

## **Pengembangan dan Uji Validitas Serta Reliabilitas Instrumen Angket Kemampuan Sosiosaintifik Pada Evaluasi Pembelajaran Fisika**

**Wiwik Agustinaningsih<sup>1\*</sup>, Aida Nurjanah<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, UIN Antasari Banjarmasin

*Email Corresponding Author:* [wiwikagustina@uin-antasari.ac.id](mailto:wiwikagustina@uin-antasari.ac.id)

### **ABSTRAK**

Kemampuan sosiosaintifik penting dianalisis karena mencerminkan keterampilan abad 21 yang perlu dikembangkan pada diri siswa. Agar suatu penelitian maupun pembelajaran objektif diperlukan alat ukur valid dan reliabel untuk memastikan bahwa pengukuran kemampuan sosiosaintifik dilakukan secara akurat, konsisten, dan bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan alat ukur kemampuan sosiosaintifik siswa dan diujikan secara ilmiah untuk mendukung evaluasi pembelajaran fisika. Adapun indikator kemampuan tersebut meliputi literasi sains, *problem solving*, argumentasi, berpikir tingkat tinggi (HOTS), dan pemahaman isu. Indikator ini diperoleh dari analisis hasil penelitian terdahulu terhadap pembelajaran berbasis sosiosaintifik yang diteliti pengaruhnya terhadap kemampuan akademik peserta didik. Ditetapkanlah 5 kemampuan tersebut sebagai indikator kemampuan sosiosaintifik karena teridentifikasi memiliki pengaruh yang besar dari hasil penelitian. Subjek penelitian ini berjumlah 30 peserta didik kelas XI A SMAN 10 Banjarmasin. Instrumen yang digunakan adalah angket berisi 10 soal yang masing-masing mewakili 2 soal tiap indikator. Adapun prosedur pengumpulan data yang dilakukan melalui pengembangan angket *Borg and Gall* dengan tahapan yang disederhanakan mulai dari studi Pendahuluan dan analisis kebutuhan, perencanaan dan pengembangan, validasi ahli, revisi, ujicoba lapangan untuk menilai validitas dan reliabilitas angket sampai pada produk final berupa angket kemampuan sosiosaintifik yang siap digunakan secara luas. Data angket dianalisis dengan *Pearsons Correlation* (validitas) dan *Cronbach's Alpha* (Reliabilitas). Hasil penelitian diperoleh  $r$  hitung setiap butir soal lebih besar dari  $r$  tabel sehingga 10 item pernyataan dinyatakan valid. Adapun perhitungan reliabilitas adalah 0,818 yakni lebih besar dari 0,6 artinya instrumen memenuhi kriteria reliabel. Hasil ini mengindikasikan bahwa angket kemampuan sosiosaintifik ini dapat digunakan dalam penelitian serupa untuk evaluasi pembelajaran fisika oleh guru.

**Kata-kata kunci:** *sosiosaintifik, literasi sains, pembelajaran fisika, angket*

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat telah membawa berbagai dampak signifikan terhadap kehidupan sosial masyarakat. Berbagai isu sosiosaintifik, seperti perubahan iklim, kesehatan masyarakat, energi, dan lingkungan, menuntut individu untuk tidak hanya memahami konsep ilmiah, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan kondisi sosial secara kritis dan bertanggung jawab sebagai bentuk kepekaan sosial. Hal ini sejalan dengan

pernyataan pendidikan lingkungan lebih erat kaitannya dengan pendidikan sains yang mengarah pada *Education for Environmental Citizenship* (Ariza et al, 2021). Pembelajaran fisika dapat dikembangkan dengan menilai kemampuan sosiosaintifik siswa sebagai evaluasi awal pembelajaran untuk selanjutnya melatih kemampuan ini agar kepekaan sosial siswa berkembang. Penggunaan sosiosaintifik isu mendorong siswa melihat hubungan antara konsep ilmiah dengan isu sosial seperti keadilan sosial, serta memupuk *dialogue*, *critical reflection*, dan *scientific literacy* sebagai bagian dari *social responsibility* (Macalalag et al, 2024). Oleh karena itu, kemampuan sosiosaintifik menjadi kompetensi penting yang perlu dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21.

Implementasi pembelajaran berbasis isu sosio-saintifik banyak mencetuskan kemampuan akademik siswa yang meningkat signifikan setelah melalui proses pembelajarannya. Kemampuan tersebut mencakup sejumlah keterampilan kognitif dan afektif yang terintegrasi antara lain literasi sains (Hikami et al, 2025), *problem solving* (Setyaningsih et al dalam Putri dan Miterianifa, 2023), argumentasi (Yudistira dan Fauziah, 2023; Budinarianti dan Susiyawati, 2024), keterampilan berpikir tingkat tinggi (Sismawarni et al, 2020), serta pemahaman isu (Syafliita et al, 2023). Literasi sains memungkinkan individu memahami dan menggunakan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. *Problem solving* berperan dalam membantu individu merumuskan dan menyelesaikan permasalahan sosial berbasis sains. Argumentasi ilmiah diperlukan untuk mengevaluasi klaim, menggunakan bukti secara logis, serta mengambil keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan. HOTS mendorong kemampuan analisis, evaluasi, dan refleksi kritis terhadap isu kompleks, sedangkan pemahaman isu membantu individu melihat dampak sosial dari penerapan ilmu pengetahuan secara menyeluruh.

Salah satu upaya untuk meningkatkan literasi sains peserta didik adalah melalui pembelajaran kontekstual. Pembelajaran kontekstual erat kaitannya dengan literasi sains karena menyajikan situasi nyata yang dekat dengan kehidupan peserta didik, sehingga membantu mereka memahami materi dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah dimiliki (Sari dkk., 2022). Selain itu, penerapan pembelajaran kontekstual dalam proses pembelajaran juga terbukti dapat meningkatkan hasil belajar fisika (Siung dkk., 2023). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membuat pembelajaran lebih kontekstual adalah dengan mengintegrasikan isu-isu sosial ilmiah (*socio-scientific issues/SSI*). Penelitian ini diterapkan pada proses pembelajaran fisika materi Pemanasan Global yang memiliki karakteristik materi ilmiah dan faktual serta banyak terdapat kaitannya dengan kehidupan makhluk hidup. Dengan demikian salah satu langkah pengembangan pembelajaran fisika abad 21 diupayakan dengan memuat isu sosiosaintifik dalam proses pembelajaran dan menilai kemampuan integratif ini melalui instrumen evaluasinya.

Pengembangan kemampuan sosiosaintifik perlu didukung oleh instrumen penilaian yang valid dan reliabel agar hasil pengukuran benar-benar mencerminkan kemampuan yang dimiliki responden. Suatu instrumen dinilai valid jika indikator yang dikembangkan dapat diukur secara tepat sedangkan reliabilitas baik akan menunjukkan hasil yang relatif sama jika

instrumen diujikan ulang pada subjek yang sama dan waktu berbeda (Sappaile, 2007). Penelitian terdahulu umumnya melakukan pembelajaran berbasis sosiosaintifik agar dapat menilai kemampuan akademik siswa yang dikaji. Sedangkan angket yang menilai kemampuan sosiosaintifik belum dikembangkan. Penelitian ini berupaya mengembangkan angket berdasarkan hasil penelitian terdahulu terhadap pengaruhnya pada kemampuan akademik yang menjadi pengembangan indikator kemampuan sosiosaintifik tersebut. Peneliti harus merujuk pada literatur yang ada dan kerangka kerja empiris untuk menentukan cakupan konstruksi pengukuran yang diusulkan (Kalkbrenner, 2021). Angket merupakan salah satu instrumen yang banyak digunakan karena efisien dan mampu menjangkau aspek kognitif maupun sikap. Namun demikian, penggunaan angket tanpa melalui proses uji validitas dan reliabilitas yang memadai berpotensi menghasilkan data yang kurang akurat dan tidak dapat dipercaya.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji validitas serta reliabilitas angket kemampuan sosiosaintifik untuk mendukung evaluasi pembelajaran fisika yang dikembangkan berdasarkan indikator literasi sains, *problem solving*, argumentasi, HOTS, dan pemahaman isu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan instrumen yang layak digunakan dalam penelitian maupun evaluasi pembelajaran, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan penilaian kemampuan sosiosaintifik peserta didik.

## **METODE PENELITIAN**

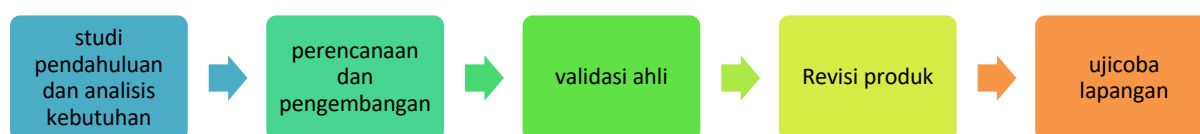
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan penelitian pengembangan instrumen Borg and Gall.

### **Jenis Penelitian/Desain**

Jenis penelitian Borg and Gall yang disederhanakan sampai pada tahap penyempurnaan produk akhir. Desain ini digunakan karena sistematis dan berorientasi pada pengembangan produk pendidikan yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan (Larasati et al, 2025). Selain itu juga dapat disederhanakan dan dimodifikasi tanpa menghilangkan hakikat utama pengembangan. Penelitian ini seperti gambar 1 melalui tahapan mulai dari studi pendahuluan dan analisis kebutuhan, perencanaan dan pengembangan, validasi ahli, revisi, dan uji coba lapangan untuk menilai validitas dan reliabilitas angket sampai pada produk final berupa angket kemampuan sosiosaintifik yang siap digunakan secara luas.

Studi Pendahuluan dan analisis kebutuhan dilakukan dengan menyusun indikator dan kisi-kisi angket. Pada tahapan ini, 5 indikator yang ditetapkan sebagai kemampuan sosiosaintifik diturunkan menjadi 10 pernyataan dengan masing-masing indikatornya 2 pernyataan. Minimal ada dua soal yang dikembangkan dari dari suatu indikator/tujuan yang dirumuskan (Agustinaningsih, 2023). Hal ini untuk mengantisipasi hilangnya salah satu indikator keterampilan sosiosaintifik karena soal/pernyataan tidak memenuhi syarat validitas.

Jika ada dua soal, maka kemungkinan satu soal gugur dan soal lainnya dapat digunakan. Tahap **perencanaan dan pengembangan** dengan menentukan skala likert angket sejumlah 5 tingkatan dan mengembangkan pernyataan positif serta negatif hingga dihasilkan draf awal angket. Tahap ujicoba terbatas pada **validasi ahli dan merevisi** angket sesuai masukan validator. **Ujicoba lapangan** dilakukan pada 30 siswa untuk menilai validitas dan reliabilitas angket kemampuan sosiosaintifik.



**Gambar 1.** Bagan Desain Penelitian Borg and Gall yang disederhanakan

### Subjek penelitian

Subjek penelitian adalah 1 orang validator ahli Pendidikan sains dan siswa kelas XI A SMAN 10 Banjarmasin berjumlah 30 siswa pada ujicoba produk angket.

### Instrumen

Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli dan instrumen kisi-kisi angket kemampuan sosiosaintifik serta indikatornya. Sebagaimana disajikan pada tabel 1 dan tabel 2.

**Tabel 1.** Lembar validasi ahli

No.	Aspek yang dinilai	Skor (1-4)	Catatan/Saran
1.	Kesesuaian butir pernyataan dengan indikator kemampuan sosiosaintifik		
2.	Kesesuaian butir pernyataan dengan konsep literasi sains		
3.	Kesesuaian butir pernyataan dengan indikator problem solving		
4.	Kesesuaian butir pernyataan dengan indikator argumentasi ilmiah		
5.	Kesesuaian butir pernyataan dengan indikator HOTS		
6.	Kesesuaian butir pernyataan dengan indikator pemahaman isu		
7.	Kejelasan redaksi dan struktur kalimat pernyataan		
8.	Kejelasan makna dan tidak menimbulkan multitafsir		
9.	Kesesuaian bahasa dengan karakteristik responden		
10.	Keseimbangan antara pernyataan positif dan negatif		

11.	Kesesuaian skala penilaian dengan tujuan pengukuran		
12.	Kelayakan angket untuk digunakan dalam penelitian/pembelajaran		

**Tabel 2.** Kisi-kisi Angket Kemampuan Sosiosaintifik

No.	Indikator	Deskripsi indikator	Nomor butir pernyataan	Bunyi pernyataan
1.	Literasi sains	Kemampuan memahami dan mengaitkan pengetahuan ilmiah dengan isu sosial serta kebijakan masyarakat	1,4	1. Saya memahami hubungan antara pengetahuan ilmiah dan isu sosial yang ada 4. Saya merasa ilmu pengetahuan tidak terlalu penting dalam pembentukan kebijakan sosial
2.	<i>Problem solving</i>	Kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan dalam konteks sosial	2,7	2. Saya merasa pengetahuan ilmiah tidak selalu dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sosial 7. Saya mampu menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengambil keputusan dalam kehidupan sosial
3.	Argumentasi	Kemampuan mengevaluasi, mengkritisi, dan mempertahankan pendapat berdasarkan pengetahuan ilmiah dan bukti yang relevan	5,8	5. Saya cenderung menerima begitu saja informasi ilmiah yang berkaitan dengan isu sosial tanpa mengkritisinya 8. Saya percaya bahwa keputusan sosial yang baik harus didasarkan pada pengetahuan ilmiah yang akurat
4.	Berpikir tingkat tinggi (HOTS)	Kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan merefleksikan isu sosial berbasis bukti dan data ilmiah	3, 9	3. Saya dapat menganalisis isu sosial dengan mempertimbangkan bukti dan data ilmiah yang tersedia 9. Saya merasa dapat mengkritisi berbagai isu sosial yang berkaitan dengan pengetahuan ilmiah secara objektif
5.	Pemahaman Isu	Kemampuan memahami dampak sosial dari penemuan dan penerapan ilmu pengetahuan dalam kehidupan masyarakat	6, 10	6. Saya tidak terlalu peduli dengan dampak sosial dari penemuan ilmiah yang ada 10. Saya dapat memahami dampak sosial dari penemuan ilmiah dalam kehidupan masyarakat

### Prosedur/Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan membagikan angket yang sudah dikembangkan dan direvisi dari saran validator. Angket dibuat dalam bentuk cetak yang dibagikan langsung secara tatap muka saat pertemuan dengan siswa kelas XI A SMAN 10 Banjarmasin. Angket cetak lebih memberikan data yang disukai responden dalam banyak survei sehingga mengurangi *non-response* dalam kelompok tertentu (Horevoorts et al, 2015). Hal ini bertujuan untuk menjamin kualitas dan keandalan data, yang mana dalam prosesnya seluruh sampel dapat mengisi angket (*non-response bias*), dapat mengkonfirmasi langsung jika ada butir soal yang kurang dipahami, siswa lebih fokus dan serius dalam mengisi angket, dan data dapat diperoleh saat itu juga (Holtom et al, 2022). Data yang diperoleh selanjutnya dimasukkan dalam tabel excel untuk dapat dianalisis lanjut dengan bantuan SPSS.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari siswa selanjutnya dianalisis secara kuantitatif. Analisis validasi ahli dengan nilai maksimal 48 dari 12 item pertanyaan dan 4 skala penilaian. Adapun kategori validitas disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Kategori validitas ahli

Rentang skor	Kategori validitas	Keterangan
40-48	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
31-39	Valid	Dapat digunakan dengan revisi kecil
22-30	Kurang valid	Perlu direvisi
12-21	Tidak valid	Tidak dapat digunakan

Analisis validitas instrumen angket dengan menggunakan *Product Moment* (*Pearson's correlation*) dengan membandingkan nilai  $r$  hitung dan  $r$  tabel, jika  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel maka pernyataan valid. Sedangkan reliabilitas angket dengan *Cronbach's Alpha*  $>$  0,6 dinyatakan reliabel dan sebaliknya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh dari seluruh proses penelitian yakni hasil validasi angket oleh validator dan validitas serta reliabilitas angket kemampuan sosiosaintifik. Hasil validasi ahli memberikan nilai **39** dalam kategori **Valid** dengan kesimpulan angket dapat digunakan dengan revisi kecil. Adapun revisi yang dilakukan dari saran validator yakni lembar angket agar dilengkapi dengan identitas pengisi angket, menyederhanakan redaksi kalimat agar mudah dipahami peserta didik tingkat SMA, proporsi pernyataan setiap indikator agar seimbang. Angket awal masing-masing indikator mengandung 2 hingga 3 pernyataan baik positif maupun negatif.

Uji validitas setiap butir pada angket sosiosaintifik dilakukan melalui analisis item dengan mengorelasikan skor masing-masing butir dengan skor total, yaitu akumulasi skor seluruh butir pertanyaan. Pengujian validitas angket ini dianalisis dengan Teknik *product moment* (Pearson's correlation) berbantuan *Statistic Product and Service Solution (SPSS)*.

**Tabel 4.** Hasil Uji Validitas Angket Kemampuan Sosiosaintifik

No.	Pernyataan	R hitung	R tabel	Kesimpulan
1	Item 1	0,446	0,361	Valid
2	Item 2	0,635	0,361	Valid
3	Item 3	0,624	0,361	Valid
4	Item 4	0,682	0,361	Valid
5	Item 5	0,624	0,361	Valid
6	Item 6	0,755	0,361	Valid
7	Item 7	0,543	0,361	Valid
8	Item 8	0,450	0,361	Valid
9	Item 9	0,668	0,361	Valid
10	Item 10	0,742	0,361	Valid

Taraf signifikansi 5% untuk jumlah responden 30 siswa yakni 0,361. Sehingga dari tabel 4 dapat disimpulkan seluruh item pernyataan valid dengan membandingkan  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel.

Penilaian reliabilitas angket dianalisis melalui nilai *Cronbach's Alpha*. Hasil uji reliabilitas instrumen angket kemampuan sosiosaintifik disajikan pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil uji reliabilitas instrumen angket kemampuan sosiosaintifik

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,818	10

Suatu instrumen dinilai reliabel jika nilai Cronbach's Alpha  $>$  0,6. Berdasarkan tabel 5 ditemukan nilai sebesar 0,818 untuk 10 item pernyataan. Hal ini memberikan kesimpulan bahwa angket kemampuan sosiosaintifik bersifat reliabel yakni angket dapat secara konsisten mengukur indikator yang dimaksud dalam kemampuan sosiosaintifik.

## Pembahasan

Hasil penelitian diperoleh angket kemampuan sosiosaintifik yang valid dan reliabel tanpa ada item yang dieliminasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa instrumen ini layak digunakan untuk pengukuran kemampuan sosiosaintifik peserta didik. Instrumen yang memenuhi kriteria validitas menunjukkan bahwa pada angket terdapat kesesuaian antara teori yang mendasarinya dengan indikator serta pernyataan yang dikembangkan peneliti (Widiana, I. W., Gading, I. K., Teguh, I. M., & Antara, P. A., 2023). Sedangkan reliabilitas instrumen



menunjukkan bahwa alat ini dapat secara konsisten mengukur variabel dikembangkan (Rohmad, 2017).

Instrumen sosiosaintifik secara teoritis perlu mengintegrasikan konsep sains dengan moral dan etika (Mamutse, 2024; Syaflita et al, 2023; Afrilya et al, 2022). Kebaruan dalam penelitian ini indikator kemampuan sosiosaintifik dibangun dari hasil telaah penelitian terdahulu pada pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik terhadap kompetensi akademik peserta didik, meliputi literasi sains, *problem solving*, argumentasi, berpikir tingkat tinggi, dan pemahaman isu. Lima indikator selanjutnya diturunkan dalam 10 pernyataan-pernyataan yang relevan.

Temuan reliabilitas tinggi menunjukkan bahwa peserta didik dapat konsisten menjawab butir pernyataan sesuai indikator tanpa adanya kendala ambiguitas yang biasanya dapat mengurangi nilai reliabilitas suatu angket pengukuran (Rahayu et al, 2024; Bashooir dan Supahar, 2018; Azzura dan Wahyuni, 2024).

Sebagai perbandingan, penelitian terdahulu telah mengembangkan instrumen kuisioner untuk mengukur kemampuan pengambilan keputusan siswa dalam menghadapi isu sosiosaintifik. Uji validitas menunjukkan semua item valid, dan uji reliabilitas menunjukkan nilai Cronbach's Alpha 0,744, sehingga instrumen dinyatakan valid dan reliabel (Utami, 2024). Penelitian lainnya yakni pengembangan instrumen berbasis *Socio-Scientific Issues (SSI)* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. Instrumen diuji menggunakan model Rasch dan dinyatakan valid, reliabel, dan *feasible* untuk mengukur kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa (Sari et al, 2025). Sedangkan penelitian ini langsung mengukur kemampuan sosiosaintifik siswa bukan hanya sebagian aspek sebagai dampak pebelajaran berbasis sosiosaintifik.

Harapan dari hasil riset adalah angket kemampuan sosiosaintifik ini dapat digunakan dalam evaluasi pembelajaran masa akan datang khususnya pada pembelajaran fisika. Sehingga dapat menilai kemampuan sosiosaintifik siswa yang mencerminkan keterampilan abad 21. Pemanfaatannya baik sebagai analisis awal pembelajaran maupun menilai perkembangan kemampuan sosiosaintifik setelah mengikuti pembelajaran yang didesain guru untuk mengembangkan keterampilan ini.

## KESIMPULAN

Riset ini memberikan hasil ujicoba terhadap instrumen angket kemampuan sosiosaintifik yang valid dan reliabel. Angket yang sebelumnya divalidasi ahli dan memberikan nilai 39 dalam kategori valid ini berisi 10 pernyataan yang mewakili masing-masing indikator sosiosaintifik yakni literasi sains, *problem solving*, argumentasi, berpikir tingkat tinggi, dan pemahaman isu. Hasil ini diharapkan dapat memberi kontribusi dalam ketersediaan instrumen pendidikan yang layak dan dapat langsung digunakan untuk mengukur kemampuan sosiosaintifik siswa. Hal ini



karena instrumen dikembangkan berdasar pada kekuatan hasil penelitian-penelitian terdahulu berkenaan dengan indikator sosiosaintifik. Peluang penelitian lanjut terkait faktor yang mempengaruhi kemampuan sosiosaintifik ditinjau dari teori tentang faktor bawaan dan lingkungan dalam pendidikan seperti Nativisme (faktor bakat alami terhadap perkembangan individu), Imperisme (faktor lingkungan dan pembelajaran), dan Konvergensi (faktor bawaan dan lingkungan).

## REFERENSI

- Afrilya et al. (2022). Pengaruh Penerapan Pendekatan Socio Scientific Issues terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Minyak Bumi. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 2022, Vol.12, No.1. DOI: <https://doi.org/10.21009/JRPK.121.02>
- Agustinaningsih, Wiwik. (2023). *Melangitkan Bahan Ajar, Membumikan Media Fisika*. Yogyakarta: Deepublish
- Ariza, M.R.; Christodoulou, A.; van Harskamp, M.; Knippels, M.-C.P.J.; Kyza, E.A.; Levinson, R.; Agesilaou, A. Socio-Scientific Inquiry-Based Learning as a Means toward Environmental Citizenship. *Sustainability* 2021, 13, 11509. <https://doi.org/10.3390/su132011509>
- Azzura, A. dan Wahyuni, S. (2024). Pengaruh Layanan Bimbingan Kelompok Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Ranah Kognitif Pada Siswa MAN 3 Langkat. *Jurnal Eksplorasi Pendidikan*. Volume 7 Nomor 8 Tahun 2024 Halaman 12-22
- Bashooir, K. dan Supahar. (2018). Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Asesmen Kinerja Literasi Sains Pelajaran Fisika Berbasis STEM. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* Volume 22, No 2, December 2018 (219-230)
- Budinarianti, E. dan Susiyawati, E. (2024). Pendekatan Socioscientific Issue dalam Pembahasan Motor Listrik untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa SMP. *JIIIC: Jurnal Intelek Insan Cendikia* Vol: 1 No: 7, September 2024
- Hikami, N., Andayani, Y., & Loka, I. N. (2025). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Socio-Scientific Issues terhadap Kemampuan Literasi Sains Kimia Peserta Didik. *Lambda: Jurnal Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 5(1), 194-204. DOI: <https://doi.org/10.58218/lambda.v5i1.1311>
- Holtom, B., Baruch, Y., Aguinis, H., & A Ballinger, G. (2022). Survey response rates: Trends and a validity assessment framework. *Human Relations*, 75(8), 1560-1584. <https://doi.org/10.1177/00187267211070769> (Original work published 2022)
- Horevoorts N, Vissers P, Mols F, Thong M, van de Poll-Franse L Response Rates for Patient-Reported Outcomes Using Web-Based Versus Paper Questionnaires: Comparison of Two Invitational Methods in Older Colorectal Cancer Patients *J Med Internet Res* 2015;17(5):e111 URL: <https://www.jmir.org/2015/5/e111> DOI: 10.2196/jmir.3741 <https://doi.org/10.1186/s43031-024-00118-4>
- Kalkbrenner, Michael T. (2021) "A Practical Guide to Instrument Development and Score Validation in the Social Sciences: The MEASURE Approach," Practical Assessment, Research, and Evaluation: Vol. 26, Article 1. DOI: <https://doi.org/10.7275/svg4-e671> Available at: <https://scholarworks.umass.edu/pare/vol26/iss1/1>

- Larasati et al. (2025). Literature review: The application of the Borg & Gall development model in science learning, *Indonesian Journal of Educational Innovation*, 1(1), 1–7
- Macalalag et al. (2024). Socioscientific issues: promoting science teachers' pedagogy on social justice. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research* (2024) 6:28 <https://doi.org/10.1186/s43031-024-00118-4>
- Mamutse, K. (2024). Towards the Integration of Ethico-Socio-Scientific Issues in Science Teaching in South Africa: A Conceptual Analysis. *Interchange* 55, 475–491 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10780-024-09531-0>
- Putri, M.R. & Miterianifa. (2023). Penggunaan Isu Sosiosaintifik Dalam Pembelajaran IPA : Review Literatur. *Journal of Natural Sciences*. 4 (2): 103-111.
- Rahayu, Y., Ruhiat, Y., dan Atikah, C. (2024). Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Pemahaman Konsep Trigonometri Pada Siswa Kelas XI. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Vol. 11, No. 2 Tahun 2024
- Rohmad. (2017). *Pengembangan Instrumen Evaluasi dan Penelitian*. Yogyakarta: Kalimedia
- Sappaile, B. I. (2007). Konsep Instrumen Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(66), 379–391. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v13i66.356>
- Sari, L. F., Latifah, S., & Suryani, Y. (2025). Development of a socioscientific issues-based instrument for measuring critical thinking. *Inovasi Kurikulum*, 22(4), 2611-2626
- Sari, E. R., Haryadi S, E. F., & Lestari, N. (2022). Pembelajaran Kontekstual Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa. *QUANTUM: Jurnal Pembelajaran IPA dan Aplikasinya*, 2(1), 1–4. <https://doi.org/10.46368/qjpie.v2i1.551>
- Sismawarni et al. (2020). Pengaruh Penggunaan Isu Sosiosaintifik dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Jambura Journal of Educational Chemistry* Volume 2 Nomor 1, Februari 2020
- Siung, M., Nasar, A., & Dala Ngapa, Y. S. (2023). Pengembangan Modul Ajar Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Materi Analisis Gerak Dengan Vektor. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 226–238. <https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.2023>
- Syaflita, D., Nahadi, Anwar, S. (2023). Tinjauan Epistemologi dan Aksiologi Terhadap Pembelajaran Berorientasi Isu Sosiosaintifik Melalui Narrative Review. *Jurnal Kepemimpinan Dan Kepengurusan Sekolah* Vol. 8, No. 4, Desember 2023. DOI: <https://doi.org/10.34125/jkps.v8i4.85>
- Utami, R., Prodjosantoso, A. K., Rohaeti, E., & Kamari, A. (2024). How do Students Deal with Socio-scientific Issues: A Development of Students' Decision-Making Skills Instrument. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 12(1), 93–98. <https://doi.org/10.21831/jpms.v12i1.75002>
- Widiana, I. W., Gading, I. K., Tegeh, I. M., & Antara, P. A. (2023). *Validasi penyusunan instrumen penelitian pendidikan*. Depok: PT RajaGrafindo Persada
- Yudistira, A. B. dan Fauziah, H. N. (2023). Analisis Kemampuan Argumentasi Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Berbasis Isu Sosiosaintifik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia* Volume 3 Nomor 1. 2023 | p-ISSN 2776-3625 | e-ISSN 2776-3617.