

DARI TEORI KE PRAKTIK: KREATIVITAS, TEKNOLOGI, DAN EVALUASI BERBASIS KEBERLANJUTAN



**Suhendar, Raya Agni, Abdul Aziz Rahman,
Syaiful Rochman, Syech Zainal, Pahriadi, Isnawati**

**DARI TEORI KE PRAKTIK:
Kreativitas, Teknologi, dan Evaluasi
Berbasis Keberlanjutan**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan

DARI TEORI KE PRAKTIK: Kreativitas, Teknologi, dan Evaluasi Berbasis Keberlanjutan

Penulis:

Suhendar, S.Pd., M.Pd.

Raya Agni, S.Pd., M.Pd.

Dr. Abdul Aziz Rahman, S.Pd., M.Pd.

Syaiful Rochman, S.Pd., M.Pd.

Dr. Syech Zainal S.Pd., M.Pd.

Pahriadi, S.Pd., M.Pd.

Isnawati, S.Pd., M.Pd. G.r

Editor:

Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd.

Supriyadi, S.Pd., M.Pd.



DARI TEORI KE PRAKTIK: Kreativitas, Teknologi, dan Evaluasi Berbasis Keberlanjutan

Penulis

Suhendar, S.Pd., M.Pd. | Raya Agni, S.Pd., M.Pd. | Dr. Abdul Aziz Rahman, S.Pd., M.Pd.
Syaiful Rochman, S.Pd., M.Pd. | Dr. Syech Zainal S.Pd., M.Pd.
Pahriadi, S.Pd., M.Pd. | Isnawati, S.Pd., M.Pd. G.r

Editor: Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd. | Supriyadi, S.Pd., M.Pd.

Desain Cover: Febrian Andi Hidayat
Tata Letak: Siti Eneng Sururiyatul Mu'aziyah
Proofreader: Ismail

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2025 by Dharma Samakta Edukhatulistiwa
All Right Reserved

Ukuran 15,5 x 23 cm (UNESCO)
Jumlah: ix + 242 Halaman
Cetakan Pertama, Maret 2025
ISBN: 978-623-10-8712-6 (PDF)

Diterbitkan oleh:

PENERBIT DHARMA SAMAKTA EDUKHATULISTIWA
Jl. R.H. Didi Sukardi, Komp. SMAN 1 Kota Sukabumi, Indonesia
Website: <https://edukhatulistiwa.com>
E-mail: dharmasamaktaedu@gmail.com
Telp/Wa: 085759155966

KATA PENGANTAR

“Education is the most powerful weapon which you can use to change the world.” Nelson Mandela

Pendidikan memiliki kekuatan besar untuk membentuk masa depan peradaban manusia. Dalam konteks abad ke-21 yang ditandai oleh percepatan teknologi dan tantangan keberlanjutan global, pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dituntut untuk bergerak melampaui sekadar penyampaian konsep teoretik. Ia harus menjadi sarana pembentukan karakter ilmiah, kreativitas, dan kesadaran ekologis siswa. Buku ini, berjudul **“Dari Teori ke Praktik: Kreativitas, Teknologi, dan Evaluasi Berbasis Keberlanjutan”**, hadir sebagai wujud kontribusi dalam menjawab tantangan tersebut.

Buku ini disusun dengan semangat untuk mengintegrasikan tiga elemen kunci pembelajaran IPA masa kini: **kreativitas, penggunaan teknologi secara kritis, dan evaluasi yang berpihak pada keberlanjutan**. Melalui tujuh bab yang terstruktur secara sistematis, pembaca akan dibimbing memahami transformasi pendidikan IPA dari berbagai perspektif, mulai dari inovasi pedagogis, strategi pembelajaran digital, penguatan kemandirian belajar, hingga integrasi kearifan lokal sebagai fondasi pendidikan berkelanjutan.

Setiap bagian dalam buku ini disusun tidak hanya berdasarkan kajian teoritik, tetapi juga dilengkapi contoh implementasi praktis di lapangan. Oleh karena itu, buku ini sangat relevan bagi guru, dosen, mahasiswa pendidikan, serta

para pemangku kebijakan dan pengembang kurikulum yang ingin menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual dan bermakna.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan masukan dan dukungan dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi bahan refleksi dan aksi nyata bagi siapapun yang berkomitmen pada transformasi pendidikan yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan.

Selamat membaca!

Sukabumi, April 2025

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
BAB 1 Inovasi dalam Pembelajaran IPA untuk Masa Depan.....	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Konsep Inovasi dalam Pembelajaran IPA	5
1.3 Tren dan Model Inovatif	10
1.4 Digitalisasi dan Teknologi	18
1.5 Inovasi dalam Konteks Keberlanjutan	28
1.6 Penutup	42
Referensi	45
BAB 2 Teknologi dalam Pendidikan IPA	52
2.1 Pendahuluan	52
2.2 Transformasi Melalui Teknologi	56
2.3 Teknologi untuk Mewujudkan Keberlanjutan	61
2.4 Kendala dalam Implementasi Teknologi	64
2.5 Strategi dalam Mengatasi Kendala	67
2.6 Kesimpulan	70
Referensi	71
BAB 3 Kreativitas dalam Pembelajaran IPA.....	78
3.1 Pendahuluan	78
3.2 Definisi Kreativitas Guru	79
3.3 Profesional Learning Community	81

3.4	Contoh Inovasi guru	86
3.5	Model Pembelajaran Inovatif untuk Siswa	92
	Referensi	103
BAB 4	Konsep Dasar Asesmen dalam Pembelajaran IPA	110
4.1	Pendahuluan	110
4.2	Peran Asesmen dalam Pembelajaran IPA	118
4.3	Prinsip-prinsip Asesmen dalam IPA	125
4.4	Asesmen, Evaluasi, dan Pengukuran dalam IPA ...	130
4.5	Peran Guru dan Siswa dalam Asesmen	133
	Referensi	137
BAB 5	Membangun Kemandirian Belajar.....	143
5.1	Pendahuluan	143
5.3	Guru dan Membangun Kemandirian Belajar	150
5.4	Peran Teknologi dalam Kemandirian Belajar	155
5.5	Strategi Mengembangkan Kemandirian Belajar ...	160
5.6	Studi Kasus dan Contoh Praktis	167
	Referensi	179
BAB 6	Pendidikan IPA dan Generasi Berkelanjutan.....	186
6.1	Pendahuluan	186
6.2	Generasi Berkelanjutan dan Tantangannya	188
6.3	Inovasi untuk Masa Depan	190
6.4	Peran Guru dan Institusi Pendidikan	196
6.5	Studi Kasus	209
6.6	Adaptasi model pendidikan berkelanjutan	213
	Referensi	216

BAB 7 Kearifan Lokal dan Pendidikan IPA.....	219
7.1 Pendahuluan	219
7.2 Konsep Kearifan Lokal	221
7.3 Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal.....	224
7.4 Teknologi dan Kearifan Lokal di Pendidikan IPA	226
7.5 Evaluasi dalam Integrasi Kearifan Lokal.....	228
Referensi	232
RIWAYAT PENULIS	235

BAB 1

Inovasi dalam Pembelajaran IPA untuk Masa Depan

(Suhendar, S.Pd., M.Pd)

1.1 Pendahuluan

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran strategis dalam membentuk literasi sains masyarakat, membekali peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis, dan mempersiapkan mereka menghadapi tantangan global di masa depan. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pendekatan tradisional dalam pembelajaran IPA semakin ditinggalkan. Pendidikan modern menuntut adanya inovasi dalam pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada transfer ilmu, tetapi juga mendorong siswa untuk dapat berpikir kreatif, beradaptasi dengan perubahan, serta berkontribusi dalam solusi permasalahan nyata di masyarakat.

Tantangan pendidikan IPA semakin kompleks di era Revolusi Industri 4.0 dan menuju Society 5.0. Kehadiran teknologi seperti kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), big data, Internet of Things (IoT), serta augmented reality membuka peluang baru dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran IPA. Namun, di sisi lain, tantangan global seperti perubahan iklim, ketahanan energi, dan krisis lingkungan menuntut pendidikan IPA untuk tidak hanya menghasilkan individu yang paham konsep ilmiah, tetapi juga memiliki kesadaran akan keberlanjutan (sustainability) dan keterampilan berpikir masa depan. Oleh karena itu, inovasi dalam pembelajaran IPA menjadi suatu keharusan agar pendidikan sains dapat tetap relevan dan

inovatif, dan bertanggung jawab dalam menjaga keberlanjutan bumi dan kesejahteraan masyarakat.

Referensi

- Adeyele, V. (2023). Inquiry-based science approach in kindergarten: A systematic review. *Journal Al-Mudarris*, 6(2), 160–179. <https://doi.org/10.32478/al-mudarris.v6i2.1853>
- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7), 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Alahmari, M., Jdaitawi, M., Rasheed, A., Abduljawad, R., Hussein, E., Alzahrani, M., ... & Awad, N. (2023). Trends and gaps in empirical research on gamification in science education: A systematic review of the literature. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep431. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13177>
- Armstrong, L., Rivas, M., Zhou, Z., Irie, L., Kerstiens, G., Robak, M., ... & Baranger, A. (2019). Developing a green chemistry-focused general chemistry laboratory curriculum: What do students understand and value about green chemistry? *Journal of Chemical Education*, 96(11), 2410-2419. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00277>
- Assaf, N. (2023). Impact of the rigorous curriculum design for project-based learning implementation on middle school students' science achievement and map progress. *Journal of Education and Learning*, 12(6), 139. <https://doi.org/10.5539/jel.v12n6p139>
- Bacon, C., Mulvaney, D., Ball, T., DuPuis, E., Gliessman, S., Lipschutz, R., ... & Shakouri, A. (2011). The creation of an integrated sustainability curriculum and student praxis projects. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(2), 193-208. <https://doi.org/10.1108/14676371111118237>

- Bowles, T. (2008). The relationship of time orientation with perceived academic performance and preparation for assessment in adolescents. *Educational Psychology*, 28(5), 551–565. <https://doi.org/10.1080/01443410701880134>
- Christian-Ike, N., Nnalue, O., & Nwuba, I. (2024). The teachers' awareness and utilisation of innovative strategies for teaching and learning in Awka South. *Inornatus Biology Education Journal*, 4(1), 36–45. <https://doi.org/10.30862/inornatus.v4i1.587>
- Conradty, C., & Bogner, F. (2020). STEAM teaching professional development works: Effects on students' creativity and motivation. *Smart Learning Environments*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00132-9>
- Eilks, I. (2015). Science education and education for sustainable development – Justifications, models, practices, and perspectives. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 11(1). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1313a>
- Franco, I., Saitô, O., Vaughter, P., Whereat, J., Kanie, N., & Takemoto, K. (2018). Higher education for sustainable development: Actioning the global goals in policy, curriculum and practice. *Sustainability Science*, 14(6), 1621–1642. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0628-4>
- Hanif, S., Wijaya, A., & Winarno, N. (2019). Enhancing students' creativity through STEM project-based learning. *Journal of Science Learning*, 2(2), 50. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13271>
- Hasibuan, H., Oktiarina, V., Rezaini, M., Nulhakim, L., & Ruhiat, Y. (2023). Needs analysis for developing virtual field trips-based learning media in elementary school science learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 5834–5844. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.4261>
- Hogan, D., & O'Flaherty, J. (2022). Exploring the nature and culture of science as an academic discipline: Implications for the integration of education for sustainable

- development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(8), 120-147. <https://doi.org/10.1108/ijshe-06-2021-0236>
- Hürsen, Ç., & Bas, C. (2019). Use of gamification applications in science education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(01), 4. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i01.8894>
- Janeiro, I., Duarte, A., Araújo, A., & Gomes, A. (2017). Time perspective, approaches to learning, and academic achievement in secondary students. *Learning and Individual Differences*, 55, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.007>
- Jiang, J., & Luo, L. (2023). Analysis of classroom teaching innovation characteristics of science and engineering teachers. *Proceedings of the 7th International Conference on Education and Innovation (ICEI 2023)*, 659–666. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-264-4_76
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A. (2021). Gamification in science education: A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 22. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Kelley, T., & Knowles, J. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Klímová, B., Pikhart, M., & Kacetl, J. (2023). Ethical issues of the use of AI-driven mobile apps for education. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1118116>
- Kocot, M., Kwasek, A., Mathea, G., Kandefér, K., & Soboń, D. (2024). Students' expectations regarding the achievement of educational outcomes in terms of knowledge, practical skills, and social competencies as determinants of sustainable education. *Sustainability*, 16(3), 1263. <https://doi.org/10.3390/su16031263>

- Kreuder, A., House-Knight, T., Whitford, J., Ponnusamy, E., Miller, P., Jesse, N., ... & Grice, L. (2017). A method for assessing greener alternatives between chemical products following the 12 principles of green chemistry. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 5(4), 2927-2935. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.6b02399>
- Lee, J., & Blankenship, B. (2019). An investigation of probationary at-risk freshmen's future-oriented motivation and future-oriented self-regulated learning. *Journal of College Student Retention Research Theory & Practice*, 23(3), 699-721. <https://doi.org/10.1177/1521025119868850>
- Liu, Y., Di, S., Zhang, Y., & Ma, C. (2023). Self-concept clarity and learning engagement: The sequence-mediating role of the sense of life meaning and future orientation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 4808. <https://doi.org/10.3390/ijerph20064808>
- Manzo, R., Whent, L., Liets, L., Torre, A., & Gomez-Camacho, R. (2016). The impact of the 5E teaching model on changes in neuroscience, drug addiction, and research methods knowledge of science teachers attending California's ARISE professional development workshops. *Journal of Education and Learning*, 5(2), 109. <https://doi.org/10.5539/jel.v5n2p109>
- Mazidah, I., Widodo, W., & Tukiran, T. (2023). Profile of the implementation of guided inquiry-based interactive e-module in science learning. *Studies in Philosophy of Science and Education*, 4(2), 43-55. <https://doi.org/10.46627/sipose.v4i2.275>
- Mazzetti, G., Paolucci, A., Guglielmi, D., & Vannini, I. (2020). The impact of learning strategies and future orientation on academic success: The moderating role of academic self-efficacy among Italian undergraduate students. *Education Sciences*, 10(5), 134. <https://doi.org/10.3390/educsci10050134>

- Mohan, R., & Mejia, M. (2020). Environmentally friendly organic chemistry laboratory experiments for the undergraduate curriculum: A literature survey and assessment. *Journal of Chemical Education*, 97(4), 943-959. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00753>
- Musa, U. (2020). Assessment of level of awareness and extent of utilization of innovative instructional strategies for teaching science in secondary schools in Kebbi State, Nigeria. *African Educational Research Journal*, 8(3), 491-498. <https://doi.org/10.30918/aerj.83.20.008>
- Mykhailyshyn, H., Kondur, O., & Serman, L. (2019). Innovation of education and educational innovations in conditions of modern higher education institution. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, 5(1), 9-16. <https://doi.org/10.15330/jpnu.5.1.9-16>
- Popenici, Ş., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Rao, P. (2011). E-learning in India: The role of national culture and strategic implications. *Multicultural Education & Technology Journal*, 5(2), 129-150. <https://doi.org/10.1108/17504971111142664>
- Salovaara, J., Soini, K., & Pietikäinen, J. (2019). Sustainability science in education: Analysis of master's programmes' curricula. *Sustainability Science*, 15(3), 901-915. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00745-1>
- Seidelin, L., Wahlberg, M., & Holmer, M. (2018). Using live-stream video from an artificial reef to increase interest in marine biology. *Journal of Marine Science and Engineering*, 6(2), 47. <https://doi.org/10.3390/jmse6020047>
- Siminto, S., Akib, A., Hasmirati, H., & Widianto, D. (2023). Educational management innovation by utilizing artificial

- intelligence in higher education. *Al-Fikrah Jurnal Manajemen Pendidikan*, 11(2), 284. <https://doi.org/10.31958/jaf.v11i2.11860>
- Susetyadi, A., Permanasari, A., & Riandi, R. (2019). Analyzing concept for developing STEM-based integrated science teaching materials themed "blood". *Proceedings of the International Conference on Research and Learning of Physics (ICRLP 2019)*. <https://doi.org/10.2991/icpeopleunnes-18.2019.3>
- Tomas, L., Mills, R., Rigano, D., & Sandhu, M. (2020). Education for sustainable development in the senior earth and environmental science syllabus in Queensland, Australia. *Australian Journal of Environmental Education*, 36(1), 44-62. <https://doi.org/10.1017/aee.2020.7>
- Tufail, I., & Mahmood, M. (2020). Teaching methods preferred by school science teachers and students in their classroom. *Pupil International Journal of Teaching Education and Learning*, 4(2), 332-347. <https://doi.org/10.20319/pijtel.2020.42.332347>
- Vani, M., Baig, Y., Wesley, C., & Iqbal, S. (2021). Sustainable project-based learning: A more practical approach. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(0), 718. <https://doi.org/10.16920/jeet/2021/v34i0/157172>
- Vilbar, A. (2021). Children as courseware collaborators: Using participatory research to produce courseware integrating science and sustainable development. *Cultures of Science*, 4(1), 25-39. <https://doi.org/10.1177/20966083211017351>
- Vilmala, B., Karniawati, I., Suhandi, A., Permanasari, A., & Khumalo, M. (2022). A literature review of education for sustainable development (ESD) in science learning: What, why, and how. *Journal of Natural Science and Integration*, 5(1), 35. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v5i1.15342>

- Vošnjak, M., Rebolj, N., & Devetak, I. (2024). Environmental content as a part of science-oriented sustainable development goals in grades 6 and 7 of Slovenian primary school: An analysis of science textbooks. *Center for Educational Policy Studies Journal*. <https://doi.org/10.26529/cepsj.1792>
- Widodo, A. (2021). Pembelajaran ilmu pengetahuan alam: Dasar-dasar untuk praktik. Rajawali Press.
- Yuzarion, Y., Agustiana, A., Alfaiz, A., Yandri, H., Musdizal, M., & Aulia, R. (2020). Learning achievement reviewed from self-regulated learning, future orientation, and parental support. *Couns-Edu: The International Journal of Counseling and Education*, 5(2), 71–80. <https://doi.org/10.23916/0020200526820>
- Zen, I. (2017). Exploring the living learning laboratory. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(6), 939-955. <https://doi.org/10.1108/ijsh-09-2015-0154>
- Zhou, Q., Zhang, J., & Li, H. (2023). Exploring the use of artificial intelligence in teaching management and evaluation based on citation space analysis. *Journal of Education and Educational Research*, 3(2), 42-45. <https://doi.org/10.54097/jeer.v3i2.9014>

BAB 2

Teknologi dalam Pendidikan IPA

(Raya Agni, S.Pd., M.Pd.)

2.1 Pendahuluan

Integrasi teknologi dalam pendidikan IPA telah menjadi kebutuhan esensial di era digital, menawarkan peningkatan pemahaman konsep sains dan pengembangan keterampilan abad ke-21. Teknologi seperti simulasi virtual, AR/VR, dan AI memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif, personal, dan mendalam, namun tantangan seperti kesenjangan akses dan kesiapan tenaga pendidik perlu diatasi untuk mengoptimalkan potensi teknologi dalam menciptakan pembelajaran IPA yang inklusif dan berkelanjutan.

Teknologi telah menjadi elemen integral dalam pendidikan, termasuk dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Dalam era digital saat ini, integrasi teknologi dalam pendidikan IPA tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep-konsep sains, tetapi juga mendorong keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi (Trilling and Fadel, 2009). *National Research Council* (2012), berpendapat jika penggunaan teknologi dalam pembelajaran IPA memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi fenomena ilmiah yang kompleks melalui simulasi dan eksperimen virtual yang sulit dilakukan di laboratorium konvensional. Teknologi juga memungkinkan pembelajaran berbasis inkuiri dan berbasis proyek yang lebih interaktif, sehingga meningkatkan keterlibatan siswa dalam memahami konsep-konsep sains yang abstrak.

Untuk mengoptimalkan potensi teknologi, diperlukan kebijakan pendidikan yang mendukung transformasi digital, peningkatan literasi digital bagi guru dan siswa, serta kolaborasi strategis antara sekolah, pemerintah, dan industri. Dengan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan, teknologi dapat menjadi katalisator dalam menciptakan pembelajaran IPA yang lebih inklusif, interaktif, dan relevan dengan tantangan global.

Referensi

- Aulakh, K., Roul, R. K. and Kaushal, M. (2020) ‘Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource center is hosted on Elsevier Connect , the company ’ s public news and information’, *International Journal of Educational Development*, 101, pp. 1–18. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102814>.
- Balyk, N., Leshchuk, S. and Yatsenyak, D. (2025) ‘Design and implementation of an IoT-based educational model for smart homes: a STEM approach’, *Journal of Edge Computing*, 2(2), pp. 148–162. doi: <https://doi.org/10.55056/jec.632>.
- Bybee, R. W. (2013) *The Case for Education: STEM Challenges and Opportunities*, NSTA (National Science Teachers Association). Virginia: NSTA Press. Available at: www.nsta.org/permissions.
- Dabbagh, N. and Kitsantas, A. (2012) ‘Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning’, *Internet and Higher Education*, 15(1), pp. 3–8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Desimone, L. M. (2009) ‘Improving impact studies of teachers’ professional development: Toward better conceptualizations and measures’, *Educational*

- Researcher, 38(3), pp. 181–199. doi: <https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- Deterding, S. et al. (2011) ‘From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”’, Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011, (March 2014), pp. 9–15. doi: <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Ertmer, P. A. and Ottenbreit-Leftwich, A. (2013) ‘Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen’s vision of authentic technology-enabled learning’, Computers and Education, 64(May 2013), pp. 175–182. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.008>
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000) ‘The dynamics of innovation: From National Systems and “mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations’, Research Policy, 29(2), pp. 109–123. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Farra, S. L. and Miller, E. T. (2012) ‘Integrative review: Virtual disaster training’, Journal of Nursing Education and Practice, 3(3), pp. 93–101. doi: <https://doi.org/10.5430/jnep.v3n3p93>
- Gubbi, J. et al. (2013) ‘Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions’, Future Generation Computer Systems, 29(7), pp. 1645–1660. doi: <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Hamari, J. and Sarsa, H. (2014) ‘Does Gamification Work? — A Literature Review of Empirical Studies on Gamification’, 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 3025–3034. doi: <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Hammond, L. D., Hyler, M. E. and Gardner, M. (2017) Effective Teacher Professional Development in the evolution of human and non-human animals, Learning Policy Institute. California: Learning Policy Institute.

- Haßler, B. et al. (2016) *Technology-Enhanced Learning: The Role Of Digital Technologies In Science Education*. Ingggris: Cambridge University Press.
- Hilton, J. (2016) ‘Open educational resources and college textbook choices: a review of research on efficacy and perceptions’, *Educational Technology Research and Development*, 64(4), pp. 573–590. doi: <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9434-9>
- Holmes, W., Bialik, M. and Fadel, C. (2019) *Artificial Intelligence in Education: Promise and Implications*. Boston: The Center for Curriculum Redesign.
- Holmes, W., Maya, B. and Fadel, C. (2019) *Artificial Intelligence In Education Promises and Implications for Teaching*. Boston: The Center for Curriculum Redesign. Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2729.1998.1440251.x>.
- Hwang, G.-J., Lai, C.-L. and Wang, S.-Y. (2015) ‘Seamless flipped learning: a mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies’, *Journal of Computers in Education*, 2(4), pp. 449–473. doi: <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0043-0>
- Ibáñez, M. and Delgado-kloos, C. (2018) ‘Augmented reality for STEM learning: A systematic review’, *Computers & Education*, 123, pp. 10–123. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Jong, T., Linn, M. and Zacharias (2013) ‘Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education’, *Science*, 340(6130), pp. 300–305.
- Kennepohl, D. (2020) *Teaching Science Online Practical Guidance for Effective Instruction and Lab Work*. 1st Editio. Springer.
- Lemayian, J. P. and Al-Turjman, F. (2019) *Intelligent IoT Communication in Smart Environments: An Overview*. Switzerland: Springer Nature Switzerland. doi: 10.1007/978-3-030-04110-6_10.

- Luckin, R. and Holmes, W. (2016) 'Intelligence Unleashed', in Pearson Educación. London: Pearson Education, p. 60. Available at: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1475756/>.
- Major, L. and Warwick, P. (2019) 'Affordances for dialogue the role of digital technology in supporting productive classroom TALK', The Routledge International Handbook of Research on Dialogic Education, (March), pp. 394–410. doi: <https://doi.org/10.4324/9780429441677-33>
- Martin, F., Sun, T. and Westine, C. D. (2020) 'A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018', Computers and Education, 159(September), p. 104009. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104009>
- Mayer, R. E. (2021) Multimedia Learning (3rd ed.). Inggris: Cambridge University Press.
- Meyer, O. A., Omdahl, M. K. and Makransky, G. (2019) 'Investigating the effect of pre-training when learning through immersive virtual reality and video: A media and methods experiment', Computers and Education, 140(December 2018), p. 103603. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103603>
- National Research Council (2012) A Framework For K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, And Core Ideas, A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. United States of America: National Academies Press.
- Ng, W. (2012) 'Can we teach digital natives digital literacy?', Computers and Education, 59(3), pp. 1065–1078. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- OECD (2021) Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with AI, Blockchain, and Robots. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2022) Digital Education in Emerging Economies, OECD Publishing.

- Passey, D. (2019) 'Technology-enhanced learning: Rethinking the term, the concept and its theoretical background', *British Journal of Educational Technology*, 50(3), pp. 972–986. doi: <https://doi.org/10.1111/bjet.12783>
- Quigley, C., Herro, D. and Jamil, F. M. (2017) 'Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices: Developing a Conceptual Model', *International Journal of STEM Education*, 117(1–2), pp. 1–12. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/ssm.12201>
- Radianti, J. et al. (2020) 'A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda', *Computers and Education*, 147, p. 103778. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Sangrà, A., Raffaghelli, J. E. and Veletsianos, G. (2019) 'Lifelong learning Ecologies: Linking formal and informal contexts of learning in the digital era', *British Journal of Educational Technology*, 50(4), pp. 2017–2020. doi: <https://doi.org/10.1111/bjet.12828>
- Schmid, R. F. et al. (2014) 'The effects of technology use in postsecondary education: A meta-analysis of classroom applications', *Computers and Education*, 72, pp. 271–291. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.11.002>
- Selwyn, N. (2019) *Telling tales on technology: Qualitative studies of technology and education*. Routledge. Ingggris: Routledge.
- Siemens, G. (2013) 'Learning Analytics: The Emergence of a Discipline', *American Behavioral Scientist*, 57(10), pp. 1380–1400. doi: <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
- Subhash, S. and Cudney, E. A. (2018) 'Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature', *Computers in Human Behavior*, 87, pp. 192–206. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>

- Trilling, B. and Fadel, C. (2009) *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. first edit. San Francisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Tüzün, H. et al. (2009) ‘The effects of computer games on primary school students’ achievement and motivation in geography learning’, *Computers and Education*, 52(1), pp. 68–77. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.008>
- UNESCO (2019) ‘Recommendation on Open Educational Resources (OER)’. USA: UNESCO Publishing.
- Voogt, J. et al. (2013) ‘Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A Call to Action’, *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(1), pp. 4–14. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00453.x>
- Wiley, D. and Hilton, J. (2018) ‘Defining OER-Enabled Pedagogy’, *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(4), pp. 133–147. doi: <http://dx.doi.org/10.19173/irrodl.v18i4.3022>
- World Bank (2020) *Closing the Digital Divide in Education*, World Bank.
- Wu, H. K. et al. (2013) ‘Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education’, *Computers and Education*, 62, pp. 41–49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Yakman, G. and Lee, H. (2012) ‘Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea’, *Journal of The Korean Association For Science Education*, 32(6), pp. 1072–1086. doi: <https://doi.org/10.14697/jkase.2012.32.6.1072>
- Yang, Y. et al. (2024) ‘Exploring the Role of Immersive Media Technologies in Environmental Exploring the Role of Immersive Media Technologies in Environmental Communication: A Case Study of Underwater Earth Projects’, *Environmental Communication*, 14(7), pp. 1–17. doi: <https://doi.org/10.1080/17524032.2024.2420785>

Zanella, A. et al. (2014) 'Internet of things for smart cities',
IEEE Internet of Things Journal, 1(1), pp. 22–32. doi:
<https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>

BAB 3

Kreativitas dalam Pembelajaran IPA

(Dr. Abdul Aziz Rahman, M.Pd.)

3.1 Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam membentuk pola pikir kritis dan inovatif siswa. Dengan perkembangan zaman yang semakin pesat, diperlukan pembelajaran yang mampu merangsang kreativitas siswa agar mereka dapat menghadapi tantangan dunia modern. Kreativitas dalam pembelajaran IPA mendorong siswa untuk lebih aktif, eksploratif, dan inovatif dalam memahami konsep-konsep ilmiah. Kreativitas dalam pembelajaran IPA terwujud oleh guru yang kreatif.

Kreativitas guru merupakan aspek krusial dalam dunia pendidikan yang berdampak langsung pada kualitas pembelajaran dan perkembangan peserta didik (Hashim et al., 2023). Seorang guru yang kreatif mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan meningkatkan kreativitas dan pemikiran kritis peserta didik (Jäggle et al., 2024). Guru kreatif menggunakan metode pengajaran yang inovatif, seperti penggunaan teknologi digital dan pendekatan pembelajaran berbasis proyek, guru dapat menjadikan materi pelajaran lebih menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Hal ini mendorong peserta didik tidak hanya memahami konsep yang mendalam tetapi dapat menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks nyata (Li et al., 2022).

Kreativitas adalah salah satu poin yang ditekankan dalam NGSS (DeJarnette et al., 2020). Jadi, jika guru ingin meningkatkan kemampuan peserta didiknya untuk

masalah secara holistik. Sementara itu, pendekatan transdisipliner membawa pembelajaran melampaui batas-batas akademis dengan melibatkan pemangku kepentingan dari luar dunia pendidikan untuk menciptakan solusi inovatif dan relevan dengan kehidupan nyata. Dalam konteks pendidikan kontemporer, penting bagi guru untuk mengenali kapan dan bagaimana menggunakan pendekatan ini untuk memaksimalkan pembelajaran siswa. Dengan menggabungkan berbagai pendekatan ini, pendidikan STEM dapat membantu siswa tidak hanya menjadi ahli dalam disiplin ilmu tertentu, tetapi juga menjadi pemikir kreatif dan kolaboratif yang mampu memecahkan masalah-masalah global yang kompleks.

Referensi

- Abdullah, Y. L. P. K., & Hashim, H. (2020). Enhancing professional learning community through the collaborative instructional design system (Cids): The asia model. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(4), 1055–1058.
- Aykan, A., & Yıldırım, B. (2022). The Integration of a Lesson Study Model into Distance STEM Education during the COVID-19 Pandemic: Teachers' Views and Practice. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(2), 609–637. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09564-9>
- Ayres, D. C. (2016). A Collaborative Integrated Stem Teaching: Examination of a Science and Math Teacher Collaboration on an Integrated STEM Unit. 74.
- Bossér, U., & Lindahl, M. (2019). Students' Positioning in the Classroom: a Study of Teacher-Student Interactions in a Socioscientific Issue Context. *Research in Science Education*, 49(2), 371–390. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9627-1>

- Davis, L. M., & Caldwell, B. S. (2022). Utilizing Transdisciplinary Project-Based Learning in Undergraduate Engineering Education. <https://doi.org/10.3233/ATDE220695>
- DeJarnette, N. K., McCulloch, R., Ngoh, N. N., & Badara, I. A. (2020). Professional Development for Science Teachers on Integrating STEM: A Case Study. *Journal of Education and Culture Studies*, 4(1), p56. <https://doi.org/10.22158/jecs.v4n1p56>
- Demirhan, E., & Şahin, F. (2021). The effects of different kinds of hands-on modeling activities on the academic achievement, problem-solving skills, and scientific creativity of prospective science teachers. *Research in Science Education*, 51, 1015–1033. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09874-0>
- Erbil, D. G. (2020). A Review of Flipped Classroom and Cooperative Learning Method Within the Context of Vygotsky Theory. *Frontiers in Psychology*, 11(June), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01157>
- Gojmerac, A., & Cherubini, L. (2012). Connecting for Greater Purpose: An Examination of a District PLC. *Journal of Teaching and Learning*, 8(1). <https://doi.org/10.22329/jtl.v8i1.2980>
- Guerrero, M. V. L., & Jiménez, T. L. (2019). Using virtual platform for giving feedback in teachers' training | Uso de plataforma virtual para retroalimentar la formación del profesorado. *Pensamiento Educativo*, 56(2).
- Hallam, P. R., Smith, H. R., Hite, J. M., Hite, S. J., & Wilcox, B. R. (2015). Trust and Collaboration in PLC Teams. *NASSP Bulletin*, 99(3), 193–216. <https://doi.org/10.1177/0192636515602330>
- Harris, A., & de Bruin, L. R. (2018). Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An

- international study. *Journal of Educational Change*, 19(2), 153–179. <https://doi.org/10.1007/s10833-017-9311-2>
- Hashim, S., Mohd Zain, N. Z., & Mohamed Zahir, N. Z. (2023). Cultivating Teachers' Creativity Towards Education For Sustainable Development (Esd) In Technical And Vocational Education And Training (TVET). *Journal of Nusantara Studies (JONUS)*, 8(2), 157–181. <https://doi.org/10.24200/jonus.vol8iss2pp157-181>
- Hong Kian sam, & George Tan Geok shim. (2011). The effectiveness of Collaborative Learning in the Teaching Of Form Four Mathematical Reasoning. *Jurnal Teknologi*, 55, 55–73.
- Hord, S. M. (1997). Professional learning communities: communities of continuous inquiry and improvement. *Leadership*, 40(1), 58–59.
- Hord, S. M. (2009). Professional Learning Communities. *Your Library Is the Answer*, 30(1), 102–110. <https://doi.org/10.5040/9798216040071.ch-011>
- J. Kennedy, T., & R.L. Odell, M. (2024). Integrating STEM: An Interdisciplinary Approach to PreK-12 Education. <https://doi.org/10.5772/intechopen.114009>
- Jäggle, G., Lepuschitz, W., Merdan, M., & Vincze, M. (2024). Enhancing Sustainability Product Development and Creativity in Education: The Impact of Educational Robotics and Design Thinking on Student Learning (pp. 391–402). https://doi.org/10.1007/978-3-031-53022-7_39
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory Into Practice*, 38(2), 67–73. <https://doi.org/10.1080/00405849909543834>
- Juškevičienė, A., Dagienė, V., & Dolgopolas, V. (2021). Integrated activities in STEM environment: Methodology and implementation practice. *Computer Applications in*

- Engineering Education, 29(1), 209–228.
<https://doi.org/10.1002/cae.22324>
- Kaplan, D. E. (2019). Creativity in Education: Teaching for Creativity Development. *Psychology*, 10(02), 140–147.
<https://doi.org/10.4236/psych.2019.102012>
- Karakaş, A., & Hidroğlu, Ç. N. (2022). Transdisciplinary Role of Technology in STEM Education. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 276–293. <https://doi.org/10.52380/mojet.2022.10.4.411>
- Kemendikbud. (2022). Salinan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran.
- Kurup, P. M., Yang, Y., Li, X., & Dong, Y. (2021). Interdisciplinary and Integrated STEM. *Encyclopedia*, 1(4), 1192–1199.
<https://doi.org/10.3390/encyclopedia1040090>
- Lauren Angelona. (2019). BLENDED LEARNING IN THE SCIENCE CLASSROOM: An Introduction to Atoms and Molecules. *Science Scope*, 43(4), 58–64.
<http://proxy.libraries.smu.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=139361954&site=ehost-live&scope=site>
- Lehrer, R. (2022). Promoting Transdisciplinary Epistemic Dialogue. In *The Learning Sciences in Conversation* (pp. 27–38). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781003089728-5>
- Li, X.-Z., Chen, C.-C., & Kang, X. (2022). Research on the cultivation of sustainable development ability of higher vocational students by creative thinking teaching method. *Frontiers in Psychology*, 13.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.979913>
- Mesutoglu, C., & Baran, E. (2020). Examining the development of middle school science teachers'

- understanding of engineering design process. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(8), 1509–1529. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-10041-0>
- Mróz, A., & Ocetkiewicz, I. (2021). Creativity for Sustainability: How Do Polish Teachers Develop Students' Creativity Competence? Analysis of Research Results. *Sustainability*, 13(2), 571. <https://doi.org/10.3390/su13020571>
- Ng, W., & Fergusson, J. (2019). Technology-enhanced science partnership initiative: impact on secondary science teachers. *Research in Science Education*, 49(1), 219–242. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9619-1>
- NGSS. (2017). *Topic Arrangements of the Next Generation Science Standards*. September, 1–102.
- Ningrum, R., & Rahman, T. (2022). Penerapan Stem From Home dengan Model PjBL guna Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP. 6(1), 299–307.
- Rahman, A. A., Kaniawati, I., Riandi, R., & Hendayana, S. (2024). Energy Efficiency At School With Microcontroller Project: Stem For Sustainable Development. 19(2), 35–42.
- Roberts, T., Maiorca, C., Jackson, C., & Mohr-Schroeder, M. (2022). Integrated STEM as Problem-Solving Practices. *Investigations in Mathematics Learning*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1080/19477503.2021.2024721>
- Seino, T., & Foster, C. (2021). Analysis of the final comments provided by a knowledgeable other in lesson study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 24(5), 507–528. <https://doi.org/10.1007/s10857-020-09468-y>
- Shapovalov, V., & Stryzhak, O. (2023). Transdisciplinary integration of knowledge in the environment of a virtual stem center. *Innovative Technologies and Scientific*

- Solutions for Industries, 4(26), 95–107.
<https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.26.095>
- Silva, J. B., Silva, I. N., & Bilessimo, S. (2020). Technological structure for technology integration in the classroom, inspired by the maker culture. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 168–204.
- Susilowati, E., Suyidno, Mayasari, T., Zainuddin, Sholahuddin, A., Miriam, S., & Winarno, N. (2020). Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education for Sustainable Energy in Wetland Environment. *Proceedings of the 1st South Borneo International Conference on Sport Science and Education (SBICSSE)* (2019).
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.200219.055>
- Sutarsih, C., & Saud, U. S. (2019). The Implementation of Professional Learning Community for Elementary Teachers. *International Journal for Educational Studies*, 11(February), 157–168.
www.journals.mindamas.com/index.php/educare
- Teo, T. W., Tan, A. L., Ong, Y. S., & Choy, B. H. (2021). Centricities of STEM curriculum frameworks: Variations of the S-T-E-M Quartet. *STEM Education*, 1(3), 141.
<https://doi.org/10.3934/steme.2021011>
- Toma, R. B., & Greca, I. M. (2018). The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383–1395.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/83676>
- Warnes, C. (2023). *Integrated STEM Education* [University of Groningen]. <https://doi.org/10.33612/diss.569362486>
- Wu, Z. (2022). Understanding teachers' cross-disciplinary collaboration for STEAM education: Building a digital community of practice. *Thinking Skills and Creativity*, 46, 101178. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101178>

Akipi, I. (2024). STEM Education In The Context Of The Transdisciplinary Paradigm. *Education: Modern Discourses*, 6, 161–169. <https://doi.org/10.37472/2617-3107-2023-6-14>

BAB 4

Konsep Dasar Asesmen dalam Pembelajaran IPA

(Syaiful Rochman, S.Pd., M.Pd.)

4.1 Pendahuluan

Asesmen dalam pembelajaran IPA merupakan proses sistematis yang bertujuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi tentang hasil belajar siswa. Dalam pembelajaran sains, asesmen berperan sebagai alat evaluasi yang memberikan gambaran mengenai sejauh mana siswa memahami konsep-konsep ilmiah serta bagaimana mereka menerapkannya dalam berbagai situasi. Proses ini tidak hanya dilakukan melalui ujian tertulis, tetapi juga melalui berbagai metode lain seperti eksperimen laboratorium, proyek berbasis penelitian, diskusi ilmiah, serta portofolio yang mencerminkan perkembangan pemahaman siswa. Dengan demikian, asesmen dalam IPA berfungsi untuk memberikan informasi yang komprehensif mengenai perkembangan akademik siswa, bukan hanya sekadar memberikan nilai akhir.

Lebih dari sekadar mengukur pencapaian akademik, asesmen dalam pembelajaran IPA juga bertujuan untuk menilai sejauh mana siswa memahami konsep secara mendalam dan aplikatif. Konsep dalam sains sering kali tidak dapat dipahami hanya melalui hafalan, melainkan harus diuji melalui eksperimen dan eksplorasi mandiri. Oleh karena itu, asesmen yang efektif dalam IPA perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan pemahaman mereka melalui berbagai bentuk evaluasi yang mendorong mereka berpikir secara analitis dan sistematis (Haug &

siswa dan guru secara bersamaan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna.

Referensi

- Adom, D., Mensah, J. A., & Dake, D. A. (2020). Test, measurement, and evaluation: Understanding and use of the concepts in education. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(1), 109–119. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i1.20457>
- Appelrouth, S. (2001). Breathing Life into Texts. *College Teaching*, 49(4), 134–136. <https://doi.org/10.1080/87567555.2001.10844594>
- Brookes, T. (2017). Design Challenges: Connecting the Classroom to the Real World. *Teaching Science*, 63(4), 16–19. <http://ezproxy.lib.uconn.edu/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1165661&site=ehost-live%0Ahttp://asta.edu.au/resources/teachingscience>
- Buck, G. A., & Trauth-Nare, A. E. (2009). Preparing Teachers to Make the Formative Assessment Process Integral to Science Teaching and Learning. *Journal of Science Teacher Education*, 20(5), 475–494. <https://doi.org/10.1007/s10972-009-9142-y>
- Colthart, I., Bagnall, G., Evans, A., Allbutt, H., Haig, A., Illing, J., & McKinstry, B. (2008). The effectiveness of self-assessment on the identification of learner needs, learner activity, and impact on clinical practice: BEME Guide no. 10. *Medical Teacher*, 30(2), 124–145. <https://doi.org/10.1080/01421590701881699>
- COWIE, B., & BELL, B. (1999). A Model of Formative Assessment in Science Education. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 6(1), 101–116. <https://doi.org/10.1080/09695949993026>
- Ghaderi, I., Manji, F., Soo Park, Y., Juul, D., Ott, M., Harris, I., & Farrell, T. M. (2015). Technical skills assessment

- toolbox a review using the unitary framework of validity. *Annals of Surgery*, 261(2), 251–262. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000520>
- Goff, A. J., Barton, C. J., Merolli, M., Zhang Quah, A. S., Ki-Cheong Hoe, C., & De Oliveira Silva, D. (2023). Comprehensiveness, accuracy, quality, credibility and readability of online information about knee osteoarthritis. *Health Information Management Journal*, 52(3), 185–193. <https://doi.org/10.1177/18333583221090579>
- Halek, M., Holle, D., & Bartholomeyczik, S. (2017). Development and evaluation of the content validity, practicability and feasibility of the Innovative dementia-oriented Assessment system for challenging behaviour in residents with dementia. *BMC Health Services Research*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2469-8>
- Haug, B. S., & Ødegaard, M. (2015). Formative Assessment and Teachers' Sensitivity to Student Responses. *International Journal of Science Education*, 37(4), 629–654. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.1003262>
- Hofman, R. H., Dukstra, N. J., & Hofman, W. H. A. (2005). School Self-evaluation instruments: An assessment Framework. *International Journal of Leadership in Education*, 8(3), 253–272. <https://doi.org/10.1080/13603120500088802>
- Ingason, H. T., & Eskerod, P. (2024). Using simulations in project management education – impact on awareness and ability to navigate projects in a sustainable way. *International Journal of Managing Projects in Business*, 17(2), 278–301. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-08-2023-0179>
- Jung, S. O., Kim, J. E. E., & Kim, H.-J. (2023). Assessing objective cognitive impairments in cancer survivors: Features and validity of measures for research and clinical applications. *Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing*, 10(11), 100309.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apjon.2023.100309>

- Keskitalo, T. (2011). Teachers' conceptions and their approaches to teaching in virtual reality and simulation-based learning environments. *Teachers and Teaching*, 17(1), 131–147. <https://doi.org/10.1080/13540602.2011.538503>
- King, D., Bellocchi, A., & Ritchie, S. M. (2008). Making Connections: Learning and Teaching Chemistry in Context. *Research in Science Education*, 38(3), 365–384. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9070-9>
- Krain, M., & Lantis, J. S. (2006). Building knowledge? Evaluating the effectiveness of the Global Problems Summit simulation. *International Studies Perspectives*, 7(4), 395–407. <https://doi.org/10.1111/j.1528-3585.2006.00261.x>
- Larivière, C., Arseneault, A. B., Gravel, D., Gagnon, D., & Loisel, P. (2002). Evaluation of measurement strategies to increase the reliability of EMG indices to assess back muscle fatigue and recovery. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 12(2), 91–102. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1050-6411\(02\)00011-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1050-6411(02)00011-1)
- LaVela, S., & Gallan, A. (2014). Evaluation and Measurement of Patient Experience. *Patient Experience Journal*, 1(1), 28–36. <http://pxjournal.org/journal/vol1/iss1/5>
- Looney, A., Cumming, J., van Der Kleij, F., & Harris, K. (2018). Reconceptualising the role of teachers as assessors: teacher assessment identity. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 25(5), 442–467. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2016.1268090>
- Maclin, D., Grosslight, L., & Davis, H. (1997). Teaching for Understanding: A Study of Students' Preinstruction Theories of Matter and a Comparison of the Effectiveness of Two Approaches to Teaching About Matter and Density. *Cognition and Instruction*, 15(3), 317–393.

- https://doi.org/10.1207/s1532690xci1503_2
- Mccaffrey, Aryadoust, V., DiBello, L. V., Henson, R. A., Stout, W. F., von Davier, M., Close, C., Dogan, E., Tatsuoka, K. K., Toki, E. I., Pange, J., Mikropoulos, T. A., Ravand, H., Examples, I., WANG, W. W.-C., Song, L., Chen, P., Meng, Y., Ding, S., ... Perdana. (2012). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Language Testing*, 1(1), 1–11.
http://www.tamu.edu/mars/assess/HTMLfiles/oabooks.html%0Ahttp://www.edu.u-szeged.hu/~csapo/publ/Reading_Framework_English.pdf#page=215%0Ahttp://www.ntk.hu/c/document_library/get_file?uuid=4fd6c630-1445-41e5-b8ab-2020c6a135cc&groupId=10801%0Ahttp://openjou
- Mogonea, F. (2015). Portfolio-tool for (Self) Evaluation of Students-future Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180(November 2014), 860–864.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.227>
- Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Prinsen, C. A., Chiarotto, A., Cw De Vet, H., Bouter, L. M., Marjan, J. A., Donald, W., Patrick, L., & Terwee, C. B. (2018). COSMIN methodology for assessing the content validity of PROMs: User manual. *Circulation*, 120(9), 0–70.
- Park, M. (2019). Effects of simulation-based formative assessments on students' conceptions in physics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(7).
<https://doi.org/10.29333/ejmste/103586>
- Quero Munoz, L., O'Byrne, C., Pugsley, J., & Austin, Z. (2005). Reliability, validity, and generalizability of an objective structured clinical examination (OSCE) for assessment of entry-to-practice in pharmacy. *Pharmacy Education*, 5(1), 33–43.
<https://doi.org/10.1080/15602210400025347>
- Ruiz-Primo, M. A., & Furtak, E. M. (2006). Informal

- formative assessment and scientific inquiry: Exploring teachers' practices and student learning. *Educational Assessment*, 11(3–4), 205–235. https://doi.org/10.1207/s15326977ea1103&4_4
- Ruiz-Primo, M. A., & Furtak, E. M. (2007). Exploring teachers' informal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(1), 57–84. <https://doi.org/10.1002/tea.20163>
- Sands, D., Parker, M., Hedgeland, H., Jordan, S., & Galloway, R. (2018). Using concept inventories to measure understanding. *Higher Education Pedagogies*, 3(1), 173–182. <https://doi.org/10.1080/23752696.2018.1433546>
- Schoneveld, K., Wittink, H., & Takken, T. (2009). Clinimetric Evaluation of Measurement Tools Used in Hand Therapy to Assess Activity and Participation. *Journal of Hand Therapy*, 22(3), 221–236. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jht.2008.11.005>
- Swanepoel, S. (2010). The Assessment of the Quality of Science Education Textbooks. *Assessment*, April.
- Treagust, D. F., & Duit, R. (2008). Conceptual change: a discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education. *Cultural Studies of Science Education*, 3(2), 297–328. <https://doi.org/10.1007/s11422-008-9090-4>
- Unterkalmsteiner, M., Gorschek, T., Islam, A. K. M. M., Cheng, C. K., Permadi, R. B., & Feldt, R. (2012). Evaluation and Measurement of Software Process Improvement—A Systematic Literature Review. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 38(2), 398–424. <https://doi.org/10.1109/TSE.2011.26>
- Yan, Z., Panadero, E., Wang, X., & Zhan, Y. (2023). A Systematic Review on Students' Perceptions of Self-Assessment: Usefulness and Factors Influencing Implementation. *Educational Psychology Review*, 35(3), 1–28. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09799-1>

Yang, Y.-T. C., & Chan, C.-Y. (2008). Comprehensive evaluation criteria for English learning websites using expert validity surveys. *Computers & Education*, 51(1), 403–422. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.011>

BAB 5

Membangun Kemandirian Belajar

(Dr. Syech Zainal, M.Pd.)

5.1 Pendahuluan

Pendidikan IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) adalah disiplin ilmu yang mempelajari fenomena alam melalui pendekatan ilmiah. Pendidikan ini mengajarkan siswa tentang dasar-dasar konsep dan prinsip ilmiah, serta metode pengamatan, eksperimen, dan analisis data untuk memahami dunia alamiah. Pendidikan IPA bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, serta meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Pendidikan IPA mendorong siswa untuk menjadi lebih penasaran dan tertarik pada ilmu pengetahuan, serta menghargai pentingnya menjaga lingkungan.

Pendidikan IPA memainkan peran krusial dalam mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan global yang semakin kompleks dan dinamis. Salah satu elemen penting dalam pendidikan IPA adalah membangun kemandirian belajar siswa. Kemandirian belajar tidak hanya berfokus pada kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah yang sangat diperlukan dalam era teknologi dan inovasi sekarang ini. IPA dirancang untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap ilmiah siswa melalui pengamatan, eksperimen, dan analisis fenomena alam. Kemandirian belajar adalah kemampuan

Upaya menerapkan solusi terhadap tantangan dalam membangun kemandirian, diharapkan siswa dapat lebih proaktif, termotivasi, dan berhasil dalam mencapai tujuan pendidikan mereka.

Referensi

- Achee, N. L. et al. (2015) 'A Critical Assessment of Vector Control for Dengue Prevention', *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(5), pp. 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003655>
- Al-Azawei, A., Parslow, P. and Lundqvist, K. (2016) 'Barriers and opportunities of e-learning implementation in Iraq: A case of public universities', *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(5), pp. 126-146. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i5.2501>
- Andrade, H. G. (2000) 'Using rubrics to promote thinking and learning', *Educational Leadership*, 58(3 SUPPL.), pp. 22-26.
- Bacca, J. et al. (2014) 'Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications', *Educational Technology and Society*, 17(4), pp. 133-149.
- Baker, R. S. and Inventado, P. S. (2014) 'Educational Data Mining and Learning Analytics', in *Learning Analytics: From Research to Practice*. New York: Springer Science+Business Media New York, pp. 1-195. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3305-7>
- Bandura, A. (1986) *Social Foundation of Thought and Action: a Social Cognitive Theory*. New Jersey: Prentice_Hall, Inc.
- Barrows, H. S. (1996) 'Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview'. *New Directions for Teaching and Learning*, Jossey-Bass Publishers, 68, pp. 3-12. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Bell, S. (2010) 'Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future', *The Clearing House: A Journal of*

- Educational Strategies, Issues and Ideas, 83(2), pp. 39-43.
<https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Bellezza, F. S. (1981) 'Mnemonic Devices: Classification, Characteristics, and Criteria', *Review of Educational Research*, 51(2), pp. 247-275.
<https://doi.org/10.3102/00346543051002247>
- Bergmann, J. and Sams, A. (2012) *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington DC: : International Society for Technology in Education.
- Bishop, J. L. and Verleger, M. A. (2013) 'The flipped classroom: A survey of the research', *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, 30, pp. 1-18. <https://doi.org/10.18260/1-2--22585>
- Black, P. and Wiliam, D. (1998) 'Assessment and classRoom Learning', Routledge, 5(7-74). doi: <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Bonde, M. T. et al. (2014) 'Improving biotech education through gamified laboratory simulations', *Nature Biotechnology*, 32(7), pp. 694-697.
<https://doi.org/10.1038/nbt.2955>
- Bonwell, C. C. and Eison, J. A. (1991) 'Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports.', in *ASHE-ERIC Higher Education Report*. Washington DC: Office of Educational Research and Improvement (ED).
- Brookhart, S. M. (1998) *How to Give Effective Feedback to Your Students*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Candy, P. C. (1991) *Self-Direction for Lifelong Learning: A Comprehensive Guide to Theory and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Claessens, B. J. C. et al. (2007) 'A review of the time management literature', *Personnel Review*, 36(2), pp. 255-276. <https://doi.org/10.1108/00483480710726136>

- Coates, H. (2005) 'The value of student engagement for higher education quality assurance', *Quality in Higher Education*, 11(1), pp. 25-36.
<https://doi.org/10.1080/13538320500074915>
- Crompton, H. (2013) 'A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education.', *Handbook of Mobile Learning*, (August 2013), pp. 3-14.
- Dede, C. (2009) 'Immersive Interfaces for Engagement and Learning', *Science*, 323(5910), pp. 66-69.
<https://doi.org/10.1126/science.1167311>
- Deterding, S. et al. (2011) 'From game design elements to gamefulness: Defining "gamification"', *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011*, (March 2014), pp. 9-15.
<https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Dunn, J. C. and Zimmer, C. (2020) 'Self-determination theory', *Routledge Handbook of Adapted Physical Education*, 55(1), pp. 296-312.
<https://doi.org/10.4324/9780429052675-23>
- Falchikov, N. and Boud, D. (1989) 'Student Self-Assessment in Higher Education: A Meta-Analysis', *Review of Educational Research*, 59(4), pp. 395-430.
<https://doi.org/10.3102/00346543059004395>
- Fullan, M. (2007) *The New Meaning of Educational Change*. New York: Teachers College Press.
- Guskey, T. R. (2002) 'Professional development and teacher change', *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(3), pp. 381-391.
<https://doi.org/10.1080/135406002100000512>
- Hamari, J. and Sarsa, H. (2014) 'Does Gamification Work ? - A Literature Review of Empirical Studies on Gamification', *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 3025-3034.
<https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>

- Hammond, L. D., Hyler, M. E. and Gardner, M. (2017) Effective Teacher Professional Development in the evolution of human and non-human animals, Learning Policy Institute. California: Learning Policy Institute.
- Hannafin, M. J., Hill, J. R. and Land, S. M. (1997) 'Student-Centered Learning and Interactive Multimedia: Status, Issues, and Implications.', *Contemporary Education*, 6(2), pp. 94-99.
- Hattie, J. and Timperley, H. (2007) 'The Power of Feedback', 77(1), pp. 81-112.
<https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hmelo, C. E. and Silver (2004) 'Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?', *Educational Psychology Review*, 16(3), pp. 235-266.
<https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hwang, G.-J., Lai, C.-L. and Wang, S.-Y. (2015) 'Seamless flipped learning: a mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies', *Journal of Computers in Education*, 2(4), pp. 449-473.
<https://doi.org/10.1007/s40692-015-0043-0>
- Kang, S. H. K. (2016) 'Spaced Repetition Promotes Efficient and Effective Learning: Policy Implications for Instruction', *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 3(1), pp. 12-19.
<https://doi.org/10.1177/2372732215624708>
- Khan, I. A. (2011) 'Challenges of Teaching/Learning English and Management', *Global Journal of Human Social Science*, 11(8), pp. 69-77.
- Kokotsaki, D., Menzies, V. and Wiggins, A. (2016) 'Project-based learning: A review of the literature', *Improving Schools*, 19(3), pp. 267-277.
<https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kraemer, K. L., Dedrick, J. and Sharma, P. (2009) 'One laptop per child: Vision vs. reality', *Communications of the ACM*, 52(6), pp. 66-73.
<https://doi.org/10.1145/1516046.1516063>

- Llewellyn, D. (2013) *Teaching High School Science Through Inquiry and Argumentation*. New York: Corwin.
- Means, B. et al. (2010) *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*. Washington, D.C: U.S. Department of Education.
- Millis, B. J. and Cottell, P. G. (1998) *Cooperative Learning for Higher Education Faculty*. Phoenix, AZ: Oryx Press.
- Nuryanti, A. (2019) 'Penerapan Pembelajaran Inquiry untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa di SMA Negeri 2 Surabaya', *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(1), pp. 45-53. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v9i2.26773>
- Ogle, D. M. (1986) 'K-W-L: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text', *The Reading Teacher*, 39(6), pp. 564-570. <https://doi.org/10.1598/RT.39.6.11>
- Palinscar, A. S. and L, B. A. (1984) 'Reciprocal Teaching of Comprehension-Fostering and Comprehension Monitoring Activities', *Cognition and Instruction*, 1(2), pp. 117-175. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0102_1
- Paulson, F. L., Paulson, P. L. and Meyer, C. A. (1991) 'What Makes a Portfolio?', *Educational Leadership*, The Association For Supervision and Curriculum Development, 4(5), pp. 60-63.
- Piaget, J. (1970) 'Piaget's theory. In P. Mussen (Ed.), *Carmichael's manual of child psychology*', Wiley, 1, pp. 703-832.
- Pintrich, P. R. (2004) 'A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students', *Educational Psychology Review*, 16, pp. 385-407. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>
- Prince, M. (2004) 'Does active learning work? A review of the research', *Journal of Engineering Education*, 93(3), pp. 223-231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>

- Rahmawati, C. et al. (2018) 'PELATIHAN SOFTWARE MENDELEY DALAM PENINGKATAN KUALITAS A . PENDAHULUAN Indonesia terus mengejar ketertinggalan dalam publikasi ilmiah . Kementerian Riset , Teknologi , dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) telah meluncurkan aplikasi Science and Techo', Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 8(1), pp. 30-36. <https://doi.org/10.30999/jpkm.v8i1.200>
- Rahmawati, Y. and Susanto, H. (2020) 'Penggunaan Teknologi untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa di SD Global Mandiri', urnal Teknologi Pendidikan, 22(3), pp. 99-108.
- Rohrer, D. and Taylor, K. (2007) 'The shuffling of mathematics problems improves learning', Instructional Science, 35(6), pp. 481-498. <https://doi.org/10.1007/s11251-007-9015-8>
- Rokhmawati (2024) 'peran evaluasi formatif dalam mendukung pembelajaran berbasis capaian pembelajaran', Journal of basic education, 3(1), pp. 335-345.
- Rosenshine, B. and Meister, C. (1994) 'Reciprocal Teaching: A Review of the Research', Review of Educational Research, 64(4), pp. 479-530. <https://doi.org/10.3102/00346543064004479>
- Ryan, R. M. and Deci, E. L. (2000) 'Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions', Contemporary Educational Psychology, 25(1), pp. 54-67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Savery, J. . (2006) 'Overview of problem-based learning: Devinition and distinction interdisciplinary', Journal Problem-based Learning, 1(1), pp. 9-20. Available at: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Schon, D. A. (1983) The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. New York: Basic Books.
- Schraw, G. and Dennison, R. S. (1994) 'Assessing metacognitive awareness', Contemporary Educational

- Psychology, pp. 460-475.
<https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Schunk, D. H. and Zimmerman, B. (2011) *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203839010>
- Thomas, J. W. (2000) *A review of research on project-based learning*. San Rafael: Autodesk Foundation.
- Tomlinson, C. A. (2001) *Cara Membedakan Pembelajaran di Kelas dengan Kemampuan Campuran*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Vygotsky, L. S. (1978) *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wang, M. et al. (2009) 'The impact of mobile learning on students' learning behaviours and performance: Report from a large blended classroom', *British Journal of Educational Technology*, 40(4), pp. 673-695. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00846.x>
- West, M. A. (2012) *Effective Teamwork: Practical Lessons from Organizational Research*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Wu, Y. L. and Chen, J. (2018) 'Review and Prospect of Social Commerce Research Based on Statistical Analysis of SSCI Papers from 2006 to 2016.', *E-Business, Scientific Journal of*, 7, pp. 1-14.
- Zheng, G., Zhang, Q. and Ran, G. (2023) 'The association between academic stress and test anxiety in college students: The mediating role of regulatory emotional self-efficacy and the moderating role of parental expectations', *Frontiers in Psychology*, 14(February), pp. 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1008679>
- Zimmerman, B. J. and Kitsantas, A. (2005) 'Homework practices and academic achievement: The mediating role of self-efficacy and perceived responsibility beliefs', *Contemporary Educational Psychology*, 30(4), pp. 397-417. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.05.003>

BAB 6

Pendidikan IPA dan Generasi Berkelanjutan

(Pahriadi, S.Pd., M.Pd)

6.1 Pendahuluan

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memainkan peran krusial dalam mewujudkan keberlanjutan lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Melalui pendidikan IPA, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman mendalam tentang fenomena alam, tetapi juga dibekali keterampilan dan kesadaran untuk menghadapi tantangan global yang kompleks.

Salah satu tujuan utama pendidikan IPA adalah mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis pada siswa. Keterampilan ini esensial dalam menganalisis isu-isu seperti perubahan iklim, penurunan keanekaragaman hayati, dan polusi, yang memerlukan pendekatan ilmiah untuk menemukan solusi berkelanjutan. Dengan memahami prinsip-prinsip dasar IPA, siswa dapat lebih menghargai kompleksitas alam dan menyadari pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem (Rahmawati, 2023).

Selain itu, pendidikan IPA berperan dalam menanamkan kesadaran lingkungan pada generasi muda. Melalui pembelajaran yang interaktif dan kontekstual, siswa diajak untuk memahami dampak tindakan manusia terhadap ekosistem dan belajar cara-cara untuk meminimalkan jejak karbon mereka. Pendekatan ini mendorong siswa untuk menjadi agen perubahan yang proaktif dalam menjaga kelestarian lingkungan (Santoso, 2022).

Referensi

- Aini, R. P., Yuliati, Y., Febriyanto, B., & Safira, R. F. (2024). Meretas Paradigma Baru: Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2024*.
- Anies Baswedan. (2024). Pentingnya Pendidikan Berkelanjutan bagi Guru dalam Dunia Pendidikan. *Guru Pendidikan*.
- Arifin, M. Z. (2024). Adaptasi dan Implementasi Kurikulum Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Digdaya: Pendidikan, Pengajaran dan Kebudayaan*, 3(4), 14-25.
- Dalmeri. (2014). Pendidikan Berkelanjutan: Adaptasi terhadap Kebutuhan Lokal dan Tren Global. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(3), 215-221.
- Desmawati. (2016). Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan melalui Metode Outdoor Study. *Jurnal Ilmiah Universitas Jambi*.
- Hambali, & Fakhurrozi. (2023). Transformasi Pendidikan: Peran Pendidikan Berkelanjutan dalam Menghadapi Tantangan Abad 21. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 6(4), 123-135.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2024). Merdeka Belajar: Menjaga Keberlanjutan Transformasi Pendidikan Indonesia. <https://vokasi.kemdikbud.go.id/read/b/merdeka-belajar-menjaga-keberlanjutan-transformasi-pendidikan-indonesia>.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). Masyarakat sebagai Lingkungan Pembelajaran di Luar Kelas. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). Kemendikbud Ristek integrasikan materi perubahan iklim ke kurikulum nasional di semua jenjang pendidikan. Diakses dari <https://tanahair.net/id/kemendikbud-ristek-integrasikan->

[materi-perubahan-iklim-ke-kurikulum-nasional-di-semua-jenjang-pendidikan/](#)

- Permanasari, A. (2022). Arah Pendidikan IPA Masa Kini: STEM Education for Sustainability Development. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)*
- Purnamasari, S., Suhendi, F. A. F., & Zulfah, N. L. N. (2022). *Implementasi Education for Sustainable Development (ESD) dalam pembelajaran IPA di Kabupaten Garut: sebuah studi pendahuluan. Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 2(1), 105-112.
- Putra, A., & Dewi, R. (2022). *Peran Pemuda dalam Mewujudkan Keberlanjutan Lingkungan*. Yogyakarta: Pustaka Hijau.
- Putri, A., & Wibowo, T. (2023). *Menyiapkan Generasi Hijau: Pendidikan IPA untuk Masa Depan Berkelanjutan*. Surabaya: Green Press.
- Rahmawati, D. (2023). *Pendidikan IPA dan Keberlanjutan: Membangun Kesadaran Lingkungan Sejak Dini*. Jakarta: Pustaka Ilmiah.
- Santoso, B. (2022). *Edukasi Lingkungan dalam Pembelajaran IPA*. Bandung: Graha Ilmu.
- Setiyadi, W. (2023). *Pendidikan IPA Berbasis Kearifan Lokal: Inovasi untuk Pembelajaran Masa Depan*. Kumparan.
- Siregar, H. (2024). *STEM dan Pendidikan Keberlanjutan: Inovasi dalam Sains dan Teknologi*. Yogyakarta: Media Sains.
- Suryanto, H. (2023). *Inovasi Generasi Muda untuk Teknologi Ramah Lingkungan*. Jakarta: Gramedia Ilmiah.
- Universitas Negeri Yogyakarta. (2024). *Integrasi Virtual Reality dalam Pendidikan IPA: Mempersiapkan Mahasiswa Menghadapi Tantangan Pembelajaran Abad ke-21*.
- Universitas Negeri Yogyakarta. (2015). *Pembelajaran Berbasis Lingkungan Sekitar Sekolah pada Siswa Kelas*

V SD. *Jurnal Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar.*

Yulianto, B. (2024). *Edukasi Lingkungan dan Kesadaran Ekologis di Kalangan Generasi Muda.* Bandung: Penerbit Sains Berkelanjutan.

BAB 7

Kearifan Lokal dan Pendidikan IPA

(Isnawati, S.Pd., M.Pd. Gr.)

7.1 Pendahuluan

Kearifan lokal merupakan bagian dari warisan budaya yang diwariskan dari generasi ke generasi, mencerminkan cara masyarakat berinteraksi dengan lingkungan mereka secara berkelanjutan (Hafizah et al., 2021; Putu Agus Putra Dwipayana, I Wayan Redhana, 2020; Sari et al., 2021). Kearifan lokal mencakup berbagai praktik, pengetahuan, dan nilai-nilai yang membantu masyarakat dalam menjaga keseimbangan ekosistem, mengelola sumber daya alam, serta menghadapi tantangan lingkungan yang berubah seiring waktu. Praktik-praktik ini sering kali berbasis pada pengalaman empiris yang telah teruji dan terbukti efektif dalam mendukung keberlanjutan lingkungan dan kehidupan sosial-ekonomi masyarakat setempat.

Dalam konteks pendidikan ilmu pengetahuan alam (IPA), integrasi kearifan lokal memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep sains dengan lebih kontekstual, relevan, dan aplikatif terhadap kehidupan sehari-hari mereka (Abdullah et al., 2022; Schraw et al., 2006; Vilmala et al., 2022). Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar mengenai teori sains di dalam kelas, tetapi juga bagaimana prinsip-prinsip sains tersebut telah lama diterapkan oleh masyarakat lokal dalam mengelola sumber daya alam secara bijaksana. Misalnya, masyarakat adat di berbagai wilayah di Indonesia memiliki metode tradisional dalam pertanian, perikanan, dan konservasi hutan yang selaras dengan konsep ekologi modern, seperti siklus nitrogen dalam pertanian organik atau konsep keberlanjutan dalam ekosistem

yang efektif dalam membentuk siswa yang tidak hanya melek sains, tetapi juga memiliki kesadaran ekologis dan budaya yang tinggi.

Referensi

- Abdullah, N., Baskaran, V. L., Mustafa, Z., Ali, S. R., & Zaini, S. H. (2022). Augmented Reality: The Effect in Students' Achievement, Satisfaction and Interest in Science Education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(5), 326–350. <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.5.17>
- Belmonte, J. L., Moreno-Guerrero, A.-J., Núñez, J. A. L., & Sánchez, S. P. (2019). Analysis of the productive, structural, and dynamic development of augmented reality in higher education research on the web of science. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(24). <https://doi.org/10.3390/app9245306>
- Buxton, C., & Provenzo, E. (2012). Introduction to Place-Based Science Teaching and Learning. *Place-Based Science Teaching and Learning: 40 Activities for K–8 Classrooms*, 1–26. <https://doi.org/10.4135/9781452230535.n1>
- Carpenter, J., & Dickinson, H. (2017). What is interprofessional education and why does it matter? *Interprofessional Education and Training* 2e, 1–24. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1t89jn8.8>
- Dani, D. (2019). A community and place-based approach to middle childhood science teacher education. *Middle School Journal*, 50(2), 45–52. <https://doi.org/10.1080/00940771.2019.1576581>
- Duffin, M., & Perry, E. E. (2019). Regional collaboration for sustainability via place-based ecology education: A mixed-methods case study of the upper valley teaching

- place collaborative. *Education Sciences*, 9(1).
<https://doi.org/10.3390/educsci9010006>
- Hafizah, E., Annur, S., & Putri, R. F. (2021). Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Kearifan Lokal Di Lahan Basah. *Vidya Karya*, 36(2), 68.
<https://doi.org/10.20527/jvk.v36i2.10504>
- Hamilton, E., & Marckini-Polk, L. (2023). The impact of place-based education on middle school students' environmental literacy and stewardship. *Cogent Education*, 10(1).
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2163789>
- Lee, W. H., & Lee, H. K. (2016). The usability attributes and evaluation measurements of mobile media AR (augmented reality). *Cogent Arts and Humanities*, 3(1).
<https://doi.org/10.1080/23311983.2016.1241171>
- Putu Agus Putra Dwipayana, I Wayan Redhana, P. P. J. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Interaktif Pembelajaran Ipa Smp. *JPPSI: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 3(April), 49–60.
- Sari, R. I., Jufrida, J., Kurniawan, W., & Basuki, F. (2021). Pengembangan E-Modul Materi Suhu Dan Kalor Sma Kelas Xi Berbasis Ethnophysics. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(April), 46.
<https://doi.org/10.30631/psej.v1i1.697>
- Schools, T. S. (2016). *Quick Start Guide To Place-Based Professional Learning*. 1–20.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in Science Education*, 36(1–2), 111–139.
<https://doi.org/10.1007/s11165-005-3917-8>

Vilmala, B. K., Karniawati, I., Suhandi, A., Permanasari, A., & Khumalo, M. (2022). A Literature Review of Education for Sustainable Development (ESD) in Science Learning: What, Why, and How. *Journal of Natural Science and Integration*, 5(1), 35. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v5i1.15342>

RIWAYAT PENULIS

Suhendar, S.Pd., M.Pd.



Suhendar, S.Pd., M.Pd. merupakan dosen yang mengabdikan diri di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Sukabumi. Dengan latar belakang akademik dalam bidang pendidikan biologi, ia menyelesaikan pendidikan sarjana di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) pada tahun 2005 dan melanjutkan studi magister di Universitas Kuningan, yang diselesaikan pada tahun 2014. Saat ini, ia tengah menempuh studi doctoral pada Program Studi Pendidikan IPA di Universitas Pendidikan Indonesia. Sebagai akademisi, Suhendar memiliki kepakaran dalam bidang belajar dan pembelajaran, ekologi, serta metodologi penelitian pendidikan. Ia dipercaya untuk mengampu berbagai mata kuliah, termasuk Belajar dan Pembelajaran Biologi, Microteaching Biologi, Metodologi Penelitian, Ekologi, dan Praktikum Ekologi. Dalam pengajarannya, ia berupaya mengintegrasikan berbagai metode inovatif untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam memahami konsep biologi serta mengembangkan keterampilan berpikir.

Selain sebagai pendidik, Suhendar juga aktif dalam penelitian dan publikasi ilmiah. Selama lima tahun terakhir, ia telah menerbitkan berbagai artikel di jurnal nasional dan internasional bereputasi, dengan topik yang mencakup model pembelajaran inovatif dalam biologi, kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa, literasi sains, serta penerapan teknologi dalam pembelajaran biologi. Ia juga aktif dalam penelitian yang berorientasi pada keberlanjutan, salah satunya adalah pengembangan E-Module berbasis Education for Sustainable Development (ESD) untuk melatih kompetensi berpikir strategis siswa. Tidak hanya berkontribusi dalam bidang penelitian, Suhendar juga berperan aktif dalam pengabdian kepada masyarakat, dengan

berpartisipasi dalam berbagai kegiatan pelatihan dan lokakarya untuk guru dan tenaga pendidik. Ia telah menjadi pemateri dalam berbagai pelatihan, termasuk Workshop Manajemen Laboratorium, Pelatihan Auditor Internal, Sosialisasi Pendidikan Jarak Jauh dan Sistem Pembelajaran Daring (SPADA), serta Workshop Kompetensi Laboratorium bagi Guru SMP/MTs dan SMA/MA. Selain itu, ia juga terlibat dalam proyek penerapan teknologi inovatif untuk mendukung keberlanjutan lingkungan dan pendidikan, salah satunya adalah program Implementasi ASTER (Alat Silase Terkompartemen) bagi peternak di Sukabumi.

Raya Agni, S.Pd., M.Pd.



Raya Agni adalah nama lengkap dari seorang akademisi dan pendidik yang lahir di Batusitanduk, 7 Mei 1989. Sebagai anak kedua dari enam bersaudara, enulis tumbuh dalam lingkungan keluarga yang menjunjung tinggi nilai pendidikan. Kedua orang tuanya, Drs. Agus dan Hasni Umar, telah menjadi inspirasi dalam perjalanan akademik penulis. Perjalanan pendidikannya dimulai di SDN 235 Bolong, Kabupaten Luwu pada tahun 1996 dan selesai pada tahun 2001. Ia kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 2 Lamasi, Kabupaten Luwu, dan menyelesaikannya pada tahun 2004. Pendidikan menengah atas ia tempuh di SMA Negeri 1 Sabbang, Kabupaten Luwu Utara, dari tahun 2004 hingga 2007.

Tahun 2007 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Biologi, Program Studi Kependidikan (Strata Satu) di FMIPA Universitas Negeri Makassar (UNM) melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Jalur Khusus (PMJK).

Setelah menyelesaikan studi S1, ia bergabung dengan Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan (LPPLP) Universitas Tadulako (UNTAD), bekerja di Pusat Pengembangan Standar Penjaminan Mutu Pendidikan dan Teknologi Sistem (PUSBANG SPMP-PK-TS). Pada tahun yang sama, ia melanjutkan studi magister di Pendidikan IPA, dan berhasil menyelesaikan programnya pada tahun 2016.

Pada tahun 2018, ia memulai karir akademiknya sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Biologi. Dedikasinya dalam dunia pendidikan dan penelitian terus berkembang, dengan fokus pada inovasi pembelajaran IPA serta pemanfaatan teknologi dalam pendidikan sains. Pada tahun 2024, penulis dilantik menjadi bendahara Persatuan Pendidik IPA Indonesia cabang sulteng.

Saat ini, Raya Agni aktif sebagai pengajar, peneliti, dan penulis di bidang pendidikan biologi dan sains.

Dr. Abdul Aziz Rahman, M.Pd.



Abdul Aziz Rahman, lahir di Sukabumi pada tanggal 19 September 1987, adalah putra dari pasangan H. Baikandi dan Hj. Dedeh, S.Pd.. Ia menempuh pendidikan dasar di SDN Sungapan dan lulus pada tahun 1999, melanjutkan ke SMPN 1 Cisaat hingga lulus pada tahun 2002, serta menamatkan pendidikan menengah di SMAN 3 Kota Sukabumi pada tahun 2005. Abdul Aziz

kemudian melanjutkan studi ke Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung, menyelesaikan program sarjana di bidang Pendidikan Biologi pada tahun 2009, dan melanjutkan ke program magister di Pendidikan IPA UPI Bandung, yang ia selesaikan pada tahun 2016. Saat ini, ia tengah menempuh dan menyelesaikan Program Doktorat Pendidikan IPA di Universitas Pendidikan Indonesia.

Dalam kehidupan pribadi, Abdul Aziz menikah dengan Windy Fadzariyah, S.Si. pada 22 April 2011. Dari pernikahan tersebut, mereka dikaruniai tiga anak, yaitu Muhammad Subki Ajizi, Fadhilah Alajizah, dan Solahudin Alajizi. Ia tinggal bersama keluarganya di Kp. Sungapan, Desa Kadudampit, Sukabumi, tempat ia juga berkontribusi sebagai guru sekaligus akademisi.

Karier profesional Abdul Aziz dimulai sebagai dosen di PPNI Jabar (2009–2010) dan berlanjut sebagai guru di SMP IT Insan Mandiri (2010–2011). Ia kemudian mengabdikan diri di SMPN 4 Ciemas (2012–2014) sebelum bergabung dengan SMPN 2 Kadudampit, tempat ia mengajar hingga saat ini. Selain itu, ia juga mulai berkontribusi sebagai dosen di Nusa Putera dan tutor di Universitas Terbuka pada tahun 2024.

Syaiful Rochman, S.Pd., M.Pd.



Syaiful Rochman, M.Pd., adalah seorang dosen di Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Bengkulu, Indonesia. Ia menyelesaikan pendidikan sarjana di bidang Pendidikan Fisika di Universitas Bengkulu, gelar Magister penulis diraih dari Universitas Negeri Yogyakarta program studi pendidikan sains, saat ini penulis sedang menyelesaikan tugas disertasi di Universitas Pendidikan Indonesia pada program studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Sebagai akademisi dan peneliti, minatnya mencakup Asesmen IPA, Pendidikan Umum, dan Pendidikan IPA. Fokus penulis ada pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), Berpikir sistem, dan inovasi pembelajaran berbasis masalah.

Aktif dalam berbagai seminar nasional dan internasional, Penulis telah mempresentasikan penelitian serta menerbitkan berbagai karya ilmiah yang berkontribusi dalam peningkatan mutu pembelajaran IPA. Ia juga memiliki pengalaman dalam pengembangan metode pembelajaran yang inovatif, termasuk penerapan model Problem-Based Learning untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, HOTS, dan Berpikir Sistem.

Dengan dedikasi tinggi terhadap dunia pendidikan, ia terus mengembangkan solusi inovatif yang menghubungkan teori dengan praktik untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan aplikatif. Buku ini merupakan bagian dari upayanya dalam mendorong transformasi pendidikan yang lebih inklusif dan berorientasi pada perkembangan keilmuan serta kebutuhan zaman.

Dr. Syech Zainal., M.Pd.



Syech Zainal, dilahirkan di Desa Lawakkasi Kecamatan Majauleng Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan pada Tanggal 6 Agustus 1988. Terlahir dari rahim seorang ibu bernama Syarifah Duha Alydrus dan ayah bernama Syech Alwi Bin Yahya. Mengawali pendidikan di SDN 175 Bulu dan lulus pada tahun 2001, lulus dari SMP Negeri 3 Budong-Budong Sulawesi Barat pada tahun 2004, dan lulus dari SMA Negeri 4 Palu Sulawesi

Tengah pada tahun 2007. Setelah itu, menempuh pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako, dan lulus pada tahun 2011. Selanjutnya, menempuh pendidikan S2 pada Program Studi Pendidikan Sains, Universitas Tadulako, dan lulus pada tahun 2015. Selanjutnya, menempuh pendidikan S3 pada Program Studi Pendidikan Sains, Universitas Tadulako, dan lulus pada tahun 2023.

Riwayat pekerjaan yang dimiliki dan dilakoni, diantaranya: 1) menjadi dosen pada program Studi Pendidikan Biologi pada tahun 2016-Sekarang ; 2) menjadi dosen home base pada program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2023-Sekarang ; 3) Menjadi Tim Penyusun Borang Akreditasi Lamdik pada Program Studi Pendidikan Biologi Tahun 2012,2023 dan 2024 ; 4) Menjadi Tim Penyusun Borang Akreditasi Lamdik pada Program Studi Pendidikan Sains (S2) Tahun 2023 ; 5) Menjadi Tim Penyusun Borang Akreditasi Lamdik pada Program Studi Pendidikan Sains (S3) Tahun 2024 ; 6) Ketua Tim Penyusun Kurikulum Program Studi Pendidikan IPA Tahun 2023-Sekarang ; 7) Ketua Tim Penyusun Kurikulum Program Studi Pendidikan Sains (S3) Tahun 2024 ; 8) Pembina Himpunan Mahasiswa Pendidikan IPA (HIMADIPA) dan Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi (HIMABIO) Tahun 2023-Sekarang.

Pahriadi, S.Pd., M.Pd.



Pahriadi, lahir di Desa Kasoloang Kecamatan Bambaia Kabupaten Pasangkayu Sulawesi Barat pada tanggal 03 Oktober 1990. Terlahir dari rahim seorang ibu bernama Samsinar dan ayah bernama Amiruddin. Mengawali pendidikan di SD Inpres Kalukunangka dan lulus pada tahun 2002 lulus dari SMP Negeri 6 Budong-Budong pada tahun 2005, dan lulus dari SMA Negeri 1 Pasangkayu pada tahun 2008. Setelah itu, menempuh pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako, dan lulus pada tahun 2012. Selanjutnya, menempuh pendidikan S2 pada Program Studi Pendidikan Sains, Universitas Tadulako, dan lulus pada tahun 2018.

Riwayat pekerjaan yang dimiliki dan dilakoni, diantaranya: 1) Menjadi Enumerator Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (RISTOJA) Berdasarkan Etnis Sulawesi Tengah Tahun 2012 dan 2017. 2) Staff lapangan di program sertifikasi guru rayon 125 pada tahun 2013-2017; 3) Enumerator Lembaga Survei Indonesia (LSI, SMRC, Indikator Politik Indonesia 2013-2023. 4) Dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako pada tahun 2018-2023, dan 2023-sekarang Dosen pada Program Studi Pendidikan IPA FKIP UNTAD.

Isnawati, S.Pd., M.Pd., Gr.



Isnawati lahir di Lende, 30 April 1991. Beliau adalah seorang pendidik yang berdedikasi dalam bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMP IT Ibnu Sina Merauke, Papua Selatan, serta aktif sebagai Tutor di Universitas Terbuka. Dengan latar belakang akademik yang kuat dan pengalaman sebagai Guru Penggerak, Isnawati terus mengembangkan inovasi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Beliau menyelesaikan Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Tadulako (UNTAD), Palu, kemudian melanjutkan Pendidikan Profesi Guru (PPG) di Universitas Negeri Gorontalo (UNG). Untuk meningkatkan kompetensinya dalam bidang sains dan pendidikan, Isnawati menempuh studi Magister Pendidikan IPA di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI). Sebagai Guru Penggerak Angkatan 3 Kabupaten Merauke, Isnawati berkomitmen menghadirkan pembelajaran yang inovatif dan berbasis pada pendidikan yang berpusat pada siswa. Saat ini, selain mengajar di SMP IT Ibnu Sina, beliau juga berperan sebagai Tutor di Universitas Terbuka, mendampingi mahasiswa dalam pembelajaran jarak jauh serta memperkaya wawasan akademik mereka. Dengan semangat pengabdian dan inovasi dalam dunia pendidikan, Isnawati terus mengembangkan diri serta berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA, baik di tingkat sekolah menengah maupun pendidikan tinggi, khususnya dalam konteks lokal di Papua Selatan.

DARI TEORI KE PRAKTIK: KREATIVITAS, TEKNOLOGI, DAN EVALUASI BERBASIS KEBERLANJUTAN

Buku “Dari Teori ke Praktik: Kreativitas, Teknologi, dan Evaluasi Berbasis Keberlanjutan” merupakan karya ilmiah sekaligus praktis yang membahas transformasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21. Berlandaskan pada prinsip kreativitas pedagogis, pemanfaatan teknologi yang bijak, dan evaluasi pembelajaran yang berpihak pada keberlanjutan, buku ini menyajikan panduan komprehensif bagi pendidik, calon guru, dosen, serta pengembang kurikulum yang ingin membangun pembelajaran IPA yang relevan, kontekstual, dan berorientasi masa depan.

“Dari Teori ke Praktik” adalah bacaan wajib bagi siapa saja yang ingin menjadi bagian dari gerakan pendidikan yang kreatif, adaptif, dan transformatif, dalam rangka menyiapkan generasi pembelajar yang sadar lingkungan dan siap menghadapi masa depan secara berkelanjutan.