



Biogenerasi Vol 9 No 2, 2024

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi
<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



UJI VALIDITAS INSTRUMEN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI INOVASI BIOTEKNOLOGI PADA FASE F

Arista Ratih*, Universitas Merangin, Jambi, Indonesia
Festiyed, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia
Rivo Yulse Viza, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Padang, Indonesia
Dian Purnama Ilahi, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia
Lisa Utami, Uin Suska Riau, Riau, Indonesia
*Corresponding author E-mail: aristaratih92@gmail.com

Abstract

The low level of students' science process skills is one of the problems faced in the learning process. Aspects of science process skills formulate hypotheses, apply concepts, ask questions, plan experiments, conduct experiments, predict, interpret data, communicate, and conclude. The type of research used is development research. The development model used is the 4 D model (define, design, develop, and disseminate). This research only tested the validity of the science process skills instrument. The instrument used was a science process skills validity questionnaire. The questionnaire consisted of material, construction, and readability. From the research that has been done, it is obtained that the science process skills instrument on the material of biotechnological innovation phase F 81% with a valid category. The instrument can be used to measure students' science process skills in biology subjects.

Keywords: *Science Process Skills, instrument, validitas*

Abstrak

Rendahnya keterampilan proses sains siswa adalah satu masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Aspek-aspek dalam keterampilan proses sains merumuskan hipotesis, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan, merencanakan eksperimen, melakukan eksperimen, memprediksi, menginterpretasikan data, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan. Model pengembangan yang dipakai model 4 D (define, design, develop, dan disseminate). Penelitian ini hanya sampai uji validitas instrumen keterampilan proses sains. Instrumen yang digunakan adalah angket validitas keterampilan proses sains. Angket yang diisi terdiri atas materi, konstruksi, dan keterbacaan. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan instrumen keterampilan proses sains pada materi inovasi bioteknologi fase F 81% dengan kategori valid. Instrumen sudah bisa digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran biologi.

Kata Kunci: *Keterampilan proses sains, instrument, validitas*

© 2024 Universitas Cokroaminoto Palopo

Correspondence Author :
Universitas Merangin, Jambi

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

Proses pendidikan pada abad 21 bukan sekedar kegiatan yang diorganisir untuk menguasai atau memahami sejumlah pengetahuan (subject matter), akan tetapi harus menumbuhkan keterampilan berpikir, mengembangkan literasi, dan memberikan penekanan pada pembentukan kecakapan hidup. Mencapai tujuan tersebut, guru sebagai pengelola pembelajaran juga harus mengubah mindset mereka dari paradigma guru dan apa yang akan diajarkan menjadi siswa dan apa yang akan dilakukan (Zaini, 2021). Selain itu terdapat juga karakteristik siswa pada abad ke 21 yakni: (1). Berpikir kritis, memiliki kemauan dan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, kreatif, kolaboratif dan inovatif. (2). Memiliki kemauan dan kemampuan literasi digital, media baru dan ICT. (3). Berinisiatif yang fleksibel dan adaptif (Rahayu et al., 2022)

Penilaian merupakan bagian terpenting dari proses pembelajaran. Tujuan penilaian memberikan masukan yang berupa informasi secara komprehensif tentang hasil belajar siswa, baik dilihat ketika saat kegiatan pembelajaran berlangsung maupun dilihat dari hasil akhirnya, dengan menggunakan berbagai cara penilaian sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dapat dicapai siswa (Prihatni et al., 2016). Penilaian merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh, menganalisis, dan menafsirkan proses dan hasil belajar siswa yang dilakukan secara sistematis, dan berkesinambungan untuk memperoleh informasi yang bermakna mengenai ketercapaian kompetensi dasar siswa berdasarkan indikator yang telah ditetapkan sebelumnya (Ilmi et al., 2016).

Instrumen merupakan suatu alat yang memenuhi persyaratan akademis sehingga dapat dipergunakan sebagai alat untuk mengukur suatu objek ukur atau mengumpulkan data mengenai suatu variabel. Instrumen dapat berbentuk tes dan juga dapat berbentuk non-tes, namun untuk memperoleh sampel tingkah laku dari ranah kognitif digunakan tes (Hamni, 2019). Dalam kondisi tertentu, suatu instrumen yang telah dikembangkan sendiri dapat juga digunakan oleh orang lain, jika teori yang digunakan dalam alat tersebut sama dengan teori atau variabel yang akan diukur dalam penelitian yang dilakukan (Muslih et al., 2022).

Keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains adalah seluruh keterampilan ilmiah yang digunakan untuk menemukan konsep atau prinsip atau teori dalam rangka mengembangkan konsep yang telah ada atau menyangkal penemuan sebelumnya (Ilmi et al., 2016). Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang digunakan para ilmuwan dalam membentuk pengetahuan dalam memecahkan masalah dan merumuskan hasil. Ketika ilmuwan melakukan penyelidikan, mereka menggunakan untuk menemukan pengetahuan sains. merupakan pengkajian sains dari segi proses, unsur utama yang berfungsi sebagai roda penggerak dari hakikat sains lainnya yaitu sains sebagai produk dan sains sebagai sikap ilmiah (Putri et al., 2020)

Keterampilan proses sains dasar (KPSD) dan keterampilan proses sains terintegrasi (KPST) mencakup mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, menggunakan angka, membuat kesimpulan, memprediksi, berkomunikasi, dan menggunakan hubungan ruang-waktu. KPST terdiri dari menafsirkan data, membuat hipotesis, mengontrol variabel, mendefinisikan operasional variabel, dan bereksperimen. Menurut (Panjaitan & Siagian, 2020) Aspek-aspek dalam keterampilan proses sains adalah Mengajukan pertanyaan, mendefinisikan masalah, Perumusan hipotesis, penentuan variabel, Perencanaan tes yang adil mengukur, mengumpulkan data, menyajikan data, valuasi, merumuskan kesimpulan. Pada saat sekarang ini siswa perlu menguasai berbagai keterampilan di dalam proses pembelajaran. Salah satunya adalah keterampilan proses sains. Rendahnya keterampilan proses sains pada siswa, membuat peneliti tertarik untuk mengembangkan instrumennya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji validitas instrumen keterampilan proses sains pada materi inovasi bioteknologi pada siswa fase F

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (R&D). Model yang digunakan adalah 4 D. Menurut (Thiagarajan, 1974) terdiri dari empat tahap pengembangan. Tahap pertama define atau sering disebut sebagai tahap analisis kebutuhan, tahap kedua adalah design yaitu menyiapkan kerangka konseptual instrument penilaian, lalu tahap ketiga develop, yaitu tahap pengembangan

melibatkan uji validasi atau menilai kelayakan media, dan terakhir adalah tahap disseminate, yaitu implementasi pada sasaran sesungguhnya yaitu subjek penelitian. Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan dan mendapatkan data penelitian sebagai bagian dari proses menemukan hasil atau kesimpulan penelitian. Instrument penelitian dibuat sesuai dengan standar pembuatan instrumen.(Hamni, 2019).Keberadaan instrumen penelitian merupakan bagian yang sangat integral dan termasuk dalam komponen metodologi penelitian karena instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, menyelidiki suatu masalah yang sedang diteliti(Nasution, 2018). Selama proses pengumpulan data penelitian, kecermatan, ketepatan, dan kejelian peneliti dalam menentukan informasi yang diperlukan diperlukan. Kecermatan dan ketepatan ini juga dipengaruhi oleh pemilihan atau pengembangan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data.(Adib, 2019).

Peneliti dapat menggunakan instrumen yang sudah ada. Karena telah melalui sejumlah uji validasi, alat standar ini dianggap layak untuk digunakan dalam pengumpulan data untuk mengumpulkan variabel penelitian tertentu. Oleh karena itu, alat ini dapat digunakan secara langsung untuk mengumpulkan data variabel penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket validitas. Dalam penelitian ini,peneliti mengkaji dari segi validitas isi. Validitas isi ditentukan menggunakan kesepakatan ahli. Kesepakatan ahli bidang studi atau sering disebut dengan domain yang diukur menentukan tingkatan validitas isi (content related). Hal ini dikarenakan instrumen pengukuran, misalnya berupa tes atau angket dibuktikan valid jika ahli (expert) meyakini bahwa bahwa instrumen tersebut mengukur penguasaan kemampuan yang didefinisikan dalam domain ataupun juga konstruk psikologi yang diukur(Retnawati, 2017).

Untuk mengetahui validitas instrumen penilaian keterampilan proses sains yang dihasilkan dilakukan uji validasi instrumen. Pada penelitian ini digunakan lembar observasi berupa kuisisioner Skala yang digunakan yaitu skala likert dengan 5 kategori yaitu sangat sesuai,sesuai,kurang sesuai,tidak sesuai, dan sangat tidak sesuai.

| No | Pernyataan | Skala |
|----|---------------------|-------|
| 1 | Sangat sesuai | 5 |
| 2 | Sesuai | 4 |
| 3 | Kurang sesuai | 3 |
| 4 | Tidak sesuai | 2 |
| 5 | Sangat tidak sesuai | 1 |

Tabel 1 Skala yang digunakan dalam pengisian angket validitas

Instrumen dinilai dari segi materi, konstruksi, dan keterbacaan. Kriteria validitas isi yang dipakai adalah sebagai berikut:

| Persentase (%) | Kriteria Validitas |
|----------------|--------------------|
| 84-100 | Sangat valid |
| 71-83 | Valid |
| 61-70 | Cukup Valid |
| 41-60 | Kurang Valid |
| 0-40 | Tidak Valid |

Tabel 2 Kriteria Kevalidan Instrumen

HASIL DAN PEMBAHASAN

| No | Indikator materi | Komponen keterampilan proses sains | Sub indikator keterampilan proses sains | Tingkatan kognitif taksonomi bloom | | | |
|----|---------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|----|----|----|
| | | | | C1 | C2 | C3 | C4 |
| 1 | Mengidentifikasi definisi | mengamati | Menafsirkan apa saja bahan yang dibutuhkan dalam | | √ | | |

| | | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|---|--|---|---|---|
| | bioteknologi | | pembuatan tempe, tape, yogurt dan produk bioteknologi lainnya setelah melihat gambar | | | | |
| | | Menerapkan konsep | Menjelaskan proses pembuatan tempe | | √ | | |
| | | Menerapkan konsep | Memahami pengertian bioteknologi dan apa manfaatnya bagi kehidupan manusia | | √ | | |
| | | Membuat hipotesis | Memperkirakan adamikroorganisme yang berperan dalam produk bioteknologi sederhana dan modern | | | | √ |
| 2 | Mendeskripsikan perbandingan bioteknologi konvensional dan modern | mengelompokkan/mengklasifikasikan, | Mengklasifikasikan jenis dari bioteknologi | | | √ | |
| 3 | menciptakan solusi agar bioteknologi modern diterapkan untuk tujuan yang positif | mengukur | Cara mengukur aktivitas mikroba yang terlibat dalam fermentasi tape, tempe, dan yogurt | | | | √ |
| | | mengkomunikasikan | Mengemukakan pendapat dengan menganalisis kegunaan bioteknologi dalam keterkaitan gizi yang terkandung di dalamnya pada makanan | | | | √ |
| | | menginterpretasikan data | Membaca hasil Ph, mengkategorikan asam, basa, dan | | | | √ |

| | | | | | | | |
|---|---|----------------------|--|--|--|---|---|
| | | | netral pada yogurt | | | | |
| | | Memprediksi | Menganalisis kenapa pentingnya bioteknologi modern dalam kehidupan dan menyebutkan contohnya | | | | √ |
| | | menggunakan alat | Menbaca hasil Ph dengan menggunakan kertas Ph tempe,tape,yogurt, dan roti | | | √ | |
| | | melakukan eksperimen | Menguji kandungan zat makanan yang terdapat pada tempe,tape,yogurt, dan roti | | | | √ |
| 4 | Menganalisis dampak positif dan negatif dari bioteknologi | Menyimpulkan | menganalisis dampak negatif dari bioteknologi modern | | | | √ |
| | | | menganalisis dampak positif dari bioteknologi modern | | | | √ |
| | | | menganalisis dampak positif dari bioteknologi sederhana | | | | √ |
| | | | menganalisis dampak positif dari bioteknologi sederhana | | | | √ |

Tabel 3 Kisi-kisi Penilaian Instrumen Keterampilan Proses Sains untuk Kemampuan Kognitif

| No | Indikator KPS | Tingkat kognitif | Indikator |
|----|------------------------|------------------|--|
| 1 | Keterampilan mengamati | C4 | membedakan proses pembuatan produk bioteknologi sederhana dengan bioteknologi modern |
| 2 | Merumuskan hipotesis | C2 | suhu, kelembaban, jenis ragi yang digunakan, dan kualitas singkong berpengaruh dalam kualitas tape yang dihasilkan |
| 3 | Merencanakan percobaan | C2 | Mengetahui dan membedakan alat dan bahan untuk pembuatan peuyeum |
| 4 | Melakukan eksperimen | C3 | Melakukan eksperimen sesuai dengan cara membuat produk bioteknologi sederhana peuyeum |
| 5 | Menginterpretasi | C4 | Mengamati hasil produk peyem dengan tes rasa,tes |

| | | | |
|---|---------------------|----|---|
| 6 | data memprediksi | C4 | Ph,dan uji kandungan zat dalam peyeum Memperkirakan bagaimana peran dari mikroorganisme dalam pembuatan peyem, memperkirakan apakah ada peran suhu dalam proses peningkatkan laju fermentasi dari peyeum |
| 7 | Menerapkan konsep | C4 | Mengetahui cara pengolahan data dari produk peyem dan menganalisis data tes rasa,Ph,dan kandungan zat makanan |
| 8 | Mengkomunikasikan | C4 | Melaporkan hasil eksperimen secara lisan dan tulisan |

Tabel 4 Kisi-kisi Penilaian Instrumen Keterampilan Proses Sains untuk Ranah Psikomotor

| No | Validator Instrumen | Aspek yang diteliti | Persentase |
|----------------------|---------------------|---------------------|------------|
| 1. | Validator 1 | Materi | 80 |
| | | Konstruksi | 82 |
| | | Keterbacaan | 80 |
| | | Total | 81 % |
| 2. | Validator 2 | Materi | 82 |
| | | Konstruksi | 81 |
| | | Keterbacaan | 78 |
| | | Total | 80% |
| 3. | Validator 3 | Materi | 78 |
| | | Konstruksi | 81 |
| | | Keterbacaan | 85 |
| | | Total | 81 % |
| Persentase rata-rata | | | 81% |
| Keterangan | | | Valid |

Tabel 5 Uji Validasi Instrumen Keterampilan Proses Sains

PEMBAHASAN

Validator ahli yang melakukan validasi instrumen ketrampilan proses sains adalah dosen Universitas Merangin sebanyak 3 orang, dari hasil angket validitas yang dibagikan, didapatkan bahwa persentase rata-rata instrumen ketrampilan proses sains tersebut 81 %. Hal ini berarti instrumen yang dikembangkan dapat digunakan. Dari segi penyajian, konstruksi, dan keterbacaan sudah memenuhi kriteria kevalidan. Dari segi penyajian, instrumen yang dikembangkan sudah sesuai dengan Langkah-langkah keterampilan proses sains yang terdiri atas merumuskan hipotesis, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan, merencanakan eksperimen, melakukan eksperimen, memprediksi, menginterpretasikan data, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Keterampilan proses sains biasanya merujuk mengacu pada keterampilan yang dimiliki siswa seperti ilmuwan dalam proses penemuan ilmiah. Ilmiah keterampilan proses ilmiah adalah perilaku yang mendorong keterampilan

untuk memperoleh pengetahuan (Gunawan et al., 2019). Dalam hal ini, reformasi baru-baru ini dalam pendidikan sains telah memberikan harapan besar untuk mengajarkan keterampilan proses sains. kepada semua siswa dan membantu mereka mempelajari keterampilan ini (Çakiroğlu et al., 2020). Dari segi keterbacaan, instrumen yang dikembangkan sudah bisa dipahami dengan jelas, tidak bermakna ambigu, dan sudah sesuai dengan kaidah penulisan Bahasa Indonesia yang baik dan benar. Dari segi kebenaran materi di soal-soal yang terdapat di instrumen keterampilan proses sains juga sudah sesuai dengan indikator materi inovasi teknologi.

SIMPULAN DAN SARAN

Instrumen yang dikembangkan harus dibuatkan kisi-kisi terlebih dahulu. Instrumen tersebut digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains terdiri atas beberapa indikator diantaranya Langkah-langkah keterampilan proses sains yang terdiri atas merumuskan hipotesis, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan, merencanakan eksperimen,

melakukan eksperimen, memprediksi, menginterpretasikan data, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan instrumen keterampilan proses sains pada materi inovasi bioteknologi fase F 81% dengan kategori valid. Instrumen sudah bisa digunakan untuk menguji keterampilan proses sains siswa. Sebagai saran untuk peneliti lain, instrumen bisa dikembangkan juga untuk materi lain di mata pelajaran biologi, dan penelitian lebih lanjut bisa dilakukan uji praktikalitas dan uji efektivitas dari instrument ketrampilan proses sains.

DAFTAR RUJUKAN

- Adib, H. S. (2019). Teknik Pengembangan Instrumen Penelitian Ilmiah di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam. *Sains Dan Teknoogi*, 139–157.
- Çakiroğlu, Ü., Güven, O., & Saylan, E. (2020). Flipping the experimentation process: influences on science process skills. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 3425–3448. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09830-0>
- Gunawan, Harjono, A., Hermansyah, & Herayanti, L. (2019). Guided inquiry model through virtual laboratory to enhance students' science process skills on heat concept. *Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 259–268. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i2.23345>
- Hamni, N. F. (2019). Konsep Instrumen Penelitian Pendidikan. *Journal Pendidikan Dan Kebudayaan, January*, 59–75.
- Ilmi, N., Desnita, D., Handoko, E., & Zelda, B. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Sma. V, SNF2016-RND-57-SNF2016-RND-62. <https://doi.org/10.21009/0305010213>
- Murdani, E. (2020). Hakikat Fisika Dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(3), 72–80. <https://doi.org/10.23887/jfi.v3i3.22195>
- Muslihah, Y., Loita, A., & Nurjanah, D. S. (2022). Instrumen Penelitian Tindakan Kelas Untuk Peningkatan Motorik Halus Anak. *Juni*, 6(1), 99–106.
- Nasution, H. F. (2018). INSTRUMEN PENELITIAN DAN URGENSINYA DALAM PENELITIAN Kuantitatif. *Analytical Biochemistry*, 11(1), 1–5. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.c-hile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
- Panjaitan, M. B., & Siagian, A. (2020). The effectiveness of inquiry based learning model to improve science process skills and scientific creativity of junior high school students. *Journal of Education and E-Learning Research*, 7(4), 380–386. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.74.380.386>
- Prihatni, Y., Kumaidi, K., & Mundilarto, M. (2016). Pengembangan Instrumen Diagnostik Kognitif Pada Mata Pelajaran Ipa Di Smp. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(1), 111–125. <https://doi.org/10.21831/pep.v20i1.7524>
- Putri, A. I., Dharmono, D., & Zaini, M. (2020). Validitas Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Spesies Family Fabaceae Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(2), 186. <https://doi.org/10.20527/quantum.v11i2.8822>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Ratnasari, D., Sukarmin, S., Suparmi, S., & Harjunowibowo, D. (2018). Analysis of science process skills of summative test items in physics of grade X in Surakarta. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 41–47. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10439>
- Retnawati, H. (2017). Membuktikan Validitas Instrumen Penelitian. *Evaluation Education, Vol. 13*(8), hlm. 9.
- Zaini, M. (2021). *Seminar Nasional Pendidikan IPA Prosiding Seminar*

*Nasional Pendidikan IPA
“Mengembangkan Keterampilan
Berpikir Tingkat Tinggi Melalui*

*Pembelajaran IPA” Penerbit: S2 IPA
UNLAM PRESS. 2015.*