang mengatur siklus hidup tanaman. D. Respon terjadi akibat pengaruh gravitasi yang memengaruhi arah pertumbuhan tanaman. E. Respon terjadi melalui sinyal listrik yang mengalir di dalam jaringan tanaman, mengubah distribusi ion di pulvinus.

Penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan yang bertujuan untuk mengidentifikasi peluang dan masalah yang ada di sekolah terkait penggunaan instrumen tes keterampilan proses sains (KPS). Hal ini dilakukan melalui observasi awal di SMAN 3 Pangkalpinang. Pada tahap ini, peneliti

mewawancarai guru biologi kelas XI untuk mendapatkan informasi mengenai permasalahan yang dihadapi selama proses pembelajaran, kurikulum yang digunakan, dan metode penilaian yang digunakan. Dari sini, analisis masalah dilakukan, yang mengungkapkan beberapa masalah utama: Instrumen tes KPS belum pernah dibuat atau digunakan, dan evaluasi SPS melalui instrumen berbasis tes belum pernah dilakukan. Selain itu, analisis butir soal dari tes yang sudah ada menunjukkan bahwa soal-soal yang sesuai dengan indikator KPS kurang terwakili, yang mengindikasikan adanya distribusi yang tidak merata dari indikator-indikator tersebut.

Selanjutnya, analisis kurikulum dilakukan untuk memverifikasi kurikulum yang digunakan, yang menunjukkan bahwa sekolah mengikuti Kurikulum Merdeka. Analisis penilaian juga dilakukan, dan menemukan bahwa KPS diimplementasikan terutama melalui kegiatan laboratorium, di mana evaluasi dilakukan dengan menggunakan instrumen non-tes-terutama rubrik yang menilai laporan praktikum siswa.

Selanjutnya, peneliti mengumpulkan data pendukung melalui tinjauan literatur untuk menginformasikan pengembangan instrumen, di samping wawancara lebih lanjut untuk lebih memahami isu-isu yang ada, kurikulum saat ini, dan materi pelajaran yang relevan. Berdasarkan temuan ini, peneliti mengembangkan instrumen tes keterampilan proses sains dalam bentuk pertanyaan pilihan ganda.

Tahap selanjutnya adalah merancang instrumen tes ini. Rancangan ini dibuat berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya dan terdiri dari blueprint tes, komponen-komponen keterampilan proses sains, indikator soal, kunci jawaban, dan nomor soal.

Instrumen tes yang telah disusun berdasarkan tujuan pembelajaran, kemudian dilakukan validasi dengan pedoman lembar angket yang mencakup aspek materi, aspek konstruksi, aspek bahasa, aspek kegrafikaan, dan aspek KPS. Validasi ahli terhadap instrumen tes menunjukkan bahwa aspek materi mendapatkan skor rata-rata 18, atau 90%, yang menempatkannya dalam kategori "sangat valid". Menurut Sudjiono (2012), nilai antara 81,25% - 100% dianggap sangat valid. Subali (2016) menjelaskan bahwa validasi isi memeriksa apakah butir-butir tes telah mencerminkan tujuan pembelajaran yang diinginkan. Materi dalam tes dipandang sangat valid karena pertanyaan-pertanyaan yang ada sesuai dengan tujuan pembelajaran. Utami & Nurgiyantoro (2016) menyatakan bahwa alat penilaian dimaksudkan untuk mengukur seberapa baik tujuan pembelajaran tercapai. Namun, para dosen masih menyarankan bahwa beberapa bagian perlu direvisi sebelum diujicobakan.

Selanjutnya, untuk aspek konstruksi, dua dosen memberikan nilai rata-rata 19, atau 95%, yang juga dianggap sangat valid. Soal-soal yang dibuat telah sesuai dengan keterampilan dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Tes ini terbukti efektif dalam mengukur kemampuan siswa, menawarkan pilihan jawaban yang logis dan konsisten, dan menghindari pilihan yang membingungkan seperti “semua jawaban di atas benar.” Hal ini sesuai dengan pernyataan Herman *et al.*, (2021) bahwa pilihan jawaban harus logis, berasal dari topik yang sama, ditulis dengan cara yang sama, dan memiliki tujuan yang jelas. Panjang setiap pilihan jawaban juga harus sama.

Aspek bahasa mendapatkan nilai 91,6%, sekali lagi dalam kategori “sangat valid”. Soal-soal tersebut telah mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar (EYD), yang meliputi ejaan, tata bahasa, dan tanda baca. Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP), bahasa tes yang baik harus sesuai dengan tingkat siswa, jelas dan interaktif, serta mengikuti kaidah bahasa baku. Lubis *et al.*, (2024) menambahkan bahwa ejaan yang benar melibatkan penggunaan huruf yang tepat, huruf kapital, istilah asing, imbuhan, dan tanda baca. Penelaah juga menyarankan untuk memperbaiki tata letak agar soal-soal lebih mudah dibaca.

Aspek grafis mendapat skor 87,5%, yang juga sangat valid. Hal ini dikarenakan visual- seperti teks, tabel, dan gambar-jelas dan mendukung isi soal dengan baik. Nuryasni (dalam Geovana, Akbar, & Supardi, 2022), menekankan bahwa gambar membantu siswa memahami materi lebih baik dengan mengurangi kerumitan dan menyajikan informasi secara visual. Gambar yang efektif memungkinkan siswa untuk mengamati dan memahami konsep dengan lebih mudah, tetapi gambar harus dipilih dengan hati-hati agar sesuai dengan topik.

Terakhir, penilaian validasi aspek keterampilan proses sains (KPS) diperoleh skor sebesar 75% yang termasuk dalam kategori valid. Skor yang diperoleh termasuk kategori sangat valid karena item soal sudah memuat indikator KPS dan mampu mengukur serta melatih KPS siswa. Indikator yang dinilai meliputi soal memuat indikator KPS, soal mampu melatih keterampilan proses sains, dan soal mampu mengukur keterampilan proses sains.

Instrumen tes keterampilan proses sains penting untuk disertakan dalam pelajaran biologi karena siswa tidak hanya perlu mempelajari apa yang sudah diketahui, tetapi juga bagaimana menemukan pengetahuan baru. Instrumen tes ini mendorong siswa untuk menjadi aktif dan kreatif ketika memecahkan masalah. Soal-soalnya membantu siswa berpikir di luar fakta-fakta dasar dan menggunakan pemikiran tingkat tinggi untuk menghubungkan ide-ide dan menemukan solusi. Dengan cara ini, siswa dapat belajar bagaimana

memecahkan masalah dunia nyata sendiri. Sejalan dengan Khairunnisa, Ita, & Istiqamah (2019) keterampilan proses sains tidak dipelajari secara instan. Keterampilan ini merupakan keterampilan lunak yang dikembangkan siswa melalui latihan rutin dalam pembelajaran sehari-hari. Keterampilan ini membantu siswa tidak hanya memahami konten pelajaran dengan lebih baik tetapi juga berpikir kritis, mengeksplorasi ide, dan memahami konsep sains secara lebih mendalam.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa hasil validasi tim ahli (*expert review*) menyatakan instrumen tes keterampilan proses sains yaitu: validasi ahli aspek materi 90% kategori sangat valid, validasi ahli aspek konstruksi 95% kategori sangat valid, validasi ahli aspek bahasa 91,6% kategori sangat valid, validasi ahli aspek kegrafikaan 87,5% kategori sangat valid, dan validasi aspek KPS 75% kategori valid. Semua saran dan komentar dari validator sudah direvisi. Jadi, instrumen tes keterampilan proses sains pada materi sistem regulasi tumbuhan dinyatakan valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyas, S. E., & Kuswanto, H. (2024). nalisis Implementasi Keterampilan Proses Sains Di Indonesia Pada Pembelajaran Fisika : Literatur Review. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 155–167. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.15912>
- Amali, N., & Firman, H. (2024). A Framework Design for Developing and Validating Virtual Test to Assess Science Process Skills in Chemistry. *IKnE Social Sciences*, 269–279.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2)*. Bumi Aksara.
- Elvanisi, A., Hidayat, S., & Fadillah, E. (2019). Analisis keterampilan proses sains siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 245–252.
- Fitriana, F., Kurniawati, Y., & Utami, L. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory. *Jurnal Tadris Kimiya*, 4(2), 226–236.
- Hamidah, N., Alamsyah, M. R., & Kusumaningrum, S. B. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri 1 Candimulyo Pada Materi Perubahan Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 129–142.
- Herman, H., Rahim, A. R., & Syamsuri, A. S. (2021). Analisis Instrumen Tes

- Hasil Belajar Berbasis Higher Order Thinking Skill (Hots). *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(3), 88–101. <https://doi.org/10.51574/jrip.v1i3.65>
- Ilmiah, I., Anwar, M., & Herawati, N. (2020). Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA/MA. *Chemistry Education Review*, 4(1), 64–70. <https://doi.org/10.26858/cer.v4i1.13315>
- Khairunnisa, & Ita, I. (2019). Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Tadris Biologi pada Mata Kuliah Biologi Umum Science. *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 1(2), 58–65.
- Khairunnisa, Ita, & Istiqamah. (2019). Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Tadris Biologi pada Mata Kuliah Biologi Umum. *Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 1(2), 58–65.
- Lubis, M., Purba, D. T., Hasibuan, N. A., & Peronika, M. (2024). KAJIAN EYD DAN PENGARUHNYA PADA KUALITAS TULISAN. 1(3), 3568–3573.
- Plomp, Tjeerd, & Nieveen, N. (2013). *Educational Design Research : An Introduction*, 148 dalam *An Introduction to Educational Research*. Enschede. National Institute for Curriculum Development.
- R.D, C. C., Wardhani, S., & Nawawi, S. (2021). Pengembangan Asesmen Biologi Berbasis Keterampilan Proses Sains (Kps) Di Sma Kota Palembang. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(1), 17. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3751>
- Sriwahyuni, E. (2022). Penggunaan Flashcard Sistem Periodik Unsur Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Peserta Didik Kelas X SMA. *ORBITAL: Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(Desember), 136–146.
- Subali. (2016). *Prinsip Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran Edisi Kedua*. UNY Press.
- Sudjiono, A. (2012). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kauntitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Tanjung, H. . (2020). Perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran kontekstual dan pembelajaran kooperatif learning tipe numbered heads together. *Maju*, 5(2), 119–129.
- Tanti, Kurniawan, D. A., Perdana, R., & Wiza, O. H. (2020). Comparison of Student s' Attitudes toward Natural Sciences in Rural Middle Schools in Jambi Province. *TA'DIB*, 23(1), 63–73.
- Triani, E. (2023). Identifikasi Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berargumentasi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(1), 9–16.
- Uliya, N., & Muchlis, M. (2022). Implementasi model pembelajaran inkuiri

terbimbing berbasis google classroom terhadap keterampilan proses sains peserta didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 1083-1093.

Utami, S. Y., & Nurgiyantoro, B. (2016). Kualitas Soal Dan Daya Serap TePendalaman Materi UN Bahasa Indonesia SMP diGunungkidul. *Diksi*, 24(1), 52-62.