

DAFTAR PUSTAKA

- Adellia, M., & Purwaningtyas, F. (2026). Layanan cerdas di Perpustakaan UNPRI menggunakan System Usability Scale (SUS). *Jurnal Pustaka Budaya*, 13(1), 26–41.
- Afifah, N., Ertikanto, C., & Rosidin, U. (2024). Pengembangan e-modul interaktif berbasis masalah terintegrasi evaluasi formatif kognitif untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *EDUKASI: Jurnal Pendidikan*, 17(1), 143–157.
- Afiana, J., Ertikanto, C., & Rosidin, U. (2016). Penerapan model flipped classroom untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah fisika siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 73–80.
- Afiana, S., Husna Ramadhana, N., & Pratiwi, Y. (2022). Analisis teori operant conditioning B. F. Skinner. *Jurnal Program Studi PGMI*, 9(3), 645–660.
- Agisni, A., Novari, D., Leander, G., Prawirawan, B., & Pohan, A. (2023). The effectiveness of multimedia learning: A study on student learning. *Privet Social Sciences Journal*, 3(7), 15–25.
- Agnafia, D. N. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Basicedu*, 3(4), 1888–1892.
- Agustinus, A., Laba, I. W., & Subaer, S. (2023). Penerapan model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pokok listrik dinamis. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 5(1), 101–110.
- Alfaruqi, A. Z., & Nurwahidah, N. (2025). Reflection on Indonesia's PISA scores and the 2024 Madrasah teacher competency assessment results: Challenges in enhancing teacher competence. *Jurnal Pendidikan IPS*, 15(1), 11–19.
- Ali, M. (2018). Pengembangan e-modul fisika berbasis model ARIAS (Assurance, Relevance, Interest, Assessment, and Satisfaction) pada materi kalor kelas X SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 7(1), 1–11.
- Alsa, A. M., Hidayat, A., & K, M. N. (2021). Hubungan keterampilan proses sains terhadap prestasi belajar kognitif fisika. *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains*, 7(2), 60–65.
- Andani, S. R., Sari, S. Y., Akmam, & Sundari, P. D. (2023). The urgency of interactive learning media in improving students' physics learning outcomes. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2415–2419.
- Ariyati, P., Warpala, I. W. S., & Santyasa, I. W. (2021). Problem based e-learning dalam pembelajaran kimia di SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(1), 70–89.
- Arrafiq, M., Djudin, T., & Haris, V. A. (2024). Problem-based learning: Fostering students' collaboration and communication skills in science learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 795–802.

- Artha, I. N. W., Agustini, K., & Suartama, I. K. (2025). Kajian literatur tentang implementasi pembelajaran bermakna di sekolah menengah atas. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(4), 214–227.
- Aryanto, H., & Oemar, E. A. B. (2024). Pengembangan modul mata kuliah desain komunikasi visual I berbasis media di Program Studi Desain Komunikasi Visual. *Jurnal Dimensi Seni Rupa dan Desain*, 20(2), 191–203.
- Astuti, I. A. D., Suastra, I. W., & Suma, K. (2021). Hubungan motivasi belajar dan sikap siswa terhadap mata pelajaran fisika dengan hasil belajar fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(2), 71–80.
- Az-Zahra, H. K., & Rizal, M. S. (2024). Implementasi Teori Belajar Behaviorisme BF Skinner dalam Pembelajaran Merancang Novel pada Siswa Kelas XII IPS. *SASTRANESIA: Jurnal Program Studi Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 12(1), 104-117.
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2025). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 046/H/KR/2025 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2012). *Collaborative learning techniques: A handbook for college faculty*. John Wiley & Sons.
- Barokah, N., Suhermi, L., & Kamal, R. (2025). Learning strategies in the 21st century: Opportunities and challenges. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Pendidikan*, 4(2), 161–172.
- Bourges-Waldegg, P., Moreno Barrientos, L., & Ceballos, T. (2000). The role of usability on the implementation and evaluation of educational technology. *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Boye, E. S., & Agyei, D. D. (2024). Understanding problem-based learning and its application in learning mathematics concepts among pre-service teachers. *European Journal of Mathematics and Science Education*, 5(1), 51–65.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–43.
- Cahyanto, A., & Afifulloh, M. (2020). Pengembangan e-modul interaktif fisika SMA pada materi gerak lurus. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4(2), 65–70.
- Candiasa, I. M. (2011). *Pengujian instrumen penelitian disertai aplikasi ITEMAN dan BIGSTEPS*. Undiksha Press.
- Chnani, S. J. H., & Alahmed, S. (2023). The role of technology in the process of education: A systematic review study. *Innovational Research in ELT*, 4(1), 73–79.
- Cundill, G., & Witte, T. (2022). Trust and participation: Key ingredients for collaborative learning in complex systems. *Ecology and Society*, 27(1), 41.

- Damayanti, I. S., & Budiawanti, S. (2024). Pengembangan e-modul fisika berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 13(3), 136–142.
- Darfin, S. A., Jannah, M., Nurfadillah, N., Sarif, A., & Wahyuni, N. (2025). Konsep dasar belajar dan hasil belajar. *Ta'rim: Jurnal Pendidikan dan Anak Usia Dini*, 6(2), 111–117.
- Davidson, N., & Major, C. H. (2014). Border crossings: Problem-based learning and collaborative learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 137, 73–81.
- Dewi, C. A., Pasaribu, A., Saparini, & Rizaldi, W. R. (2022). Profil sikap ilmiah mahasiswa calon guru fisika pada pelaksanaan praktikum rangkaian listrik searah. *Vidya Karya*, 37(2), 77–83.
- Diana, N., & Wiyanto. (2023). Model flipped learning berbasis Edmodo untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan kemandirian belajar siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(1), 22–30.
- Diya, D. R., & Putranta, H. (2025). Identifying the conceptual understanding of undergraduate physics students in solving basic physics problems: A descriptive quantitative study. *Journal of Mathematics, Science, and Computer Education*, 5(2), 98–114.
- Putra, M., Subali, B., & Marwoto, P. (2025). Development of STEM-based physics e-modul with virtual lab to improve learning outcomes. *Physics Communication*, 9(1), 62–73.
- Elvarita, R., Maimunah, M., & Zulkardi, Z. (2020). Pengembangan e-modul interaktif pada materi segiempat dan segitiga. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 83–96.
- Erina, R., & Kuswanto, H. (2015). Model pembelajaran inovasi STAD (InSTAD) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(1), 84–95.
- Farhan, M., Hindarto, N., & Supriyadi, S. (2024). Peningkatan sikap ilmiah dan motivasi belajar siswa melalui model inkuiri terbimbing. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(1), 1–11.
- Fariansyah, P. A., Santyasa, I. W., & Rapi, N. K. (2021). Pengaruh model PBM berbantuan media cerita digital terhadap prestasi belajar fisika. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 5(2), 206–222.
- Garira, E. (2024). A systemic perspective to realizing and improving quality of education in schools. *International Journal of Educational Reform*, 35, 1–16.
- Geni, K. H. Y. W., Sudarma, I. K., & Mahdewi, L. P. P. (2020). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berpendekatan CTL pada pembelajaran tematik siswa kelas IV SD. *Jurnal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha*, 8(2), 1–16.

- Harefa, N., Zega, I. G., & Hulu, F. N. (2022). Analisis model-model pembelajaran dan implementasinya dalam proses belajar mengajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1), 1–8.
- Harianja, D. T., & Siregar, N. (2020). Hubungan sikap ilmiah dengan hasil belajar fisika siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 1–6.
- Hartanti, D., Djudin, T., & Mursyid, S. (2021). Analisis tingkat berpikir dalam menyelesaikan soal gerak parabola menggunakan taksonomi structure of the observed learning outcomes (SOLO) siswa kelas X MIA SMAN 1 Sungai Raya. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 1–9.
- Haryanto, H., Supriyono, & Rahayuningsih, S. (2024). Media pembelajaran terpadu berbasis IT dalam peningkatan kualitas pembelajaran. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 16(3), 364–371.
- Hayat, N. (2024). Pengaruh pendekatan STEM terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika di sekolah menengah atas. *Jurnal Ilmiah IPA dan Matematika*, 2(2), 34–38.
- Hendarwati, E., Nurela, L., & Bachri, B. S. (2021). The collaborative problem based learning model innovation. *Journal of Educational and Social Research*, 11(4), 97–106.
- Hendarwati, E., Utomo, S. B., & Indrawati, E. S. (2021). Penerapan model problem based collaborative learning (PBCL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 6(2), 208–213.
- Hidayah, R., Fajaroh, F., & Narestifuri, R. E. (2021). Pengembangan model pembelajaran collaborative problem based learning dalam pembelajaran kimia di perguruan tinggi. *Qalamuna*, 13(2), 503–520.
- Hidayat, S., & Mustofa, A. (2020). Penerapan model pembelajaran drill and practice berbantuan media Quizizz untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika. *SPEJ (Science and Physics Education Journal)*, 3(2), 61–68.
- Huda, M. (2017). *Model-model pengajaran dan pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Indriani, C., Hidayat, S., & Astriani, M. (2023). Peningkatan sikap ilmiah peserta didik melalui model discovery learning pada materi sistem pernapasan manusia. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 7(1), 1–7.
- Istiqomah, R. M., Kurniawan, E. S., & Sriyono. (2019). Pengembangan bahan ajar fisika SMA berbasis masalah menggunakan Android untuk meningkatkan kemampuan evaluasi peserta didik. *JRKPF UAD*, 6(1), 28–34.
- Jabsheh, A. M. M. (2024). Behaviorism, cognitivism, and constructivism as the theoretical bases for instructional design. *Technium Education and Humanities*, 7, 10–28.
- Kaufman, M. (2025). Backward design: Aligning learning objectives and assessments. *eLearn*.

- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *Capaian pembelajaran mata pelajaran fisika fase A–fase F*.
- Kirana, I. O., & Anggraini, F. (2026). Pengembangan e-LKPD berbasis problem based learning berbantuan Liveworksheet untuk meningkatkan motivasi belajar matematika. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 12(1), 1–10.
- Kolopita, C. P., Katili, M. R., & Yassin, R. M. T. (2022). Pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar. *INVERTED: Journal of Information Technology Education*, 2(1), 1–12.
- Kotsis, K. T. (2024). The qualifications of a high school physics teacher have. *Journal of Effective Teaching Methods (JETM)*, 2(4), 1–9.
- Krisna, D. A. Y. A., Suarni, N. K., & Jampel, I. N. (2017). Pengembangan e-modul berbasis project based learning (PjBL) mata pelajaran dasar-dasar proses pembelajaran pada mahasiswa S1. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 7(2), 108–118.
- Kristiantari, B., Purwanto, A., & Putri, D. H. (2023). Implementasi e-modul fisika pada materi listrik statis dengan menerapkan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 6(1), 17–26.
- Kusumaningrum, D. A., & Djukri, D. (2016). Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 135–145.
- Lestari, A. P., Wasis, W., & Madlazim, M. (2022). Identifikasi miskonsepsi siswa SMA pada materi listrik magnet menggunakan tes diagnostik three-tier. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(3), 160–169.
- Lestari, I. D., Sudarmin, S., & Asy, A. S. (2023). Implementasi model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan life skill dan hasil belajar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(2), 654–660.
- Linhalis, F., & da Silva, A. C. (2023). Solutions to enable the use of ICT in education in regions with low internet connectivity: A literature review. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*, 16(4), 1185–1196.
- Maknun, J., & Kamila, I. (2022). Implementasi sintaks model problem based learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5831–5840.
- Manggala, M. A., Nyanasuryanadi, P., & Suherman, H. (2024). Innovative learning using e-modules. *JETISH: Journal of Education Technology Information Social Sciences and Health*, 3(1), 550–557.
- Marcelina, A., Siradj, M., & Hidayat, M. T. (2022). Pengembangan e-modul interaktif berbasis Android pada materi listrik dinamis. *JIME (Journal of Innovative Mathematics Education)*, 8(1), 16–30.

- Mare, S. C. (2024). Effectiveness of collaborative learning in the educational process. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 16(4), 442–459.
- Marvilianti, P. E. D., & Sugihartini, N. (2020). Development of e-modules entrepreneurship. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 394(3), 311–316.
- Masdarini, L., Candiasa, I. M., Agustini, K., & Sudatha, I. G. W. (2024). The effect of project-based learning and self-efficacy towards students' entrepreneurial readiness in vocational high school. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 14(2), 324–330.
- Mauladhani, A. E., Safitri, I. A., Fakhira, A. A., Rohman, M. F., Mahardika, I. K., & Baktiarso, S. (2023). Profil peningkatan literasi sains peserta didik pada pembelajaran fisika di sekolah menengah pertama. *Jurnal Fisika Papua*, 2(1), 51–54.
- Meijden, V. der, & Veenman, S. (2024). Effects of collaborative learning on the academic achievement and social skills of students in science: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 6(4), 250–259.
- Miladiah, F. U., Fithri, R., & Lestari, Y. I. (2026). Systematic literature review: Role of reinforcement in intrinsic and extrinsic motivation. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 3(6), 1–12.
- Mursalin, B. A., Indriyani, A., & Fransiska, A. (2025). Analysis of local wisdom (ethnobiology) in Mulyoharjo Village as a source of biology learning in high school. *ISEJ: Indonesian Science Education Journal*, 6(2), 7–16.
- Nadila, Y., & Alwi, N. A. (2024). Analisis pengaruh model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah terhadap hasil belajar peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Sadewa: Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran dan Ilmu Sosial*, 2(3), 152–159.
- Narciss, S., Prescher, C., Khalifah, L., & Körndle, H. (2022). Providing external feedback and prompting the generation of internal feedback fosters achievement, strategies, and motivation in concept learning. *Learning and Instruction*, 82(1), 1–11.
- Neswary, S. B. A., Prahani, B. K., Marianus, Wibowo, F. C., & Uulaa, R. F. R. (2023). A profile of senior high school students' critical thinking skills in physics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2623(1), 1–5.
- Niko, S., Odja, A. H., & Payu, C. S. (2024). Enhancing problem-solving skills in elasticity and Hooke's law through problem-based learning with PhET media and mechanics kits. *Physics Education Research Journal*, 6(2), 59–64.
- Nilapantjuran, R. F. (2024). Implementation of gender-based interactive e-module learning media. *JlIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 7(2), 2033–2037.
- Nisa, S. K., Kholiq, A., & Karyasa, I. W. (2021). Pengembangan e-modul fisika berbasis inkuiri terstruktur untuk meningkatkan sikap ilmiah. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 85–94.

- Niyitanga, T., Nkundabakura, P., & Bihoyiki, T. (2021). Factors affecting use of practical work in teaching and learning physics: Assessment of six secondary schools in Kigali City, Rwanda. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 17(1), 61–77.
- Nopiyanti, F. (2017). Pentingnya pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Bio-Edu*, 2(2), 40–44.
- Noviyanti, E., & Suastra, I. W. (2023). Model problem based learning berbantuan PhET simulation: Dampaknya terhadap keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(1), 22–30.
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*.
- Nurqualbiah, S., Karim, M., & Karim, A. A. (2024). Integrating technology in physics learning. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 14(8), 649–661.
- Oktavia, S. W., Siburian, J., & Hakim, M. A. R. (2024). Literature review: The impact of problem-based learning (PBL) model on students' collaboration skills in 21st century science education. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(3), 306–312.
- Oliveira, H., & Bonito, J. (2025). Challenges for practical work in science education: Results from a systematic literature review. *Revista Colombiana de Educación*, 97(2), 1–34.
- Ouimoyog, J. K. O., Torres, G. D., & Galay-Limos, J. A. (2025). The effect of Physics Education Technology (PhET) interactive simulations on improving science achievement. *International Journal of Research Studies in Management*, 13(8), 135–142.
- Panoreka, D., Sutarno, S., & Risdianto, E. (2022). Pengembangan e-modul fisika berorientasi model ARCS pada konsep elastisitas dan Hukum Hooke untuk siswa SMA. *DIKSAINS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2(2), 74–83.
- Parwati, N. N., Sudatha, I. G. W., Prameswara, P. B., Warpala, I. W. S., & Widiastuti, N. P. K. (2025). Kemampuan guru merancang konten pembelajaran dengan pendekatan microlearning berbantuan AI. *Prosiding Senadimas*, 10(1), 1384–1392.
- Parwati, N. W., Suarni, N. K., Suastra, I. W., & Adnyana, P. B. (2019). The effect of project-based learning and authentic assessment on students' natural science learning outcome by controlling critical thinking skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318, 1-7.
- Pebriantika, L. (2019). Needs analysis for the development of e-modules as teaching materials. *Asia Proceedings of Social Sciences*, 4(3), 49–51.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022 tentang Standar Kompetensi Lulusan pada*

Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah.

- Podschuweit, S., & Bernholt, S. (2023). Deep co-construction of knowledge in collaborative student groups in science education. *Learning, Culture and Social Interaction*, 43, 100742.
- Pramana, W., Sujanem, R., & Suwindra, I. P. (2020). Pengembangan e-modul fisika berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(2), 120–128.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Diva Press.
- Pratama, H., Setiawan, W., & Nahdi, D. S. (2021). Pengembangan e-modul interaktif berbasis reflektif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *EDUKASI: Jurnal Pendidikan*, 14(2), 173–186.
- Pratiwi, I., Siahaan, S. M., & Syuhendri, S. (2021). Hubungan penguasaan konsep dan sikap ilmiah peserta didik dalam pembelajaran berbasis laboratorium virtual di masa pandemi COVID-19. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(3), 177–184.
- Pratiwi, N. P. A., & Suparwoto. (2023). Penerapan model discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan sikap ilmiah peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(1), 47–53.
- Prawiradilaga, D. S. (2015). *Prinsip desain pembelajaran* (1st ed.). Kencana Prenadamedia Group.
- Qotimah, I., & Mulyadi, D. (2021). Kriteria pengembangan e-modul interaktif dalam pembelajaran jarak jauh. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 4(2), 125–131.
- Ramadhani, N. H., Prayudha, R., Bone, N. R., Zahroddar, Z., & Hasibuan, S. (2024). Peran desain evaluasi pembelajaran dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. *Jurnal Sadewa: Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran dan Ilmu Sosial*, 2(1), 223–233.
- Ramadhanti, A., Halim, A., & Yusrizal, Y. (2022). Analisis kebutuhan e-modul fisika berbasis isu-isu sosiosaintifik pada materi pemanasan global. *Jurnal Kiprah*, 12(1), 1–8.
- Ridha, A. R., & Widyaningsih, E. (2026). Validitas alat ukur dalam evaluasi pendidikan: Kajian konseptual tentang jenis, faktor penentu, dan implikasi pengukuran. *TSAQOFAH: Jurnal Penelitian Guru Indonesia*, 6(1), 610–620.
- Ridho, A. R., Sayidah, A., & Mustofa, A. Al. (2026). Instrumen penilaian holistik: Fondasi evaluasi hasil belajar yang valid dan objektif. *TSAQOFAH: Jurnal Penelitian Guru Indonesia*, 6(1), 723–731.
- Riduwan, M., Ibrahim, M., & Isnawati, I. (2021). Analisis sikap ilmiah siswa SMA dalam pembelajaran fisika selama pandemi COVID-19. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(4), 931–936.

- Rizaldi, R., Syahwin, S., & Ramadani, R. (2022). Efektivitas e-modul praktikum fisika berbasis model problem based learning menggunakan Smart Apps Creator terhadap keterampilan proses sains siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3), 720–725.
- Ross, A., & Willson, V. L. (2017). Paired samples t-test. In *Basic and Advanced Statistical Tests* (pp. 17–19).
- Sanjiartha, I. G. D., Suwindia, I. G., & Winangun, I. M. A. (2024). Peran literasi sains dalam membentuk generasi berpikir kritis dan inovatif: Kajian literature review. *Education and Social Sciences Review*, 5(2), 120–128.
- Saregar, A., Irwandani, I., Abdurrahman, A., Parmin, P., Septiana, S., & Diani, R. (2018). Efektivitas model project based learning (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah fisika. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(2), 295–303.
- Saregar, A., Puji, R. K., Susilowati, N. E., & Putra, A. P. (2021). The potential of STEM-based physics learning to prepare students for 21st-century skills in the VUCA era. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(2), 143–153.
- Sari, C. K., Dwiyan, E., Machromah, I. U., Toyib, M., & Sari, D. N. V. (2022). Enhancing students' critical thinking by integrating contextual problems worksheets on problem based learning. *Journal of Education Action Research*, 6(1), 109–115.
- Sari, S. P., & Ahied, M. (2020). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Pembelajarannya*, 4(1), 1–8.
- Sari, W. P., Wiyanto, W., & Hartono, H. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa SMA pada materi usaha dan energi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(2), 78–83.
- Sholeh, S. M., & Abdurrahman, A. (2023). Pengembangan e-modul fisika berbasis scaffolding untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 12(1), 107–118.
- Sidiq, M. A. R., & Najuah. (2020). Pengembangan e-modul interaktif berbasis Android pada mata kuliah strategi belajar mengajar. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 3(1), 74–83.
- Sindu, I. G. P., & Permana, A. A. J. (2022). Developing e-learning-based collaborative learning models to improve learning outcomes of multimedia technology courses. *Proceedings of the 4th International Conference on Vocational Education and Technology, IConVET 2021, 27 November 2021, Singaraja, Bali, Indonesia*.
- Slavin, R. E. (2009). *Educational psychology: Theory and practice* (9th ed.). Pearson Education.
- Slavin, R. E. (2014). Cooperative learning and academic achievement: Why does groupwork work? *Anales de Psicología*, 30(3), 785–791.

- Strobel, J., & van Barneveld, A. (2009). When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 44–58.
- Tegeh, I. M., & Jampel, I. N. (2017). *Metode penelitian pengembangan pendidikan*. Jurusan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha.
- Tegeh, I. M., Santyasa, I. W., Agustini, K., Santyadiputra, G. S., & Juniantari, M. (2022). Group investigation flipped learning in achieving students' critical and creative thinking viewed from their cognitive engagement in learning physics. *Journal of Education Technology*, 6(2), 350–362.
- Turdaliyevich, R. V. (2025). The importance of advanced pedagogical innovative technologies in teaching physics in higher education. *International Journal of Pedagogics*, 5(6), 65–67.
- Tuyizere, G., & Yadav, L. L. (2023). Effect of interactive computer simulations on academic performance and learning motivation of Rwandan students in atomic physics. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(1), 252–259.
- Usman, A., Agustina, A., Lady, L., & Bahri, A. (2024). Enhancing critical thinking and academic achievement through different learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(6), 4271–4278.
- Utomo, B. (2023). Implementation of problem-based learning to develop students' creative thinking ability. *Journal of Education Method and Learning Strategy*, 1(1), 9–18.
- Verawati, N. N. S. P., & Nisrina, N. (2025). Reimagining physics education: Addressing student engagement, curriculum reform, and technology integration for learning. *International Journal of Ethnoscience and Technology in Education*, 2(1), 158–181.
- Walker, A., & Leary, H. (2009). A problem based learning meta analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines, and assessment levels. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 6–28.
- Warisyah, J., Haka, N. B., & Ramdani, A. (2023). Analisis Kurikulum Merdeka mata pelajaran fisika SMA fase E dan F. *SPEKTRA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 40–49.
- Warsita, B. (2013). Evaluasi media pembelajaran sebagai pengendalian kualitas. *Jurnal Teknodik*, 17(4), 438–447.
- Waruwu, W., Artawan, P., & Suswandi, I. (2024). Pengembangan e-modul fisika berbantuan problem based learning untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik. *Jurnal Citra Pendidikan*, 4(3), 1898–1912.
- Wiandari, K. H., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2023). Pengembangan e-modul fisika berbasis problem based learning pada materi fluida statis untuk siswa SMA. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika)*, 11(2), 271–278.

- Widyastuti, W., & Parno, P. (2022). Implementasi flipped classroom terhadap keterampilan pemecahan masalah fisika siswa SMA. *Jurnal Pijar Pembelajaran*, 11(2), 79–86.
- Wijaya, T. P., Mundilarto, M., & Wilujeng, I. (2024). Development of problem based learning collaborative (PBL-C) physics e-worksheet to improve student problem solving and collaboration skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(1), 47–54.
- Wilandari, P. A. D., Parwati, N. N., & Warpala, I. W. S. (2024). E-modul Matematika berbantuan augmented reality melalui problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *Indonesian Journal of Instruction*, 5(2), 216–227.
- Yuisman, D., Juliana, R., & Muzakki, M. (2023). Kesiapan guru Pendidikan Agama Islam dalam penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka. *Nur El-Islam: Jurnal Pendidikan dan Sosial Keagamaan*, 10(2), 279–306.
- Yuisman, R., & Juliana, J. (2022). Desain e-modul interaktif berbasis backward design pada materi statistika kelas VIII. *JIPD (Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar)*, 2(2), 116–123.
- Yulianto, A. (2023). The effect of collaborative learning strategy on students' learning achievement and scientific attitude. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 13(2), 522–530.
- Yuniarti, Y., Prihandono, R., & Gunawan, G. (2024). Analisis kebutuhan pengembangan e-modul interaktif berbasis website pada mata kuliah fisika modern. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 9(3), 856–863.
- Zahra, W., Harjono, N., & Erniwati, E. (2024). Problem-based learning (PBL) to improve critical and creative thinking skills. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 7(1), 329–338.
- Zalukhu, J. J., Telaumbanua, D., & Ziliwu, D. (2022). Pengembangan multimedia interaktif berbasis web pada materi sistem ekskresi pada manusia. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 473–485.
- Zhu, M. (2025). The role of pedagogical alignment in enhancing learning outcomes. *Frontiers in Humanities and Social Sciences*, 5(9), 130–135.