



Pengembangan Instrumen untuk Mengukur Literasi Sains pada Materi Tata Surya

Mery Berlian¹, Herlinda², Putri Salsabila^{3*}

¹ Universitas Terbuka, Indonesia

^{2,3} Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

*Corresponding author

E-mail: psb.putsalbi62@gmail.com

ABSTRACT

The research instrument is an important factor in a study in which the truth of the research results lies that determines the conclusion. If the wrong instrument is used, it cannot measure the object that should be measured correctly. The instrument is used to collect data and measure the object of a research variable. This study aims to retest valid, consistent and reliable instruments related to multiple intelligences previously developed by McClellan & Conti. This is necessary because there are differences in region, ethnicity, and gender who are included as respondents in this study. In this study scientific literacy consists of four constructs, namely: 1) science content, 2) science competence/process, 3) science application context, 4) attitude. Designed as a survey study, involving 40 respondents from lecturers, teachers and students using stratified sampling and random techniques. Data were analyzed using the SPSS version 23.00 for Windows to investigate internal consistency using Cronbach Alpha. The results showed that all questionnaire items were valid and reliable with an average high Cronbach Alpha reliability score (0.763 > 0.6) and each statement item had a high score (0.786 – 0.887). Thus, these figures indicate that this study has developed a quality instrument to assess students' scientific literacy instruments on the solar system.

Keywords: *Instrument Development, Scientific Literacy, Validity.*

Copyright © 2023, BEDELAU.

All rights reserved.

PENDAHULUAN

Kemampuan Literasi Sains menurut hasil the programme for international student assessment (PISA) tahun 2018 (Hewi and Shaleh 2020) Indonesia berada di peringkat ke-71 dari 79 negara pada penilaian kemampuan sains. Sesuai penilaian dari tahun 2000 sampai dengan 2018 sejak awal keikutsertaan Indonesia sebagai partisipan PISA, capaian peringkat Indonesia selalu konstan dan stabil. Temuan pada penilaian PISA yang digunakan yaitu : (a) membandingkan literasi membaca, sains dan matematika

siswa antar negara; dan (b) mengetahui dan memahami apa saja kekurangan dan kelemahan sistem pendidikan dari setiap negara. Dengan hasil yang stabil dan konsisten yang didapati dari hasil penilaian PISA yaitu berada diperingkat bawah. Dapat disimpulkan bahwa kualitas pendidikan Indonesia tidak sesuai dengan standar ketetapan masyarakat global. Hal ini membawa konsekuensi tentang pemikiran buruk bagi negara-negara lain di dunia (Rukoyah et al. 2020). Melihat lemahnya literasi sains Indonesia maka, pendidikan

di Indonesia harus mampu mempersiapkan siswa dengan keterampilan abad 21 (Makhrus 2018).

Dalam abad ke-21 ini, persaingan dan tantangan di segala aspek kehidupan semakin sengit (Sumarwati et al. 2020) (Ramdani et al. 2019) (Tondeur et al. 2019). Abad ini menuntut penguasaan berbagai pengetahuan dan keterampilan, sehingga mendesak lembaga pendidikan untuk berbenah guna mempersiapkan individu menghadapi dunia nyata. Sejalan dengan perkembangan teknologi siswa dituntut menjadi kompeten (Manassero-Mas, Moreno-Salvo, and Vázquez-Alonso 2022) (Jensen and Konradsen 2018) (Chen et al. 2020). Oleh karena itu dibutuhkan keterampilan untuk siap menghadapi abad 21 diantaranya yaitu : individu yang kreatif, berpikir kritis, mandiri, kerjasama tim, komunikasi dan belajar mandiri (Fithriyah, Sa'dijah, and Sisworo 2018). Kemampuan ini perlu ditingkatkan karena salah satu faktor rendahnya literasi sains siswa disebabkan oleh rendahnya kemampuan berfikir siswa, hal ini sesuai dengan penelitian (Rahayuni 2016; Saputri et al. 2019) hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara berpikir kritis dengan literasi sains adalah positif, sehingga diketahui bahwa critical thinking merupakan salah satu faktor kognitif yang berpengaruh pada kemampuan literasi sains (Natasya Humaira, 2023)

Data / Fakta hasil penelitian terdahulu dan hasil riset terkini bahwa rendahnya literasi sains rendahnya literasi siswa disebabkan faktor rendahnya minat baca siswa, salah satu disebabkan oleh media buku yang terlihat tidak menarik untuk dibaca. Selanjutnya penyebab rendahnya literasi sains siswa antara lain tidak terbiasanya siswa saat diberikan pertanyaan berupa wacana juga dalam proses pembelajaran tidak memasukkan

nilai literasi dan tidak mendukungnya perkembangan literasi siswa (Adriyawati et al. 2020) (Budiman 2017). Minat siswa terhadap literasi sangat rendah sehingga siswa tidak kurang terlatih dan critical thinking menyebabkan siswa kebingungan dalam problem solving yang ada dalam PISA (Rukoyah et al. 2020) (Hewi and Shaleh 2020), kesulitan terkait istilah-istilah yang ada dalam IPA, membuat siswa kesulitan dalam menyampaikan ide dalam tulisan secara jelas, dikarenakan kemampuan critical thinking dan membaca komprhensif siswa rendah (Harahap, 2020). Melihat hal ini, maka perlunya dikembangkan instrumen pengukuran literasi sains siswa.

Membentuk siswa dengan literasi sains dan critical thinking yang tinggi sudah tercantum dalam kurikulum 2013 merupakan tujuan dari pembelajaran sains itu sendiri (Purwani, Sudargo, and Surakusumah 2018). Berdasarkan penelitian oleh (Febriyana et al. 2021) rendahnya konsep pemahaman siswa pada materi tata surya, penyampaian materi dengan metode ceramah yang membuat siswa jenuh dan bosan masih banyak dilakukan oleh guru-guru di sekolah (Yuniati, Purnama, and Nugroho 2017) (Setyawan, Rufii, and Fatirul 2019). Hanya menjadikan pembelajaran IPA sebagai produk saja yaitu sekedar menghafalkan teori, konsep ataupun hukum yang ada tanpa mengajarkan bagaimana cara menemukan suatu konsep (Nur Jannah 2020). Semua hal yang diajarkan seperti sebatas kewajiban untuk menyampaikan saja, tanpa ada pemahaman lanjut.

Berdasarkan penjabaran masalah di atas, peneliti tertarik untuk memperbaiki proses pembelajaran pada aspek penilaian melalui pengembangan instrumen penilaian literasi sains. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk

mengembangkan dan memvalidasi beberapa instrumen literasi sains kepada validator atau pakar terkait.

METODE

Desain Penelitian

Dirancang sebagai studi survei, penelitian ini bertujuan untuk membimbing dan menghasilkan dan instrumen literasi sains. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data (Creswell 2002). Kuesioner dikembangkan dengan 4 skala, sesuai dengan 4 konstruk literasi sains yang akan dinilai tingkat validitas dan reliabilitasnya untuk menghasilkan instrumen yang berkualitas dan fungsional. Hal ini diperlukan untuk memastikan generalisasi instrumen dalam menilai literasi sains karena penelitian akan dilakukan pada siswa, khususnya siswa SMP pada materi tata surya.

Sampel Penelitian

Penelitian ini melibatkan 40 responden yang terdiri 2 dosen 8 guru dan 30 mahasiswa. Untuk memastikan populasi responden memiliki probabilitas yang sama maka peneliti menggunakan stratified dan random sampling sebagai sampel.

Prosedur Analisis Data

Setelah data terkumpul melalui penyebaran kuesioner, kemudian diolah dengan menggunakan SPSS versi 23.00 for Windows digunakan untuk melihat kualitas dari instrumen yang dikembangkan. Peneliti menggunakan instrumen validitas yang diperoleh dari korelasi total item terkoreksi dengan jumlah skor item-less sesuai dimensi atau konstruk, sedangkan indeks reliabilitas didapatkan dari penggunaan Cronbach Alpha. Maka Hasil analisis yang didapatkan menggunakan korelasi total

item terkoreksi wajib mempunyai nilai minimal 0,3 dan reliabilitas instrumen berdasarkan hasil Cronback Alpha harus berada dalam kategori nilai di atas 0,6 dan di bawah 1 (Joseph F. Hair et al. 2006) hal ini supaya mendapatkan hasil yang sangat baik dan kualitas instrumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen literasi sains untuk siswa, peneliti melakukan 3 tahapan pendekatan, yaitu: tahap 1: identifikasi skala; tahap 2, melibatkan penulisan item individu dalam skala; dan tahap 3, melibatkan item uji lapangan diikuti dengan analisis item dan prosedur dari proses validasi. Untuk gambaran proses atau langkah-langkah yang peneliti lakukan yaitu:

Tahap 1 – Identifikasi dan Pengembangan Skala

Pada tahap awal memuat dari tiga langkah yang menuju ke identifikasi dan pengembangan skala. Pertama, meninjau literatur tentang instrumen literasi sains. Sumber utama unsur-unsur dalam literasi sains yang terdiri dari 4 konstruk (Isaac et al. 2019) dan materi lain yang relevan. Tahapan ini sangat dibutuhkan guna untuk mengidentifikasi komponen utama yang harus diperhatikan oleh para peneliti, pendidik, dan praktisi sebagai literasi sains yang dibutuhkan di era yang penuh tantangan ini. Kedua, yaitu melakukan diskusi antar kelompok yang memusatkan dengan sekelompok dosen memiliki pengalaman untuk mendapatkan rekomendasi mengenai literasi sains. Kemudian, peneliti juga meminta persetujuan dan validitas konstruk dan item yang dikembangkan dalam instrumen. Ketiga adalah mengklasifikasikan dan mengatur ulang skala yang baru dikembangkan mengenai

instrumen pengukuran literasi sains sesuai rekomendasi para ahli.

Tahap 2 – Menyusun Item Individual

Berdasarkan instrumen literasi sains, peneliti mengembangkan kuesioner dimana setiap komponen literasi sains terdiri dari konstruk untuk memandu pengenalan literasi sains. Di bawah ini adalah semua item literasi sains yang disajikan kepada panel ahli untuk

memastikan validasi konstruk dan konten instrumen

Gambar dan Tabel

Tempatkan label tabel di atas tabel, sedangkan label gambar di bagian bawah tabel. Tuliskan tabel tertentu secara spesifik, misalnya Tabel 1, saat merujuk suatu tabel. Contoh penulisan tabel dan keterangan gambar adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Konstruk Instrumen Literasi Sains dan Kuisisioner

konstruk	Nomor	Butir
Konten sains	1	Merujuk kepada konsep sains sehari-hari manusia
	2	Menjelaskan aspek lingkungan fisik
Proses sains	3	mengenali pertanyaan ilmiah
	4	Mengidentifikasi bukti
	5	Menarik kesimpulan
	6	Mengkomunikasikan kesimpulan
	7	Pemahaman konsep ilmiah
Konteks aplikasi sains	8	Pemecahan masalah yang nyata dalam kehidupan sehari-hari
	9	Pengaplikasian terkait konteks yang sudah dipecahkan
Sikap	10	Kepercayaan diri
	11	Minat terhadap sains dan
	12	Rasa tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan

Tahap – 3 Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Langkah yang paling utama dalam penelitian ini adalah merancang instrumen untuk pengukuran yang selaras dengan uji validitas dan reliabilitas. Validitas konstruk menunjukkan seberapa baik alat ukur mengatakan bahwa konstruk teoritis yang hendak diukur dan diperoleh dengan melakukan uji coba (Ulfa Nurfillaili, M. Yusuf T. 2016). Emory menyebutkan ada beberapa langkah yang dapat dipakai untuk mengukur validitas konstruk, contohnya penilaian korelasi antara data penelitian dan metode pengukuran yang ada, teknik diskriminan konvergen,

analisis faktor, dan analisis multi metode (Yunita, Meilanie, and Fahrurrozi 2019). Untuk nilai koefisien validitas itu berkisar antara +1,00 sampai -1,00. Nilai koefisien +1,00 hal ini terlihat bahwa individu dalam tes instrumen atau tes kriteria memiliki hasil yang relatif sama sedangkan koefisien validitas 0 menunjukkan ada atau tidak ada korelasi antara instrumen dan kriteria. Semakin tinggi nilai koefisien validitas suatu instrumen maka semakin baik instrumen tersebut . Nunnally (1978) juga menjelaskan bahwa korelasi antara item dengan skor di atas 0,25 dianggap sebagai skor tinggi dan karena itu dapat digunakan untuk mengukur konstruksi yang terlibat dalam penelitian.

Cronbach's Alpha merupakan ukuran umum yang digunakan untuk mengukur keandalan sekumpulan indikator dari 2 variabel atau lebih. Reliabilitas instrumen penelitian ini diuji dengan melihat nilai indikator reliabilitas blok komposit ukuran konstruk dan koefisien Alpha Cronbach. Nilai reliabilitas komposit dianggap memuaskan jika berada di atas 0,7 (Sukendro et al. 2020). Nilai Alpha Cronbach berkisar antara 0 dan 1 dimana nilai alpha yang tinggi menunjukkan reliabilitas yang tinggi diantara indikator t (Wendy K. Adamsa 2010). Nilai Alpha lebih tinggi atau sama dengan 0,80 diterima di sebagian besar implementasi

ilmu sosial. Namun, Morris menyatakan bahwa untuk penelitian perilaku, penelitian pada umumnya dapat menerima Alpha Cronbach lebih besar dari atau sama dengan 0,60 (Heo, Kim, and Faith 2015).

Analisis Instrumen Validitas

Responden dalam penelitian ini terdiri dari 30 mahasiswa ditambah 2 dosen dan 8 guru dari berbagai universitas dengan berbagai jurusan. Mahasiswa yang dipilih menjadi responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang berstatus aktif. Informasi demografi responden disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Demografi responded

Variable	Kategori	Frekuensi	Persentase
Derah Tempat Tinggal	Kabupaten	3	92%
	Kota	37	7,5%
Jenis Kelamin	Laki-laki	9	22,5%
	Perempuan	31	77,5%
Umur	19-25 Tahun	33	82,5%
	26-30	4	10%
	>30 Tahun	3	7,5%
Pekerjaan	Mahasiswa	30	77,5%
	Guru	8	17
	Dosen	2	5%
Status Sertifikat	Sudah Sertifikasi	11	52,4%
	Belum Sertifikasi	10	47,5%

Selain data responden berdasarkan jenis kelamin dan suku, peneliti juga melakukan analisis untuk menentukan validitas instrumen dengan menggunakan

nilai korelasi item-total terkoreksi. Berikut adalah hasil uji validitas instrument.

Tabel 3. Instrumen Validitas

Konstruk	Item	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Konten	1	.945	.781
Sains	2	.931	.782
Proses Sains	3	.925	.778
	4	.925	.778
	5	.916	.785
	6	.921	.779
	7	.916	.785
Aplikasi	8	.973	.812
Sains	9	.918	.811
Sikap	10	.940	.816
	11	.978	.803
	12	.969	.885

Berdasarkan Tabel 3, nilai r-tabel dapat diketahui yaitu sebesar 0,312 yang diperoleh dari tabel dengan *degree of freedom* (df) sebesar 40 dari 12 kuesioner yang disebarkan sebagai ujicoba. Dari perhitungan secara keseluruhan, semua item dinyatakan valid karena nilai r-hitung > r-tabel sehingga semua item pertanyaan dapat digunakan untuk mengukur validitas instrumen literasi sains siswa.

Analisis Instrumen Reabilitas

Dalam pengembangan instrument literasi sains bagi mahasiswa, setiap item dinilai untuk konsistensi internal. Ini adalah ukuran sejauh mana item dalam skala mengukur konstruk yang sama dengan item lainnya dalam skala yang sama. Tabel 4 menggambarkan skala reliabilitas menggunakan koefisien alpha Cronbach untuk seperangkat kuesioner berdasarkan instrument evaluasi penggunaan Space Booklet berbasis Pendekatan Scientific bagi mahasiswa.

Tabel 4. Analisis Instrumen Reliabilitas

Konstruk (N = 40)	Nilai Alpha Cronbach Keseluruhan
Konten Sains	0.975
Proses Sains	0.973
Aplikasi Sains	0.920
Sikap	0.956

Berdasarkan Tabel 4 di atas diperoleh nilai *Cronbach Alpha Reliability Index* untuk setiap konstruk studi dalam penelitian ini dan nilai *alpha* keseluruhan yang diperoleh ditunjukkan untuk 1) konten sains 2) proses sains 3) aplikasi sains 4) sikap masing-masing adalah: 0.975, 0.973, 0.920, 0,956. Hal ini menunjukkan bahwa nilai reliabilitas (α) lebih besar dari 0,60 untuk masing-masing konstruk yang diteliti. Hasil ini diperkuat oleh pendapat Basuki dan Haryanto bahwa instrumen yang memiliki korelasi tinggi atau reliabel berada pada rentang $0.6 < X < 1$ (Arifin, 2017; Hair et al. 2006). Dengan demikian, keempat konstruk penelitian telah memenuhi syarat reliable handal sehingga

dapat digunakan untuk kebutuhan penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas kuisisioner mengukur instrumen literasi siswa suatu instrumen yang valid dan reliabel atau handal. Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa suatu instrumen penilaian yang dapat digunakan adalah instrumen yang telah memenuhi kriteria valid (Ulfa Nurfillaili, M. Yusuf T. 2016); (Childa Kumala Azzahri, Dwi Widjanarko 2017). Selain memenuhi kriteria valid, instrumen juga harus memenuhi kriteria valid yang tinggi (Yusuf Efendi 2019); (Gabriela V. Wales, Silvy L. Mandey 2017). Lebih lanjut, temuan Inteni, dkk yang mengatakan bahwa instrumen yang telah layak untuk digunakan dalam penelitian jika telah memenuhi empat syarat ujicoba, yaitu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya beda (Aji and Winarno 2016); (Wendy K. Adamsa 2010). Holli, dkk juga mengatakan bahwa *validity is defined as the ability of the instrument to measure the attributes of the construct under study* (Holli A. DeVon, Michelle E. Block, Patricia, Moyle-Wright, Diane M. Ernst, Susan J. Hayden, Deborah J. Lazzara, Suzanne M. Savoy 2007). Pendapat-pendapat tersebut memperkuat hasil penelitian ini sehingga instrument pengukuran literasi siswa dinyatakan valid dan layak digunakan untuk kebutuhan penelitian lebih lanjut yang terkait dengan instrumen pengukuran literasi siswa. Selain instrumen telah memenuhi kriteria valid, penelitian ini juga menghasilkan instrumen penelitian yang reliabel atau handal dengan nilai *alpha cronbach* sebesar 0,956. Hasil ini diperkuat oleh pendapat yang mengatakan bahwa instrumen yang reliabel bila memiliki nilai *alpha cronbach* lebih besar dari 0.6 (Khumaedi 2012). Lebih lanjut, instrumen dikatakan reliabel

jika koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach* di antara 0,70- 0,90 (Yusup 2018). Instrumen dengan *alpha Cronbach* yang lebih besar harus digunakan untuk semua jenis penelitian karena memiliki kesalahan pengukuran yang lebih kecil dan memiliki kekuatan statistik yang lebih besar untuk pengaturan penelitian apa pun (Heo et al. 2015). Namun, ketika item secara paralel menargetkan konstruksi unidimensi, *Cronbach alpha* dari sebuah instrumen harus ditingkatkan dengan mengembangkan satu set item yang sangat berkorelasi tetapi tidak dengan meningkatkan jumlah item dengan korelasi antar item yang tidak memadai.

PENUTUP

Instrumen literasi yang dikembangkan dalam penelitian ini secara teoritis layak digunakan untuk mengukur literasi sains siswa. Selain itu, instrumen asesmen juga memenuhi kriteria kelayakan empiris dalam uji validitas dan reliabilitas. Seluruh item pertanyaan dalam kuesioner valid dan uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha (α) count lebih besar dari nilai Cronbach's Alpha (α) yaitu 0,956 > 0,60. Berdasarkan tahap uji lapangan, 12 item kuesioner memenuhi kriteria kegunaan dan kualitas. Dengan mempertimbangkan karakter suku bangsa di Indonesia, instrumen tersebut mencapai kelanggengan untuk digunakan menilai dan mengevaluasi instrumen literasi sains, khususnya bagi para pendidik.

DAFTAR PUSTAKA

Adriyawati, Erry Utomo, Yuli Rahmawati, and Alin Mardiah. 2020. "Steam-Project-Based Learning Integration to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy on Alternative Energy Learning." *Universal Journal of Educational*

- Research 8(5):1863–73. doi: 10.13189/ujer.2020.080523.
- Aji, Bastaman Sasmito, and M. E. Winarno. 2016. "Pengembangan Instrumen Penilaian Pengetahuan Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan (PJOK) Kelas VIII Semester Gasal." *Jurnal Pendidikan* 1(7):1449–63.
- Arifin, Zaenal. 2017. "Kriteria Instrumen Dalam Suatu Penelitian." *Jurnal Theorems (the Original Research of Mathematics)* 2(1):28–36.
- Budiman, Haris. 2017. "Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan." *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam* 8(1):31. doi: 10.24042/atjpi.v8i1.2095.
- Chen, Xieling, Di Zou, Gary Cheng, and Haoran Xie. 2020. "Detecting Latent Topics and Trends in Educational Technologies over Four Decades Using Structural Topic Modeling: A Retrospective of All Volumes of Computers & Education." *Computers and Education* 151. doi: 10.1016/j.compedu.2020.103855.
- Childa Kumala Azzahri, Dwi Widjanarko, I. Made Sudana. 2017. "Pengembangan Instrumen Penilaian Praktik Rias Pengantin Jogja Paes Ageng Pada Mata Kuliah Rias Pengantin Jawa." *Journal of Vocational and Career Education* 2(1):22–27. doi: 10.15294/jvce.v2i1.10928.
- Creswell, J. W. 2002. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative*. academia.edu.
- Febriyana, Sinta, Mochammad Ahied, Aida Fikriyah, and Mochammad Yasir. 2021. "Profil Pemahaman Konsep Siswa Smp Pada Materi Tata Surya." *Natural Science Education Research* 4(1):56–64. doi: 10.21107/nser.v4i1.8140.
- Fithriyah, Inayatul, Cholis Sa'dijah, and Sisworo. 2018. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis." *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya* 155–58.
- Gabriela V. Wales, Silvy L. Mandey, Rudy S. Wenas. 2017. "Pengaruh Budaya Organisasi, Gaya Kepemimpinan, Dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pt. Bank Tabungan Negara (Persero) Tbk. Kantor Cabang Manado." *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi* 5(3):4435–44. doi: 10.35794/emba.v5i3.18645.
- Harahap, S. H. (2023). Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Literasi Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Bedelau:Journal of Education and Learning*, 20.
- Heo, Moonseong, Namhee Kim, and Myles S. Faith. 2015. "Statistical Power As A Function of Cronbach Alpha of Instrument Questionnaire Items Data Analysis, Statistics and Modelling." *BMC Medical Research Methodology* 15(1):1–9. doi: 10.1186/s12874-015-0070-6.
- Hewi, La, and Muh Shaleh. 2020. "Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini." *Jurnal Golden Age* 4(01):30–41. doi: 10.29408/jga.v4i01.2018.
- Holli A. DeVon, Michelle E. Block, Patricia, Moyle-Wright, Diane M. Ernst, Susan J. Hayden, Deborah J.

- Lazzara, Suzanne M. Savoy, Elizabeth Kostas-Polston. 2007. "A Psychometric Toolbox for Testing Validity and Reliability." *Journal of Nursing Scholarship* 39(2):155-64. doi: 10.1111/j.1547-5069.2007.00161.x.
- Isaac, Osama, Adnan Aldholay, Zaini Abdullah, and T. Ramayah. 2019. "Online Learning Usage within Yemeni Higher Education: The Role of Compatibility and Task-Technology Fit as Mediating Variables in the IS Success Model." *Computers and Education* 136:113-29. doi: 10.1016/j.compedu.2019.02.012.
- Jensen, Lasse, and Flemming Konradsen. 2018. "A Review of the Use of Virtual Reality Head-Mounted Displays in Education and Training." *Education and Information Technologies* 23(4):1515-29. doi: 10.1007/s10639-017-9676-0.
- Joseph F. Hair, Jr., William C. Black, Barry J. Babin, and Rolph E. Anderson. 2006. *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Pearson Educational International.
- Khumaedi, Muhammad. 2012. "Reliabilitas Instrumen Penelitian Pendidikan (The Reliability of Education Research Instruments)." *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 12:25-30.
- Makhrus, Muh. 2018. "Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) Terhadap Kesiapan Guru Sebagai 'Role Model' Keterampilan Abad 21 Pada Pembelajaran Ipa Smp." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 5(1). doi: 10.29303/jppipa.v5i1.171.
- Manassero-Mas, María Antonia, Ana Moreno-Salvo, and Ángel Vázquez-Alonso. 2022. "Development of an Instrument to Assess Young People's Attitudes toward Critical Thinking." *Thinking Skills and Creativity* 13. doi: 10.1016/j.tsc.2022.101100.
- Natasya Humaira, N. d. (2023). Strategi Manajemen Pendidikan Karakter Berbasis Kearifan Lokal pada TK IT Ibu Harapan. *Bedelau:Journal of Education and Learning*, 20.
- Nur Jannah, Ikha. 2020. "Efektivitas Penggunaan Multimedia Dalam Pembelajaran IPA Di SD." *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* 4(1):54. doi: 10.23887/jisd.v4i1.24135.
- Purwani, L. D., F. Sudargo, and W. Surakusumah. 2018. "Analysis of Student's Scientific Literacy Skills through Socioscientific Issue's Test on Biodiversity Topics." *Journal of Physics: Conference Series* 1013(1). doi: 10.1088/1742-6596/1013/1/012019.
- Rahayuni, Galuh. 2016. "Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Terpadu Dengan Model Pbm Dan Stm." *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA* 2(2):131. doi: 10.30870/jppi.v2i2.926.
- Ramdani, A., A. W. Jufri, G. Gunawan, and ... 2019. "Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran IPA Yang Mendukung Keterampilan Abad 21." *Jurnal Penelitian ...*
- Rukoyah, Rukoyah, M. Agustin, Wahyu Sopandi, and Sujana Sujana. 2020. "Analysis of Science Literacy Skills Students of Class V Elementary School and Factors That Background IT." *The 2nd International Conference on Elementary Education* 2(1):1843-51.
- Saputri, Arnita Cahya, Sajidan, Yudi Rinanto, Afandi, and Nanik Murti Prasetyanti. 2019. "Improving Students' Critical Thinking Skills in Cell-Metabolism Learning Using

- Stimulating Higher Order Thinking Skills Model." *International Journal of Instruction* 12(1):327-42.
- Setyawan, Bintoro, NFn Rufii, and Ach. Noor Fatirul. 2019. "Augmented Reality Dalam Pembelajaran Ipa Bagi Siswa Sd." *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan* 7(1):78-90. doi: 10.31800/jtp.kw.v7n1.p78--90.
- Sukendro, Sukendro, Akhmad Habibi, Khaeruddin Khaeruddin, Boy Indrayana, Syahrudin Syahrudin, Fredrik Alfrets Makadada, and Hikmad Hakim. 2020. "Using an Extended Technology Acceptance Model to Understand Students' Use of e-Learning during Covid-19: Indonesian Sport Science Education Context." *Heliyon* 6(11). doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e05410.
- Sumarwati, Sri, Harina Fitriyani, Fathin Muhammad Azhar Setiaji, Mohd Hasril Amiruddin, and Siti Afiat Jalil. 2020. "Developing Mathematics Learning Media Based on Elearning Using Moodle on Geometry Subject to Improve Students' Higher Order Thinking Skills." *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 14(4):182-91. doi: 10.3991/IJIM.V14I04.12731.
- Tondeur, Jo, Ronny Scherer, Evrim Baran, Fazilat Siddiq, Teemu Valtonen, and Erkko Sointu. 2019. "Teacher Educators as Gatekeepers: Preparing the next Generation of Teachers for Technology Integration in Education." *British Journal of Educational Technology* 50(3):1189-1209. doi: 10.1111/bjet.12748.
- Ulfa Nurfillaili, M. Yusuf T., Santih Anggereni. 2016. "Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif Mata Pelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Usaha Dan Energi SMA Negeri Khusus Jeneponto Kelas XI Semester I." *Jurnal Pendidikan Fisika* 4(2):83-87.
- Wendy K. Adamsa, Carl E. Wieman. 2010. "Development and Validation of Instruments to Measure Learning of Expert-like Thinking." *International Journal of Science Education* 33(9):1-24. doi: 10.1080/09500693.2010.512369.
- Yuniati, N., B. E. Purnama, and G. K. Nugroho. 2017. "Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Ilmu Pengetahuan Alam Pada Sekolah Dasar Negeri Kroyo 1 Sragen." *Speed-Sentra Penelitian*
- Yunita, Herina, Sri Martini Meilanie, and Fahrurrozi Fahrurrozi. 2019. "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pendekatan Saintifik." *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 3(2):425. doi: 10.31004/obsesi.v3i2.228.
- Yusuf Efendi, Achmad Widodo. 2019. "Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Tes Shooting Sepak Bola Pada Pemain Tim Persiwu FC Jatiyoso." *Jurnal Kesehatan Olahraga* 7(2):367-72.
- Yusup, Febrinawati. 2018. "Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif." *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 7(1):17-23. doi: 10.18592/tarbiyah.v7i1.2100.