

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, P. W., Nyoman Widhi Adnyana, I., & Ayu Ariningsih, K. (2021). Augmented reality dalam multimedia pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Desain Dan Arsitektur (SENADA)*, 2, 176–182. <https://eprosiding.idbbali.ac.id/index.php/senada/article/view/225>
- Afrila, D. & Yarmayani, A. (2018). Pengembangan media pembelajaran modul interaktif dengan software adobe flash pada mata kuliah matematika ekonomi di Universitas Batanghari Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 18(3), 539-551. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v18i3.521>
- Ahmad, Z., Ahmad, H. & Rahman, Z. A. (2022). Penggunaan media pembelajaran augmented reality berbantuan assemblr edu untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA Negeri 5 Kota Ternate. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(23), 514-521. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7421774>
- Akbar, S. D. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Alfiansyah. (2024). Perancangan dan implementasi media pembelajaran teknologi layanan jaringan berbasis mobile: sebuah pendekatan inovatif untuk pendidikan. *Journal Creativity*, 2(1), 121-132. <https://doi.org/10.62288/creativity.v2i1.13>
- Ali, A., Maniboey, L. C., Megawati, R., Djarwo, C. F. & Listiano, H. (2024). *Media pembelajaran interaktif: teori komprehensif dan pengembangan media pembelajaran interaktif di sekolah dasar*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Amelia, U. (2023). Tantangan pembelajaran era society 5.0 dalam perspektif manajemen pendidikan. *Al-Marsus : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(1), 69-82. <https://doi.org/10.30983/al-marsus.v1i1.6415>
- April, N. D. R., Anggraini, F. W., Kelen, R. P., & Setiadi, H. W. (2025). Analisis pemanfaatan e-modul interaktif dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa sekolah dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(04), 320-334. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v11i04.9125>
- Arends, Richard. (2012). *Learning to teach 9th edition*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2018). *Evaluasi program pendidikan: Pedoman teoretis bagi mahasiswa dan praktisi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asri, I. H., Jampel, I. N., Arnyana, I. B. P., Suastra, I. W., & Nitiasih, P. K. (2024). Profile of Problem Based Learning (PBL) model in improving students' problem solving and critical thinking ability. *KnE social sciences*, 9(2), 769-778. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i2.14898>

- Astutik, S. (2022). Peningkatan kemampuan numerasi melalui problem based learning (PBL) pada siswa kelas VI SDN Oro-oro Ombo 02 Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora*, 1(3), 561-582. <https://jurnal.widyahumaniora.org/index.php/jptwh/article/view/75>
- Asyhari, A., & Sifa'i, M. (2021). Problem-based learning to improve problem-solving skill: is it effective enough?. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 78-88. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v4i1.8674>
- Azmi, Mansur, H. & Utama, A. (2024). Potensi pemanfaatan virtual reality sebagai media pembelajaran di era digital. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 12(1), 211-226. <https://doi.org/10.24269/dpp.v12i1.9746>
- Bobek, E., & Tversky, B. (2016). Creating visual explanations improves learning. *Cognitive research: principles and implications*, 1(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s41235-016-0031-6>
- Budianti, D. A., Roshayanti, F., Hayat, M. S. & Syafiq, M. A. (2022). Profil kemampuan memecahkan masalah peserta didik MA Darul Muqorrobin pada pembelajaran biologi. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(1), 38-45. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i1.153>
- Byukusenge, C., Nsanganwimana, F., & Paulo Tarmo, A. (2023). Difficult topics in the revised biology curriculum for advanced level secondary schools in Rwanda: teachers' perceptions of causes and remedies. *Journal of Biological Education*, 57(5), 1112-1128. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.2012225>
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2017). Pentingnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui PBL untuk mempersiapkan generasi unggul menghadapi MEA. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 151-160.
- Chaerunisa, Z. F., & Pitorini, D. E. (2022). Profil kemampuan pemecahan masalah siswa SMA mata pelajaran biologi. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 11(1), 8-14. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v11i1.51644>
- Dahmayanti, S., Nugraha, M. S. & Tarsono, T. (2024). Analisis penerapan model hannaefin and peck sebagai pendekatan desain pembelajaran yang interaktif dalam pembelajaran pendidikan agama islam di SMK. *ISLAMIKA*, 6(1), 236-254. <https://doi.org/10.36088/islamika.v6i1.4243>
- Farhan, M., Sumaryana, Y. & Hidayat, C. R. (2025). Pengembangan media pembelajaran perangkat keras komputer dengan model hannaefin dan peck berbasis augmented reality. *JEIS: Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma*, 5(1), 66-74. <https://doi.org/10.56486/jeis.vol5no1.630>
- Dito, S. B. & Pujiastuti, H. (2021). Revolusi industri 4.0 pada sektor pendidikan: kajian literatur mengenai digital learning pada pendidikan dasar dan

- menengah. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 4(2), 59-65. <https://doi.org/10.24246/juses.v4i2p59-65>
- Fricticarani, A., Hayati, A., R, R., Hoirunisa, I. & Rosdalina, G. M. (2023). Strategi pendidikan untuk sukses di era teknologi 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(1), 56-68. <https://doi.org/10.52060/pti.v4i1.1173>
- Gunawan, E., Pulungan, S. A. & S, R. M. (2025). Pengembangan e-modul pembelajaran berbasis literasi numerasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *JUPERAN: Jurnal Penedidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 924-939. <https://ojs.smkmerahputih.com/index.php/juperan/article/view/1205>
- Gustiani, S. (2019). Research and fevelopment (R&D) method as a model design in educational research and its alternatives. *Holistics Journal*, 11(2), 12–22. <https://www.researchgate.net/publication/365669215>
- Hadianty, H., Rochman, C. & Rahmawati, R. (2025). Evaluasi hasil belajar siswa pada materi bioteknologi dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. *BIODIK*, 11(1), 180-188. <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i1.41244>
- Hallaby, S. F., & Syahputra, A. (2024). Improving biology learning through augmented reality technology in Indonesia: A review. *JISA (Jurnal Informatika dan Sains)*, 7(1), 92-96. <https://doi.org/10.31326/jisa.v7i1.2029>
- Hanafi, N., Akbar, B. & Abdullah, S. (2018). Analisis kemampuan memecahkan masalah siswa kelas X pada materi perubahan lingkungan dan faktor yang mempengaruhinya. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 121-128. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v2i2.1895>
- Hannafin, M. J. (1988). *The design, development, and evaluation of instructional software*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Hanifa, N. I., Akbar, B., Abdullah, S., & Susilo, S. (2019). Analisis kemampuan memecahkan masalah siswa kelas X IPA pada materi perubahan lingkungan dan faktor yang mempengaruhinya. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 121-128. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v2i2.1895>
- Henderson, R. (2016). *Problem-based learning: Perspectives, methods and challenges*. New York: Nova Science Publisher's
- Hidayatullah, A., Mulyani, S., & Munir, S. (2022). Validitas aspek kebahasaan dan keterbacaan dalam pengembangan bahan ajar MKWU bahasa indonesia berbasis kearifan lokal. *GERAM*, 10(1), 134-140. <https://doi.org/10.25299/geram.2022.9649>
- Horniaková, M. (2026). Unlocking minds: revealing students' preconceptions of biotechnology. In: Morin, O., Bruguière, C., Hammann, M. (eds) *Challenges*

*of a Changing World in Biology Education. Contributions from Biology Education Research*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-032-05346-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-032-05346-6_16)

- Imansari, N. & Sunaryantiningsih, I. (2017). Pengaruh penggunaan e-modul interaktif terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi kesehatan dan keselamatan kerja. *VOLT : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11-16. <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>
- Indrati, D. A., & Masing, F. A. (2025). Research trends of augmented reality in biology learning: A systematic literature review from 2020-2024. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(2), 145-159. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.53911>
- Indrawati, D.M. & Irawan, E. (2021). Pembelajaran problem based learning (PBL) untuk meningkatkan pemahaman konsep matriks siswa kelas X SMKN 2 Singosari. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 1(11), 893–899. <https://doi.org/10.17977/um067v1i11p893-899>
- Irawan, A., & Hakim, M. A. R. (2021). Kepraktisan media pembelajaran komik matematika pada materi himpunan kelas VII SMP/MTs. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 91-100. <https://doi.org/10.33373/PYTHAGORAS.V10I1.2934>
- Judijanto, L., Muhammadiyah, M., Utami, R. N., Suhirman, L., Laka, L., Boari, Y., Lembang, S. T., Wattimena, F. Y., Astriawati, N., Laksono, R. D. & Yunus, M. (2024). *Metodologi research and development (teori dan penerapan metodologi rnd)*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Kamauko, N. M., Garak, S. S. & Samo, D. D. (2020). Efektivitas problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi trigonometri. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 163-178. <https://doi.org/10.36526/tr.v4i1.881>
- Kemendikbudristek. (2022). *Permendikbudristek nomor 5 tahun 2022 tentang standar kompetensi lulusan pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Kolong, A., Sepe, M. (2025). An annalysis of procedural and conceptual knowledge in genetic engineering topic among STEM students: basis for instructional material development. *Bioeduca : Journal of Biology Education*, 7(1), 79-90. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v7i1.25630>
- Lestari, E. S. (2023). Peningkatan hasil belajar keliling lingkaran melalui model problem bassed learning (PBL) pada siswa kelas VI a SDN Junrejo 01 Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora(JPTWH)*, 02(3), 1491-1513. <https://jurnal.widyahumaniora.org/index.php/jptwh/article/view/177>

- Lin, Y., & Yu, Z. (2023). A meta-analysis of the effects of augmented reality technologies in interactive learning environments (2012–2022). *Computer Applications in Engineering Education*, 31(4), 1111-1131. <https://doi.org/10.1002/cae.22628>
- Mahariyanti, E. (2026). Development of interactive e-modules based on problem-based learning (PBL) to improve students' problem-solving skills in biotechnology materials. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 14(1), 335-349. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v14i1.18116>
- Marisa, A., Putri, A. D., Agustiani, R., & Zahra, A. (2023). Proses validasi pengembangan media pembelajaran dengan ispring 11. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 17(2), 45-55. <https://doi.org/10.23887/wms.v17i2.75130>
- Marsel, F. O., & Fadilah, M. (2025). Analisis kemampuan pemecahan masalah berdasarkan kemampuan awal dalam pembelajaran biologi di kelas x sma pembangunan laboratorium UNP. *BIODIK*, 11(02), 390–398. <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i02.44795>
- Marwa Awaliah, S. & Rahmawati, D. (2024). Penerapan model pengembangan perangkat desain pembelajaran pada hannafin and peck. *Karimah Tauhid*, 3(5), 5475–5480. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i5.13158>
- Maydiantoro, A. (2021). Model-model penelitian dan pengembangan. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia*, 2(1), 29-35. <http://repository.lppm.unila.ac.id/43959/1/ARTICLE%20JPPPI.pdf>
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- McNally, K. F., & Kolivand, H. (2024). A web-based augmented reality system. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 1-8. <https://doi.org/10.4108/eetsis.5481>
- Miftah, M. & Syamsurijal, S. (2024). Pengembangan indikator pembelajaran aktif, inovatif, komunikatif, efektif, dan menyenangkan untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(01), 95-106. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v4i01.3954>
- Muhalimah, A., Ardianti, S. & Najikhah, F. (2025). Pengembangan media e-modul interaktif berbantuan augmented reality untuk meningkatkan minat belajar IPAS siswa kelas V SD 5 Cendono. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10, 2477–2143. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i3.28616>
- Mutia, T. (2025). Efektivitas e-modul interaktif berbasis project based learning terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 9(1), 42-51. <https://doi.org/10.29408/geodika.v9i1.28193>

- Nadzir, H. N. (2023). Pengembangan e-modul menggunakan model hannaftin and peck pada mata pelajaran seni budaya. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 3(1), 47-55. <https://doi.org/10.23887/jmt.v3i1.58570>
- Najuah, Lukitoyo, P. S. & Wirianti, W. (2020). *Modul elektronik: prosedur penyusunan dan aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Nasrullah, M. F. A., & Octaviani, I. (2025). Media pembelajaran interaktif augmented reality untuk materi substansi genetika pada siswa SMA berbasis model ADDIE. *MULTINETICS*, 11(1), 43-51. <https://doi.org/10.32722/multinetics.v11i1.7512>
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. In *Design approaches and tools in education and training*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Nijholt, A. (2022). Augmented reality: beyond interaction. *Human Factors in Virtual Environments and Game Design*, 50, 32-40. <https://doi.org/10.54941/ahfe1002058>
- Nugroho, E. D., & Rahayu, D. A. W. (2018). *Pengantar bioteknologi: teori dan aplikasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nurfadhillah, S., Ramadhanty, A., Rahmah, G., Ramdhan, F., Claudia Maharani, S. & Muhammadiyah Tangerang, U. (2021). Penggunaan media dalam pembelajaran matematika dan manfaatnya di sekolah dasar swasta plus Ar-Rahmaniyah. *EDISI: Jurnal Edukasi dan Sains*, 3(2), 289-298. <https://doi.org/10.36088/edisi.v3i2.1353>
- Nurfadhllah, S. (2021). *Media Pembelajaran*. Sukabumi: CV Jejak.
- Nursetyo, K. I., & Ariani, D. (2021). Ragam storyboard untuk produksi media pembelajaran. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 4(1), 108-120. <https://doi.org/10.21009/JPI.041.14>
- Okpatrioka. (2023). Research and development (r&d) penelitian yang inovatif dalam pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86-100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Pagarra, H., Syawaluddin, A., Krismanto, W. & Sayidiman. (2022). *Media Pembelajaran*. Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Pantiwati, M., Aminudin, S., Waluyo, L., Permana, F., Sari, I. & Nurrohman, E. (2025). *Bioteknologi berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP*. Malang: UMMPress.
- Patel, S. R., Margolies, P. J., Covell, N. H., Lipscomb, C., & Dixon, L. B. (2018). Using instructional design, analyze, design, develop, implement, and evaluate, to develop e-learning modules to disseminate supported employment for community behavioral health treatment programs in New

- York State. *Frontiers in public health*, 6, 113. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00113>
- Permata, R. D., & Nugrahani, R. (2023). Validasi ahli pada pengembangan media puzzle book untuk anak usia 4-5 tahun. *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(7), 5286-5289. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i7.220>
- Pertiwi, W., Judijanto, L., Apriansi, M., Suparningtyas, J. F., Lada, Y. G. & Mahyuni, S. (2025). *Bioteknologi: teori dan penerapan dalam berbagai bidang*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: a new aspect of mathematical method second edition*. Princeton : Princeton University Press.
- Purba, P. & Diningrat, D. (2025). Pengembangan e-modul bioteknologi berbasis flipbook interaktif di jurusan biologi Universitas Negeri Medan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(4), 669–676. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i4.5210>
- Putri, A. & Reinita. (2023). Validitas dan praktikalitas pengembangan modul digital menggunakan aplikasi flip pdf professional di kelas IV. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 1066-1081. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i3.6565>
- Rahman, A. A. (2018). *Strategi belajar mengajar Matematika*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Riduwan. (2015). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rindrayani, S., Rustiyana, Judijanto, L., Abdullah, G. & Ardiyanti, A. (2025). *Metode Penelitian dan Pengembangan: R&D Research and Development*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Rini, A. F. & Budijastuti, W. (2021). Pengembangan instrumen soal HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah pada materi sistem gerak manusia. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 127-137. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p127-137>
- Rini, D., Azrai, E., Suryanda, A., Inayah, S. S., Khansa, A. A. & Kurnianto, M. B. (2022). Augmented reality (AR) technology on the android operating system in human respiratory system: From organ to cell. *Biosfer*, 15(1), 25-35. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.23448>
- Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan asesmen pembelajaran abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4334-4339. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1548>
- Rosyid, A. & Mubin, F. (2024). Pembelajaran abad 21: melihat lebih dekat inovasi dan implementasinya dalam konteks pendidikan indonesia. *Tarbawi : Jurnal*

*Pemikiran Dan Pendidikan Islam*, 7(1), 1-12.  
<https://doi.org/10.51476/tarbawi.v7i1.586>

- Safitri, L., Hidayati, N., & Suryanti, S. (2025). Integrating problem-based learning into e-modules: a development study with validation and student response analysis. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 11(1), 397-409. <https://doi.org/10.33394/jk.v11i1.14836>
- Saputri, R., Wilujeng, I., Jumadi, J., Nurohman, S., & Purnama, A. Y. (2023). Development of PBL modul-el to improve problem solving students of physics education program. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 8376-8382. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.4092>
- Saputri, S., & Sibarani, A. J. P. (2020). Implementasi augmented reality pada pembelajaran matematika mengenal bangun ruang dengan metode marked based tracking berbasis android. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 9(1), 15-24. <https://doi.org/10.34010/komputika.v9i1.2362>
- Sari, N. I. & Ahmad, F. (2025). Pengaruh model problem-based-learning berbantuan e-modul terhadap hasil belajar peserta didik pada materi asam basa. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 6(1), 10-19. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v6i1.4582>
- Setiawan, W., Hatip, A., & Gozali, A. (2024). Studi literatur: jenis-jenis berpikir dalam pemecahan masalah matematika. *Range: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 107-119. <https://doi.org/10.32938/jpm.vol5.iss2.6016>
- Setyosari, H. P. (2016). *Metode penelitian pendidikan & pengembangan*. Jakarta: Prenada Media.
- Shofiyah, N. & Wulandari, F. E. (2018). Model problem based learning (PBL) dalam melatih scientific reasoning siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 33-38. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>
- Sidiq, R. & Najuah. (2020). Pengembangan e-modul interaktif berbasis android pada mata kuliah strategi belajar mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>
- Simanjuntak, M. F. & Sudibjo, N. (2019). Meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 2(2), 108-118. <https://doi.org/10.19166/johme.v2i2.1331>
- Smith, K., Maynard, N., Berry, A., Stephenson, T., Spiteri, T., Corrigan, D., ... & Smith, T. (2022). Principles of problem-based learning (PBL) in STEM education: Using expert wisdom and research to frame educational practice. *Education Sciences*, 12(10), 728. <https://doi.org/10.3390/educsci12100728>

- Siregar, T. (2025). *Penelitian Dan Pengembangan (Research And Development)*. Depok: Goresan Pena.
- Slamet, F. (2022). *Model penelitian pengembangan*. Malang: Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang.
- Sofyan, N. A., L, H. & Saleh, A. R. (2018). Keefektifan model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi bioteknologi. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6(1), 14-23. <https://doi.org/10.26858/jnp.v6i1.6038>
- Soliha, S. F., & Wicaksono, Y. A. (2024). The rise of web-based AR in interactive design: a multi-year trend and user experience analysis. *Pixel: Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*, 17(2), 191-204. <https://doi.org/10.51903/xnz48249>
- Sumatraputra, A. N., Tapanuli, F. M. & Maringgita, I. (2023). Pemanfaatan aplikasi interaktif berbasis augmented reality untuk meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah menengah. *Jurnal Literasi Digital*, 3(3). <https://doi.org/10.54065/jld.3.3.2023.599>
- Supiyati, H., Hidayati, Y., Rosidi, I. & Wulandari, A. Y. R. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan model guided inquiry dengan pendekatan keterampilan proses sains pada materi pencemaran lingkungan. *Natural Science Education Research*, 2(1), 59-67. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i1.5566>
- Supriyano. (2018). Pentingnya media pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar siswa SD. *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), 43-48. <https://doi.org/10.26740/eds.v2n1.p43-48>
- Suryanda, A., Kurniati, T. H. & Damayanti, S. (2020). Pengembangan multimedia Interaktif berbasis inkuiri untuk praktikum virtual pada materi bioteknologi di SMA. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 5(1), 8-16. <https://doi.org/10.24905/psej.v5i1.18>
- Tasya'ah, F., Marsanda D., & Muhammad Z. (2025). Pemanfaatan media interaktif berbasis augmented reality dalam pembelajaran topik klasifikasi hewan berdasarkan makanan. *Morfologi: Jurnal Ilmu Pendidikan, Bahasa, Sastra Dan Budaya*, 3(1), 161-170. <https://doi.org/10.61132/morfologi.v3i1.1331>
- Trisnawati, W., Sulistiyo, U., & Haryanto, E. (2025). Technology readiness for augmented reality integration in instructional design: Students' perception. *Indonesian Research Journal in Education IRJE*, 9(01), 188-205. <https://doi.org/10.22437/irje.v9i01.41546>
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product design and development*. In *IMcGraw-Hill Education (Sixth edit)*. McGraw-Hill Education.
- Ummi, K. & Erita, Y. (2021). Pengembangan modul berbasis digital menggunakan aplikasi flip pdf profesional pada pembelajaran tematik terpadu di kelas

- Vsekolah dasar. *Journal of Basic Education Studies*, 4(1), 3086–3096. <https://ejurnalunsam.id/index.php/jbes/article/view/4083>
- Utama, N & Zulyusri. (2022). Meta-Analisis praktikalitas penggunaan e-modul oleh guru dan peserta didik dalam pembelajaran. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 9(1), 27-33. <https://doi.org/10.29407/jbp.v9i1.17671>
- Wahyuni, L. & Armida, S. (2023). Pengembangan media pembelajaran kearsipan aplikasi powtoon pada kelas X SMK Negeri 2 Padang. *Jurnal Salingka Nagari*, 2(1), 229–241. <https://doi.org/10.24036/jsn.v2i1.98>
- Wakano, H., Tamaela, K., Namakule, U., Selehulano, K., & Sopratu, P. (2020). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan penguasaan konsep materi ruang lingkup biologi di SMA negeri 51 maluku tengah. *Biodik*, 6(4), 468-475. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i4.10965>
- Widhiyani, I. A. N. T., Sukajaya, I. N. & Suweken, G. (2019). Pengembangan soal higher order thinking skills untuk pengkategorian kemampuan pemecahan masalah geometri siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 8(2), 161-170. <https://doi.org/10.23887/jppm.v8i2.2854>
- Widyasari, N. & Nurcahyani, A. (2021). Development of e-comic-based mathematics teaching materials on the topic of multiplication and division with realistic mathematics education (RME) approach. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 12(2), 366-375. <https://doi.org/10.15294/kreano.v12i2.32482>
- Winatha, K. R. (2018). Pengembangan e-modul interaktif berbasis proyek mata pelajaran simulasi digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 188-199. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14021>
- Yang, F. Y., & Wang, H. Y. (2023). Tracking visual attention during learning of complex science concepts with augmented 3D visualizations. *Computers & Education*, 193, 104659. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104659>
- Yanti, I., Pudjawan, I. K. & Wayan Suwatra, I. I. (2020). Pengembangan lembar kerja siswa model hanna fin anf peck untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Journal of Education Technology*, 4(1), 67–72. <https://doi.org/10.23887/jet.v4i1.24094>
- Yerizon, Y., Wahyuni, P. & Fauzan, A. (2021). Pengaruh problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari gender dan level sekolah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 105-116. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i1.2812>
- Yunianto, A. E., Yulianti, E., & Sudrajat, A. K. (2025). Guided inquiry module based on augmented reality to improve cognitive learning outcomes and

science process skills in biology technology innovation. *Journal of World Science*, 4(10), 1334-1351. <https://doi.org/10.58344/jws.v4i10.1514>

Zahra, P., Gresinta, E. & Pratiwi, R. H. (2021). Pengaruh kecerdasan intrapersonal terhadap kemampuan pemecahan masalah pada mata pelajaran biologi. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(1), 48-54. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i1.8087>

Zahwa, F. A. & Syafi'i, I. (2022). Pemilihan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 19(1), 61-78. <https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963>

Zulpadly, Z., Harahap, F., & Edi, S. (2016). analisis kesulitan belajar siswa materi bioteknologi SMA negeri se-Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 242-248. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i1.4327>

