

DAFTAR PUSTAKA

- Afiliyani, M. (2024). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) “CHATBOT” MELALUI PEMAHAMAN ETNOSAINS PADA PEMBELAJARAN FISIKA SUHU DAN KALOR UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN SISWA*.
- Astiti, K. A. (2019). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA SMA BERBASIS KONTEKSTUAL PADA MATERI SUHU DAN KALOR. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 3(1), 29–34. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jpsi/>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. In *Computers and Education: Artificial Intelligence* (Vol. 4). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Ekasari, A., & Jaya Putra, D. (2025). *ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEBAGAI UPAYA PELAKSANAAN PBL BERBASIS STEM PADA TOPIK SUHU DAN KALOR* (Vol. 9, Number 1). Aprilita, E. S.
- Facione, P. A. (1990). “The Delphi Report” *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. www.insightassessment.com650-697-5628
- Fajrie, L., Nuriel, A., Albana, F., & Sujarwo, D. (2021). *PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR DASAR DESAIN GRAFIS*. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jk/>
- Fortuna, A., Prasetya, F., Samala, A. D., Rawas, S., Criollo-C, S., Kaya, D., Raihan, M., Andriani, W., Safitri, D., & Nabawi, R. A. (2025). Artificial intelligence in personalized learning: A global systematic review of current advancements and shaping future opportunities. In *Social Sciences and Humanities Open* (Vol. 12). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102114>
- Halkiopoulou, C., & Gkintoni, E. (2024). Leveraging AI in E-Learning: Personalized Learning and Adaptive Assessment through Cognitive Neuropsychology—A Systematic Analysis. In *Electronics (Switzerland)* (Vol. 13, Number 18). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/electronics13183762>
- Hasudungan, A. N. (2022). Pembelajaran Contextual Teaching Learning (CTL) Pada Masa Pandemi COVID-19: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Dinamika*, 3(2).
- Kebutuhan Guru Dan Siswa Terhadap Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Ai Dalam Meningkatkan Literasi Akademik Angelina Seplianti,

- A., & Author, C. (2025). ANALYSIS OF TEACHERS AND STUDENTS NEEDS FOR THE DEVELOPMENT OF AI BASED INTERACTIVE E-MODULES IN ENHANCING ACADEMIC KITERACY. *Pendidikan Dan Humaniora*, 9(3). <https://doi.org/10.36526/js.v3i2.5365>
- Kuhail, M. A., Alturki, N., Alramlawi, S., & Alhejori, K. (2023). Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28(1), 973–1018. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3>
- Kurniati, R. D., Andra, D., & Wayan Distrik, I. (2021). E-module development based on PBL integrated STEM assisted by social media to improve critical thinking skill: A preliminary study. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012077>
- Lubis, R. S., & Sabani. (2023). ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)*, 11(3), 63–69.
- Mukul, E., & Büyüközkan, G. (2023). Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122664>
- Nabila Saufika Zainuri, B. (2024). *Indonesian Journal of STEM Education Local Wisdom Integration in Problem-Based Learning E-Modules: Impact on Science Literacy and Science Process Skills*.
- Nadia Natalia Simamora, Astalini, A., & Darmaji, D. (2022). Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap E-modul Fisika Matematika. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i1.520>
- Pairunan, A. S., Nurjannah, Haeruddin, Wahyono, U., & Pasaribu, M. (2025). Pengembangan E-Modul Ajar Bermuatan Artificial Intelligence untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Komunikasi Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(9), 993–1005. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i9.12050>
- Putri, R., Silvini, Y., & Sukma, M. (2026). Analisis Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah: Studi Pustaka dan Implikasinya di Era Digital Analysis of the Use of Artificial Intelligence (AI) in Physics Learning in Secondary Schools: Literature Review and Its Implications in the Digital Era. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia (JPTI)*, 6(3). <https://doi.org/10.52436/1.jpti.1540>
- Rahmat, M. R., Arip, A. G., & Nur, S. H. (2020). Implementation of Problem-Based Learning Model Assisted by E-Modules on Students' Critical Thinking Ability. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(3), 339. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i3.22410>

- Rengkung, P. M., Sumampouw, H. M., & Tanor, M. N. (2025). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Berbasis Pbl (Problem Based Learning) Menggunakan Generative-Ai (Artificial Intelligence) Materi Gunung Berapi di SMP Katolik St. Fransiskus Xaverius Pineleng. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 3259–3266. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.764>
- Roikha, A., Zawawi, I., & Khikmiyah, F. (2023). *Volume 4, Nomor 1, Februari 2023 Efektifitas Penggunaan E-Modul Berbasis Moodle Dengan Pendekatan ICARE Pada Siswa Kelas VII.*
- Ruhana, B. A., Ahmad, L., Meiliyadi, D., & Zaini, D. M. (2023). PENGARUH MODEL DISCOVERY LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR. 6(1). <http://ojs.unimal.ac.id/index.php/relativitas/>
- Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 11–16. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>
- Ulya, V. H., Sudiarta, G. P., & Nengah Suparta, I. (2025). PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN BERPENDEKATAN DISCOVERY LEARNING BERBASIS AI (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA Development of AI-Based Learning E-Module with Discovery Learning Approach to Improve Students' Mathematical Problem-Solving Ability. In *Journal of Mathematics Education* (Vol. 4).
- Yew, E. H. J., & Schmidt, H. G. (2012). *What students learn I Running head: WHAT STUDENTS LEARN IN PROBLEM-BASED LEARNING What students learn in problem-based learning: A process analysis.*
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? In *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (Vol. 16, Number 1). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Ekasari, D., & Algiranto, A. (2025). Efektivitas e-modul fisika berbasis kontekstual Problem Based Learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 6(1), 12–26.
- Herdila, R., Putri, A., & Susilo, H. (2024). Pengembangan e-modul berbasis Problem Based Learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia*, 14(2), 88–102.

- Hidayat, R., & Huriawati, F. (2022). Kesiapan pendidikan Indonesia menghadapi era Society 5.0: Kajian kompetensi abad ke-21 dalam pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 7(1), 33–47.
- Kemendikbudristek. (2022). *Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam rangka Pemulihan Pembelajaran (Kurikulum Merdeka)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Applied Nursing Research*, 5(4), 194–197.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity index. *Nursing Research*, 35(6), 382–385.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489–497.
- Lianti, M., Agustina, R., & Wahyudi, I. (2025). Kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi suhu dan kalor melalui pembelajaran berbasis masalah berbantuan media digital AI. *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 11(1), 1–15.
- Mayasari, T., & Huriawati, F. (2021). Keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran fisika: Analisis kebutuhan dan strategi implementasi di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro*, 9(1), 22–35.
- Prasetyo, Z. K., Wiyono, K., & Ishafit. (2023). Implementasi pendekatan ilmiah dalam pembelajaran fisika SMA pada era kurikulum Merdeka: Tantangan dan peluang. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 1823–1835.
- Rahmawati, L., & Setiawan, B. (2022). Pengaruh penggunaan e-modul interaktif berbasis kecerdasan buatan (AI) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(3), 201–215.
- Suryani, N., Setiawan, A., & Putra, A. (2021). *Media pembelajaran inovatif dan pengembangannya*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Susanti, A., & Yulianto, R. (2023). Penerapan PBL dengan e-modul untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 8(2), 74–89.
- Algiranto, E., & Ekasari, D. (2025). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 21(1), 45–58.
- Andriani, D. (2020). Pengembangan e-modul untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika menggunakan

- pendekatan Problem Based Learning. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(2), 89–103.
- Asmi, A. R., Duskri, M., & Saminan. (2024). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi fisika kontekstual. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 12(1), 1–14.
- Beaumont, C. (2010). Developing critical thinking skills in undergraduate students. *Journal of Higher Education*, 25(3), 187–202.
- Ennis, R. H., & Weir, E. (2013). *The Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test*. Midwest Publication.
- Fitriani, M., & Haryanto, T. (2019). Penerapan model PBL dengan e-LKPD digital untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 8(3), 211–225.
- Griffin, P., & Care, E. (2015). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach*. Springer.
- Hendrawan, A., & Suryadi, D. (2021). Analisis efektivitas e-modul berbasis teknologi informasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran fisika. *Jurnal Edukasi dan Sains*, 3(1), 54–67.
- Herdila, M., Wahyudi, E., & Anggraini, R. (2024). Tantangan pembelajaran fisika berbasis konteks di era kurikulum Merdeka. *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 9(2), 78–91.
- Lianti, M., Rahmawati, F., & Hermanto, B. (2025). Profil kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 10(1), 12–27.
- Maria, H., Shahbodin, F., & Pee, N. C. (2018). Malaysian higher education context: lesson from Problem Based Learning implementation. *Global Journal of Engineering Education*, 20(1), 79–87.
- Miele, D. B., & Wigfield, A. (2014). Quantified uncertainty and the relation between the nature of an information source and the certainty of beliefs. *Cognition and Instruction*, 32(1), 72–108.
- Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Purwanto, A., & Winarti, A. (2016). Pembelajaran fisika berbasis saintifik di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 241–249.
- Rahmawati, L., & Setiawan, B. (2022). Studi mengenai pengaruh penggunaan e-modul interaktif berbasis kecerdasan buatan (AI) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 9(1), 33–48.

- Susanti, A., & Yulianto, R. (2023). Menerapkan PBL dengan e-modul untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Fisika*, 10(2), 67–81.
- Sundari, H., & Rimadani, A. (2020). Efektivitas model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(1), 78–90.
- Zubaidah, S. (2019). STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics): Cara Mengembangkan Keterampilan Belajar Abad ke-21. *Seminar Nasional Matematika dan Sains*, 1–9.
- Andriani, D., & Supriyadi. (2021). Pengembangan e-modul fisika berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 7(1), 22–34. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v7i1.8234>
- Ariesta, R., Nasution, T., & Wahyuni, S. (2022). Efektivitas e-modul interaktif berbasis PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(3), 412–423. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i3.24571>
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. University of Illinois. http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf
- Fadhilah, N., & Prasetyo, Z. K. (2023). Pengembangan e-modul berbasis kecerdasan buatan sebagai media pembelajaran mandiri siswa SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10(1), 55–68. <https://doi.org/10.21831/jitp.v10i1.52218>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. American Educational Research Association. <https://physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Hendrawan, B., & Suryadi, D. (2021). Pengaruh e-modul berbasis teknologi informasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 9(2), 134–145. <https://doi.org/10.26618/jpf.v9i2.5123>
- Herminarto, S., & Mukhadis, A. (2022). Model pengembangan bahan ajar digital untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMK. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jtp.v24i1.22317>
- Hidayat, R., & Anggraeni, P. (2023). Integrasi artificial intelligence dalam e-learning: Peluang dan tantangan bagi pendidikan di Indonesia. *Jurnal*

- Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran, 7(1), 10–22. <https://doi.org/10.23887/jipp.v7i1.57890>
- Kurniawan, A., & Pratiwi, D. (2023). Analisis kebutuhan pengembangan e-modul berbasis masalah yang mendukung berpikir kritis siswa dalam pembelajaran sains. *Jurnal Basicedu*, 7(2), 1023–1035. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i2.4801>
- Maghfiroh, I., & Sugiarto, B. (2021). Pengembangan e-modul berbasis PBL untuk meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(4), 530–541. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i4.32157>
- Kurniawan, N. (2022). Pemanfaatan kecerdasan buatan dalam pembelajaran: Tinjauan terhadap implementasi AI sebagai asisten belajar di sekolah menengah. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan*, 9(1), 45–58. <https://doi.org/10.36706/jtikp.v9i1.17823>
- Pertiwi, D. A., Rahayu, S., & Yulianti, D. (2022). Efektivitas model Problem Based Learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada mata pelajaran fisika: Meta-analisis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 67–80. <https://doi.org/10.22611/jpf.v10i1.23450>
- Pratama, R. A., & Setiawan, B. (2024). Peran AI tutor virtual dalam meningkatkan kedalaman berpikir kritis siswa pada pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 26(1), 78–94. <https://doi.org/10.21009/jtp.v26i1.39871>
- Rahmawati, F., Setiawan, A., & Nugraha, M. F. (2022). Pengembangan dan validasi e-modul interaktif berbasis kecerdasan buatan untuk pembelajaran fisika SMA menggunakan model ADDIE. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 8(2), 189–202. <https://doi.org/10.29303/jpft.v8i2.3521>
- Sari, D. P., Wilujeng, I., & Prasetyo, Z. K. (2022). Pengaruh tampilan visual e-modul terhadap motivasi belajar dan hasil belajar fisika siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 411–420. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1456>
- Septiani, D., & Rohman, F. (2022). Pengembangan modul elektronik (e-modul) berbasis Problem Based Learning untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa SMA kelas XI. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i1.18901>
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (3rd ed.). Alfabeta.
- Susanti, E., & Yulianto, B. (2023). Penerapan e-modul berbasis PBL pada materi suhu dan kalor untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 12(1), 55–68. <https://doi.org/10.24042/jipfa.v12i1.145>