

**ANALISIS PRAKTIK *ASSESSMENT ETHICS* PENILAIAN KINERJA
EPISTEMIK SAINS PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI KOTA
BANDUNG DAN CIMAHI**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister
Pendidikan Biologi



Oleh

Daniel Manahan

2211440

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

**ANALISIS PRAKTIK *ASSESSMENT ETHICS* PENILAIAN KINERJA
EPISTEMIK SAINS PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI KOTA
BANDUNG DAN CIMAHI**

Oleh
Daniel Manahan

S.Pd Universitas Negeri Medan, 2013

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister (M.Pd.) Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam

© Daniel Manahan 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan di cetak
ulang, di salin, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

DANIEL MANAHAN

ANALISIS PRAKTIK *ASSESSMENT ETHICS* PENILAIAN KINERJA
EPISTEMIK SAINS PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI KOTA
BANDUNG DAN CIMAHI

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I



Dr. Ana Ratna Wulan, M.Pd.
NIP. 197404171999032001

Pembimbing II



Dr. Amprasto, M.Si.
NIP. 196607161991011001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kushadi, M.Si.
NIP. 196805091994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi/tesis/disertasi dengan judul **"ANALISIS PRAKTIK *ASSESSMENT ETHICS* PENILAIAN KINERJA EPISTEMIK SAINS PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI KOTA BANDUNG DAN CIMAHI"** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2025

Daniel Manahan

NIM. 2211440

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan, yaitu:

1. Ibu Dr. Ana Ratna Wulan, M.Pd., sebagai pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan, motivasi, serta saran yang membangun dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan tesis ini.
2. Bapak Dr. Amprasto, M.Si., sebagai pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, dukungan, motivasi, serta saran kepada penulis dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan tesis ini.
3. Ibu Dr. Hj. Sariwulan Diana, M.Si., yang telah memberikan memberikan bimbingan, dukungan, motivasi, serta saran kepada penulis dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan tesis ini.
4. Bapak Dr. H. Saefudin, M.Si., sebagai dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan motivasi selama penulis menyelesaikan studi.
5. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si., sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah banyak membantu penulis dalam hal bimbingan, memberi informasi, dan membantu administrasi studi.
6. Ibu Dr. Rini Solihat, M.Si., sebagai Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi yang telah banyak membantu penulis dalam hal bimbingan, memberi informasi, dan membantu administrasi studi.
7. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia.
8. Pusat Layanan Pembiayaan Pendidikan (Puslapdik), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang memberikan bantuan dana penelitian untuk penulisan tesis.
9. Sahabat-sahabatku Muhammad Maulani, Muhammad Amin, El dan Nurbaiti yang telah memberikan dukungan emosional kepada penulis dalam menyelesaikan studi.

10. Teman-teman Program Magister Pendidikan Biologi tahun Angkatan 2022 yang bersama-sama melewati perjalanan menempuh S2. Secara khusus untuk Angga Dwi Saputra, Johan Susanto Wijaya, Rhodentia Sri Hastuti Tamba, Lina Indrawati, Regina Silvia, Waliyyatul Azzahra, Alma Aliya Jacinda, Utari Akhir Gusti, Wilman Taupik Ardiansyah, Lina Indrawati, Regina Silvia, dan Annisa Salsyabila yang memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tesis.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada keluarga tercinta, khususnya kepada ibu saya, Alm. R. Panjaitan, dan ayah saya, Alm. J.H. Pasaribu, yang selalu memberikan semangat, motivasi, cinta kasih, serta doa terbaik untuk saya semasa hidupnya. Gelar yang saya raih ini saya dedikasikan untuk ibu dan ayah saya, yang meskipun tidak dapat mengenyam pendidikan tinggi, selalu berusaha agar anak-anaknya dapat menyelesaikan pendidikan tinggi. Terima kasih juga saya ucapkan kepada saudara-saudari kandung saya, Imelda Ronauli Pasaribu, David Mangatur Pasaribu, dan Jonson Mikhael Pasaribu, yang memberikan dukungan emosional kepada saya sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

Bandung, Januari 2025

Daniel Manahan

NIM. 2211440

Analisis Praktik *Assessment Ethics* Penilaian Kinerja Epistemik Sains Pada Pembelajaran Biologi Di Kota Bandung Dan Cimahi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis praktik *assessment ethics* dalam asesmen kinerja pada pembelajaran epistemik sains yang dilaksanakan oleh guru Biologi di Kota Bandung dan Cimahi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif-kuantitatif, melibatkan 346 siswa dan 10 guru dari 7 SMA dengan kategori akreditasi A, B, dan C. Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*, dengan sampel sebanyak 346 siswa dan 7 guru. Instrumen yang digunakan adalah *ethics of assessment of performance in epistemic biology* (EAPEB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran epistemik belum terlaksana pada ketiga indikator pelaksanaan pembelajaran epistemik (2,62/kurang) terutama pada sekolah berakreditasi C. Secara umum, siswa merasa pelaksanaan asesmen kinerja oleh guru belum mengevaluasi epistemik sains pada pembelajaran biologi (2,26/kurang). Penelitian ini juga menemukan adanya pelanggaran terhadap etika asesmen kinerja. Pelanggaran pada aspek persiapan yaitu; instrumen asesmen kinerja yang tidak sesuai dengan latar belakang atau pengalaman belajar siswa. Pelanggaran pada aspek pelaksanaan yaitu: ketiadaan rubrik penilaian yang jelas, waktu praktik yang terbatas, kurangnya bimbingan saat praktikum serta ketidaknyamanan saat praktikum. Selain itu, pada aspek tindak lanjut, ditemukan pelanggaran berupa tidak adanya umpan balik pelaksanaan praktikum, ketidakjelasan kriteria kelulusan, tidak ada pelaksanaan remedial, adanya beban tambahan bagi siswa bernilai baik. Temuan ini menegaskan perlunya perbaikan sistem penilaian kinerja melalui peningkatan pemahaman guru terhadap pembelajaran epistemik dan penyediaan fasilitas laboratorium yang memadai. Selain itu, kebijakan sekolah sebaiknya memperkuat *assessment ethics*, termasuk penyusunan rubrik, transparansi kriteria kelulusan, dan pemberian umpan balik yang memadai. Diharapkan, upaya ini dapat memperbaiki kualitas pembelajaran Biologi dan mewujudkan penilaian yang adil serta bermakna bagi peserta didik.

Kata kunci: Pembelajaran Epistemik Sains, Asesmen Kinerja Epistemik, *Assessment Ethics*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Rumusan Masalah	8
1.2. Pertanyaan Penelitian	8
1.3. Tujuan Penelitian.....	9
1.4. Batasan Masalah.....	9
1.5. Manfaat Penelitian.....	9
1.6. Struktur Organisasi Tesis	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Asesmen Kinerja pada Pembelajaran Epistemik di Sekolah.....	12
2.2. Jenis dan Teknik Asesmen	14
2.3. Prinsip Asesmen.....	16
2.4. Hubungan Test, Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi.....	19
2.5. <i>Assessment Ethics</i> pada Pembelajaran Proses Sains Siswa	20
2.6. Prinsip Etika Standar Penilaian Nasional.....	29
2.7. <i>Framework</i> PISA 2025 Tentang Pengetahuan Epistemik.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.1. Metode dan Desain Penelitian.....	35
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	38
3.3. Populasi dan Sampel	38
3.4. Definisi Operasional.....	40
3.5. Teknik Pengumpulan Data	41
3.5.1. Instrumen <i>Ethics of Assessment of Performance in Epistemic Biology</i> (EAPEB) untuk Guru dan Siswa.....	43
3.6. Teknik Analisis Data.....	45
3.6.1. Analisis Uji Coba Kelayakan Instrumen.....	45
3.6.2. Analisis Data Penelitian	56

3.7. Alur Penelitian.....	60
BAB IV HASIL PENELITIAN	61
4.1. Praktik Pembelajaran Epistemik	61
4.2. Praktik Asesmen Kinerja Pembelajaran Epistemik	69
4.3. Praktik <i>Assessment Ethics</i> Penilaian Kinerja	80
BAB V PEMBAHASAN DAN IMPLIKASI	92
5.1. Praktik Pembelajaran Epistemik	92
5.2. Praktik Asesmen Kinerja Pembelajaran Epistemik	98
5.3. Praktik <i>Assessment Ethics</i> Penilaian Kinerja	108
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	122
6.1. Simpulan	122
6.2. Rekomendasi	123
DAFTAR PUSTAKA	126
LAMPIRAN.....	137

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kompetensi Dasar dan Indikator Literasi Asesmen untuk Etika dalam Asesmen	23
Tabel 2. 2. Pelanggaran Etika Asesmen Kinerja.....	24
Tabel 2. 3. Standar <i>Assessment Ethics</i>	27
Tabel 2. 4. Perbedaan PISA 2023 dan 2025.....	31
Tabel 2. 5. Elemen Epistemik Asesmen Kinerja PISA 2025.....	33
Tabel 3. 1. Daftar Standar <i>Assessment Ethics</i> pada Asesmen Kinerja	36
Tabel 3. 2. Sampel yang Digunakan dalam Penelitian.....	39
Tabel 3. 3. Ketentuan Operasional Pelaksanaan Survei.....	42
Tabel 3. 4. Instrumen Pengumpul Data Penelitian.....	42
Tabel 3. 5. Kisi-kisi Instrumen Pembelajaran Epistemik dan Asesmen kinerja Guru dan Siswa	43
Tabel 3. 6. Kisi-kisi Instrumen <i>Assessment Ethics</i> Guru dan Siswa.....	44
Tabel 3. 7. Kriteria Skala Nilai Ahli	47
Tabel 3. 8. Ouput Item Misfit Order Instrumen Siswa	49
Tabel 3. 9. Item Soal Tidak Sesuai Kriteria	55
Tabel 3. 10. Panduan Pemberian Skor Instrumen EAPPEB	58
Tabel 3. 11. Interpretasi Skala Penilaian.....	59
Tabel 4. 1. Pembelajaran Epistemik Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah	64
Tabel 4. 2. Menyusun dan mengevaluasi desain penyelidikan ilmiah.....	66
Tabel 4. 3. Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan.....	67
Tabel 4. 4. Asesmen kinerja untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah.....	71
Tabel 4. 5. Asesmen kinerja untuk menyusun dan mengevaluasi desain penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data secara kritis.....	73
Tabel 4. 6. Asesmen kinerja untuk meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Jenis Asesmen Berdasarkan Orientasi	15
Gambar 2. 2. Hubungan Test, Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi.....	19
Gambar 3. 1. Metode dan Desain Penelitian.....	35
Gambar 3. 2. Hasil Reliabilitas Instrumen Siswa	53
Gambar 3. 3. Hasil Validasi Instrumen Guru.....	54
Gambar 3. 4. Hasil Reliabilitas Instrumen Guru.....	56
Gambar 3. 5. Alur Penelitian.....	60
Gambar 4. 1. Respons Siswa Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Epistemik....	62
Gambar 4. 2. Respons Guru Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Epistemik	62
Gambar 4. 3. Pelaksanaan Asesmen Kinerja untuk Menilai Pembelajaran Epistemik	69
Gambar 4. 4. Pelaksanaan Etika Asesmen Kinerja Menurut Siswa.....	80
Gambar 4. 5. Indikator Aspek Persiapan dan Pengembangan Asesmen Kinerja..	83
Gambar 4. 6. Indikator Aspek Pelaksanaan Asesmen Kinerja.....	86
Gambar 4. 7. Sub Indikator Test Fairness.....	87
Gambar 4. 8. Indikator Aspek pemrosesan dan tindak lanjut	88
Gambar 4. 9. Profil Pengalaman Guru	91

LAMPIRAN

Lampiran 1. Indikator dan Butir Pertanyaan Instrumen siswa.....	137
Lampiran 2. Indikator dan Butir Pertanyaan Instrumen guru	141
Lampiran 3. Instrumen Pengalaman Belajar Epistemik dan asesmen kinerja siswa	145
Lampiran 4. Instrumen Pengalaman Mengajar Epistemik dan asesmen kinerja guru	147
Lampiran 5. Tabulasi Uji Coba Instrumen Siswa	149
Lampiran 6. Tabulasi Uji Coba Instrumen Guru	151
Lampiran 7. Output Analisis Rasch Model Winstep	152
Lampiran 8. Tabulasi Data Kuantitatif Siswa	156
Lampiran 9. Tabulasi Data Kuantitatif Guru	195
Lampiran 10. Surat Izin Penelitian.....	198
Lampiran 11. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	205
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	210
Lampiran 13 Hasil Wawancara.....	212

DAFTAR PUSTAKA

- Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R., Lederman, N.G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H.L. (2004). Inquiry in Science Education: International Perspectives. *Science Education*, 88(3), 397–419. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.10118>.
- Abidin, Y. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Aikenhead, G.S. (2006). Science Education and Cultural Diversity: Building Capacity for Citizenship and Sustainability: *International Journal of Science Education*, 28(13), 1483-1514. <https://doi.org/10.1080/09500690600847795>.
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183-198. doi: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001>.
- Airasian, P. (2001). *Classroom Assessment: Concepts and Applications*. Edisi 4, Boston: McGraw-Hill.
- Anshori, M., & Iswati, S. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Edisi 1, Surabaya: Airlangga University Press.
- Arifin, Z. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Arifin, Z. (2020). Metodologi Penelitian Pendidikan. *Jurnal Al-Hikmah*, 1(1), 1-3. doi: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.2110>.
- Arikunto, S., & Jabar. (2003). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Astuti, D.A. (2019). *Pembelajaran IPA dengan Model Guided Discovery Berbantuan Media Diorama Lingkungan terhadap Kemampuan Analisis Siswa*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Astuti, P. (2012). Etika profesi Sebagai Upaya Preventif untuk Meminimalisasi Pelanggaran Hukum yang Dilakukan oleh Guru. *Arena Hukum*, 5(3), 182-190. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.arenahukum.2012.00503.4>.
- Bektas, H., & Unver, M. (2022). The Role of Scientific Inquiry in Enhancing Students' Learning Outcomes Across Various Academic Backgrounds. *International Journal of Education and Research*, 10(3), 45–58. <https://doi.org/10.36713/ijere.v10i3.1234>.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*, 5(1), 7-74. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/0969595980050102>.

- Boud, D. (2000). Sustainable Assessment: Rethinking Assessment for The Learning Society. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 25(3), 151-163. doi: <https://doi.org/10.1080/02602930042210>.
- Bransford, J.D., Brown, A.L., & Cocking, R.R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, DC: National Academy Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. doi: <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brookhart, S.M. (2013). *How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading*. Alexandria: ASCD.
- Brookhart, S.M., & Nitko, A.J. (2011). *Educational Assessment of Students*. USA: Pearson Higher Ed.
- Budiastusi, D., & Agustinus, B. (2018). *Validitas dan Reabilitas Penelitian*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Chinn, C.A., & Malhotra, B.A. (2002). Epistemologically Authentic Inquiry in Schools: A Theoretical Framework for Evaluating Inquiry Tasks. *Science Education*, 86(2), 175-218. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.10001>.
- Creswell, J.W. (2014). *A Concise Introduction To Mixed Methods Research*. USA: SAGE publications.
- Danial. dkk. (2023). Evaluasi Pendidikan dalam Konteks Aspek Politik, Etika dan Interpersonal. *AL-QALAM. Jurnal Kajian Islam & Pendidikan*, 15(2), 269-277. doi:<https://doi.org/10.47435/al-qalam.v15i2.2372>.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher Quality and Student Achievement: a Review of State Policy Evidence. *Education Policy Analysis Archives*, 8(1), 1–44. doi: <https://doi.org/10.14507/epaa.v8n1.2000>.
- David, B. (2020). Teaching and Learning: Epistemic, Metaphysical and Ethical Dimensions. *Journal of Philosophy of Education*, 54(2), 255-267. doi: <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12418>.
- DeLuca, C., Willis, J., & Cowie, B. (2023). Ethical Assessment Capacity In Learning to Assess Teacher Education. *Learning Innovation and Accountability*, 3(1), 1-17. doi: https://doi.org/10.1007/978-981-99-6199-3_1
- Deursen, A.J. & Dijk, J.A. (2013). The Digital Divide Shifts to Differences in Usage. *New Media Society*, 16(3), 507-526. doi: <https://doi.org/10.1177/1461444813487959>.

- Deta, U. (2024). PISA Science Framework 2018 vs 2025 and Its Impact in Physics Education: Literature Review. *Journal Momentum Physics Education*, 8(1), 95-107. doi: <https://doi.org/10.21067/mpej.v8i1.9215>.
- Dewi, N.P., & Sudaryanto, S. (2020). Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(1), 45-52.
- Emeda, A. (2021). *Contribution of Laboratory Activities on Student's Academic Performance in Community Secondary Schools in Babati District*. (Masters thesis). The Open University of Tanzania, Manyana Region.
- England, P. (2017). The Role of Gender in Schooling and Education: Gender Differences in Academic and Social Outcomes. *Sociology of Education*, 90(4), 345-359. doi: <https://doi.org/10.1177/0038040717724043>.
- Fakhrudin, M. (2020). Optimalisasi Pembelajaran IPA Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Scientiae Educatia*, 4(1), 59-64. Diakses dari <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor/article/view/22160>.
- Fakhrudin, M. (2018). Penggunaan Rubrik Penilaian: Bagaimana Mahasiswa Memandangnya?. *Jurnal SENASIF*, 1(1), 105-110. Diakses dari <https://jurnalfti.unmer.ac.id/index.php/senasif/article/download/105/90>.
- Fereday, J., & Muir-Cochrane, E. (2006). Demonstrating Rigor Using Thematic Analysis: A Hybrid Approach of Inductive and Deductive Coding and Theme Development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 80–92.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300–329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>.
- Ghozali, I. (2011). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Glynn, S., Taasobshirazi, G., & Brickman, P. (2008). Science Motivation Questionnaire: Construct Validation with Nonscience Majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 127-146. <https://doi.org/10.1002/tea.20267>.
- Guswita, S. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Bagi Siswa Kelas XI pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Al-Azhar 3 Bandar lampung, *Jurnal Tadris Biologi*, 9(2):249-258. doi: <http://dx.doi.org/10.24042/biosfer.v9i2.4025>.
- Harahap, R.S.I. (2018). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika dengan Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Budaya Batak untuk Meningkatkan*

Keterampilan Generik Sains dan Kerja Sama Siswa. (Disertasi). UNIMED, Medan

- Hartina, L. (2020). Pengaruh Penerapan Instrumen Performance Assessment Pada Pembelajaran IPA Berbasis Laboratorium Real Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian IPA*, 6(1), 35-31. doi:<https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.299>.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. doi:<https://doi.org/10.3102/003465430298487>.
- Hayati, N., & Lailatussaadah, M. (2016). Pentingnya Reliabilitas dalam Pengembangan Instrumen Tes. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(1), 45-52.
- Hegarty, M., & Just, M. A. (1993). Constructing Mental Models of Machines From Text and Diagrams. *Journal of Memory and Language*, 32(6), 717–742. doi: <https://doi.org/10.1006/jmla.1993.1036>.
- Heriyanto, & Christiani, L. (2021). Penelusuran, Identifikasi, dan Evaluasi Sumber Informasi Digital Bagi Siswa Sekolah Menengah Atas. *Harmoni*, 5(2), 123-135. doi: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/harmoni/article/view/42939>.
- Hidayati, K. (2020). Comparison of Science *Learning Outcome* Between Using and Do Not Using Picture Media on State Islamic Elementary Students. *Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1(1), 69-77.
- Hmelo-Silver, C.E., Duncan, R.G., & Chinn, C.A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Responsse To Kirschner, Sweller, And Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107. doi: <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>.
- Hofer, B.K., & Pintrich, P.R. (1997a). The Development of Epistemological Theories: Beliefs about Knowledge and Knowing and their Relation to Learning. *Review of Educational Research*. 67(2), 88–140. doi: <https://doi.org/10.3102/00346543067001088>.
- Hofer, B.K., & Pintrich, P.R. (2002b). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.10106>.

- Hogan, D., & O'Flaherty, J. (2021). Addressing Education for Sustainable Development in the Teaching of Science: The Case of a Biological Sciences Teacher Education Program. *Sustainability*, 13(21), 12028. doi: <https://doi.org/10.3390/su132112028>.
- Holloway, I., & Todres, L. (2003). The Status of Method: Flexibility, Consistency and Coherence. *Qualitative Research*, 3(3), 345–357.
- Junaedi, A., & Darmawan, D. (2020). Analisis Kendala Praktikum Biologi di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(2), 45-51. Diakses dari: <https://online-journal.unja.ac.id>.
- Kelly, G. J., & Licona, P. (2018). Epistemic Practices and Science Education. *Science: Philosophy, History and Education*, 27(1), 139-165. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-62616-1>.
- Kholid, M., & Nissa, M. (2022). Students' Math Literacy in Solving PISA-Like Problems in Papuan Local Context. *Jurnal Pendidikan Al-Ishlah*, 14(4), 5645-5656. doi: <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.2258>.
- Khotimah, K., Pradana, A., & Elby, A. (2021). The Role of Epistemic Understanding in Science Education: A Review. *Journal of Science Education and Technology*, 30(2), 123-134. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-24215-2_2.
- Kuhn, D., & Pease, M. (2008). What Needs to Develop in The Development of Inquiry Skills?. *Cognition and Instruction*, 26(4), 512–559. doi: <https://doi.org/10.1080/07370000802391745>.
- Lacey, A., & Luff, D. (2009). *Qualitative Data Analysis*. East Midlands: The NIHR RDS.
- Lamassaari, H., Hietajärvi, L., Salmela-Aro, K., Hakkarainen, K., & Lonka, K. (2022). Exploring the Relations Among Teachers' Epistemic Theories, Work Engagement, Burnout and the Contemporary Challenges of the Teacher Profession. *Frontiers in psychology*, 13, 861437. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.861437>.
- Lestari, M.Y., & Diana, N. (2018). Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 49-54.
- Liandari, E., Siahaan, P., Kaniawati, I., & Isnaini. (2017). Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan dan Menguji Hipotesis Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains dengan Metode Praktikum. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1), 50–55. doi: <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4904>.

- Manjunatha. (2019). Descriptive Research Methods. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 6(6). Diakses dari JETIR.
- Martono, N. (2015). *Metode Penelitian Sosial: Konsep-konsep Kunci*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- McMillan, J. (2005). Understanding and Improving Teachers' Classroom Assessment Decision Making: Implications for Theory and Practice. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 22. 34 - 43. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2003.tb00142.x>.
- McMillan, J. (2017). *Using Students Assessment Mistakes and Learning Deficits to Enhance Motivation and Learning*. New York: Roulledge.
- National Research Council. (2007). *Taking Science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Nicol, D.J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative Assessment and Self-Regulated Learning: A Model and Seven Principles of Good Feedback Practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218. doi: <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>.
- Nugraha, Ali. 2005. *Pengembangan Pembelajaran Sains Pada Anak Usia Dini*. Jakarta: Depdiknas.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2023). *PISA 2025 Science Framework*. Diakses dari: https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/idn_ind/.
- Pakpahan, T., Gregory, P., & Helen J.B. (2023). *Challenges in Science Education: Global Perspectives for the Futere*. New York: Springer Nature.
- Pantiwati, Y. (2013). Authentic Assessment for Improving Cognitive Skill, Critical-Creative Thinking and Meta-Cognitive Awareness 2013. *Journal of Education and Practice*, 4(14).
- Park, S., Kite, V., Suh, J. K., Jung, J., & Rachmatullah, A. (2022). Investigation of the relationships among science teachers' epistemic orientations, epistemic understanding, and implementation of Next Generation Science Standards science practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(4), 561–584. doi: <https://doi.org/10.1002/tea.21737>.

- Pellegrino, J.W., Chudowsky, N., & Glaser, R. (2001). *Knowing What Students Know: The Science and Design of Educational Assessment*. National Academies Press.
- Permendikbud (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 66 Tahun 2013 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*.
- Permendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 104 Tahun 2014 Tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah*.
- Permendikbudristek. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 23 tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan Kurikulum 2013*.
- Permendikbudristek. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 21 tahun 2022 Tentang Standar Penilaian Pendidikan Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Kurikulum Merdeka*.
- Popham, W. (2008). *Transformative assessment*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Purnomo, D. (2021). *Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Ujian Praktik Fisika Terstandar Untuk Mengukur Hasil Belajar Siswa*. (Disertasi). Universitas Lampung.
- Pursitasari, I., Suhardi, E., Putra, A. & Rachman, I. (2020). Enhancement of Student's Critical Thinking Skill through Science Context-based Inquiry Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. doi: <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21884>.
- Putri, S. F. (2023). Pemahaman Konsep IPA Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa Kelas V MI Ma'arif Ngrupit Ponorogo Tahun Pelajaran 2022/2023. 3(2). 440-449. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*. Diakses dari: <https://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/thifl/article/view/2532>
- Qolbi, A.Z., Parinduri, D.A., Siregar, F.N.A., & Lubis, N.A. (2023). Pelanggaran Moral Dan Etika Guru Dalam Proses Pembelajaran Di RA. *Jurnal Sentra Pendidikan Anak Usia Dini*, 2(1), 36-42. doi: <https://doi.org/10.51544/sentra.v2i1.3571>.
- Rabiudin, A., & Nuai, A. (2022). Urgensi Kegiatan Praktikum dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan. *Jurnal Sains dan Pendidikan*, 1(1), 1-10. Diakses dari: <https://e-jurnal.iainsorong.ac.id/index.php/jaser/article/view/1240/874>.

- Rahayu, S., & Arty, I.S. (2018). Pengembangan instrumen experiment performance *assessment* untuk menilai keterampilan proses sains dan kerja sama. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 168-181. doi: <http://dx.doi.org/10.21831/pep.v22i2.20270>.
- Rahmadani, E., & Wiratman, A. (2022). The Effect of Apperception on Learning Readiness of Class IV Elementary School Students. *Journal Corner of Educational Learning and Literacy*, 2(2), 95-103. doi: <https://doi.org/10.54012/jcell.v2i2.69>.
- Rasyd, R., Amran, M., Satriani, S., & Rosdiah, R. (2021). Analisis Kesulitan Guru Dalam Mengembangkan Indikator Pembelajaran Kuriukulm 2013 SDN 210 Bottopenno. *Autentik: Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar*, 5(2), 180-199. doi: <https://doi.org/10.36379/autentik.v5i2.146>.
- Rogosa, D. (1999). *How accurate are the STAR national percentile rank scores for individual students an interpretive guide*. Los Angeles: CRESST.
- Rustaman, N.Y., dkk. (2003). *Strategi Belajar Mengajar Biologi: Common Textbook*. Bandung: UPI.
- Sandoval, W. A. (2005). Understanding Students' Practical Epistemologies and Their Influence on Learning Through Inquiry. *Science Education*, 89(4), 634–656. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/sce.20065>.
- Sari, F. (2021). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Epistemik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(1), 74-93. doi: <https://journal.pegiatliterasi.or.id/index.php/epistemic/article/view/166>
- Sari, V.P., & Sayekti, I.C. (2022). Evaluasi Pelaksanaan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) pada Kompetensi Dasar Literasi Membaca Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 5237–5243.
- Schafer, William. (2005). Essential Assessment Skills in Professional Education of Teachers. *Educational Measurement: Issues and Practice*. 10(1). 3-6. doi: [10.1111/j.1745-3992.1991.tb00170.x](https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.1991.tb00170.x).
- Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist*, 39(1), 19–29. doi: https://doi.org/10.1207/s15326985ep3901_3.
- Schraw, G., & Olafson, L. (2015). Assessing epistemic beliefs and attitudes. *Educational Psychologist*, 50(1), 3-19. doi: <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.962686>.

- Schwarz, C.V. Dkk. (2009). Developing a Learning Progression for Scientific Modeling: Making Scientific Modeling Accessible and Meaningful for Learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 632–654. doi: <https://doi.org/10.1002/tea.20311>.
- Shepard, L.A. (2000). The Role of Assessment in a Learning Culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4-14. doi: <https://doi.org/10.3102/0013189X029007004>.
- Siahaan, K.W. dkk. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Multi Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 195-205. doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.614>
- Sinapuelas, M.L., & Stacey, M. (2015). The Role of Critical Thinking in Science Learning and The Development of Epistemic Cognition. *Educational Psychologist*, 50(2), 104-123.
- Suardi. (2021). Teknik Penerapan Metode Umpan Balik Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Bina Ilmu Cendikia*, 2(2). doi: <https://doi.org/10.46838/jbic.v2i2.117>.
- Sudijono, A. (2008). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukma, D., & Hidayat, T. (2018). Analisis Kendala dan Solusi Praktikum di SLTA Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), 23-30. Diakses dari: <https://media.neliti.com>.
- Sukmawa, O. (2018). Pengembangan Instrumen Asesmen Kinerja (Performance Assessment) Praktikum Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro*, 7(1), 116-129. doi: <http://doi.org/10.24127/jpf.v7i1.1397>.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata.
- Suskie, L. (2004). *Assessing Student Learning: A Common Sense Guide (2nd Edition)*. San Francisco : Jossey - Bass.
- Trianto. (2015). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Uno, H.B., & Koni, S. (2012). *Learning assessment*. Jakarta: Earth Script.

- Utiah, H., & Paramata, Y. (2018). "Penerapan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Konsep Besaran dan Satuan". *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, (Vol. 25, pp. 2477-1511).
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wahdah, N., Hidayat, A., & Rizqi, A.R. (2023). The Role of Data Interpretation Skills in Supporting Student Learning Outcomes: Enhancing Communication Through Visual Information. *Journal of Biology Education*, 12(3), 108-120. doi: <http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v11i2.10856>.
- Walton, G., & Archer, P. (2004). The Web and Information Literacy: Scaffolding The Use of Internet Resources in A Project-Based Curriculum. *British Journal of Educational Technology*, 35(2), 173–186. doi: <https://doi.org/10.1111/j.0007-1013.2004.00378.x>
- Webb, N.M. (2009). *The Role of Student Interaction in Peer Learning*. Cambridge University Press.
- Webber, C.F., & Lupart, J.L. (2012). *Leading Student Assessment*. Springer Netherlands. Diakses dari: <https://doi.org/10.1007/978-94007-1727-5>.
- White, B.Y., & Frederiksen, J.R. (1998). Inquiry, Modeling, and Metacognition: Making Science Accessible to All Students. *Cognition and Instruction*, 16(1), 3–118. doi: https://doi.org/10.1207/s1532690xci1601_2.
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam: Dasar-dasar untuk Praktik*. Bandung: UPI Press.
- Wiggins, G. (1993). *Assessing Student Performance: Exploring the Purpose and Limits of Testing*. Jossey-Bass.
- Wiggins, G. P. (1998). *Educative Assessment: Designing Assessments to Inform and Improve Student Performance*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Wulan, A. R. (2018). *Menggunakan Asesmen Kinerja: Untuk Pembelajaran Sains dan Penelitian*. Bandung: UPI Press.
- Yusuf, A. M. (2017). *Asesmen dan Evaluasi Pendidikan Pilar Penyedia Informasi dan Kegiatan Pengendalian Mutu Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Yusup, M. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 123-130.

Zainul & Nasution. (2001). *Penilaian Hasil belajar*. Jakarta: Dirjen Dikti.

Zetterqvist, A., & Bach, F. (2023). Epistemic Knowledge: a Vital Part of Scientific Literacy?. *International Journal of Science Education*, 45(6), 484–501. doi: <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2166372>

Zlatkin-Troitschanskaia, O., Schlax, J., Jitomirski, J., Happ, R., Kühling-Thees, C., Brückner, S., & Pant, H. A. (2019). Ethics and Fairness in Assessing Learning Outcomes in Higher Education. *Higher Education Policy*, 32(4), 537–556. doi: <https://doi.org/10.1057/s41307-019-00149-x>.