

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project Based Learning Integrated to STEM to Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261–267. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>
- Allanta, T. R., & Puspita, L. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis dan self efficacy peserta didik: Dampak PjBL-STEM pada materi ekosistem. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(2), 158–170. <https://doi.org/10.21831/jipi.v7i2.42441>
- Artinta, S. V., & Fauziah, H. N. (2021). Faktor yang Mempengaruhi Rasa Ingin Tahu dan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Mata Pelajaran IPA SMP. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 210–218. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.153>
- Astuti, I. D., Toto, & Yulisma, L. (2019). Model Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Aktivitas Belajar Siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 11(2), 93–98. <https://doi.org/10.25134/quagga.v11i2.1915>
- Ayu, P. E. S., Marhaeni, A. A. I. N., & Adnyana, P. B. (2018). Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Belajar dan Berinovasi pada Mata Pelajaran IPA SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 2(2), 90–100. <https://doi.org/10.23887/jpdi.v2i2.2696>
- Budiharti, R., Sutantoro, & Aristiyaningsih, L. (2016). Syntax Construct Validity Of Project Based Learning Of global Warming Material. *Prosiding ICTTE FKIP UNS 2015*, 1(1), 897–903. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/ictte/article/download/8479/6237>
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (Eds.). (2013). *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach* (2nd ed.). Sense Publisher.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approach* (4th ed.). Sage Publication.
- Dwita, L., & Susanah. (2020). Penerapan Pendekatan Science, Technology,

- Engineering, and Mathematics (STEM) dalam Pembelajaran Matematika di SMK pada Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti. *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 276–286. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n2.p276-286>
- Fathurrohman, M. (2015). *Model-model Pembelajaran Inovatif: Alternatif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan*. Ar-Ruzz Media.
- Fitriana, D. A., & Supahar. (2019). Developing an Assessment Instrument of Mathematical Problem-Solving Skills in Senior High School. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(3), 138–141. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v2i3.81>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). How to Design and Evaluate Research in Education. In *Nucl. Phys.* (7th ed., Vol. 13, Issue 1). McGraw-Hill.
- Gestira, M., Abdurrahman, & Viyanti. (2021). PjBL-Based Blended Learning Implementation on Energy Topic to Improve the Problem-Solving Skill. *Impulse: Journal of Research and Innovation in Physics Education*, 1(1), 32–41.
- Gulo, A. (2022). Penerapan Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Ekosistem. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 307–313. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.54>
- Handayani Z, K. (2017). Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Cerita Matematika. *Seminar Nasional Matematika (SEMNASATIKA)*, 325–330. <http://digilib.unimed.ac.id/26892/2/Fulltext.pdf%0A>
- Hanif, S., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. (2019). Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal of Science Learning*, 2(2), 50–57. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13271>
- Hidayanti, E., Salavas, L. R. T., & Ardhuha, J. (2020). Keterampilan Kolaborasi : Solusi Kesulitan Belajar Siswa SMA dalam Mempelajari Kimia. *Seminar Nasional Pendidikan Inklusif PGSD UNRAM 2020*, 1–7.
- Ilmi, A. R. M. (2019). Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Rekayasa*

- Teknologi Dan Sains*, 3(1), 69–81.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33024/jrets.v3i1.1135>
- Indrasari, D., Sarjana, K., Arjudin, & Hapipi. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving dengan Teori Bruner terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII Materi Pecahan. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(1), 141–151.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29303/griya.v2i1.138>
- Irianto, K. (2016). *Ilmu Lingkungan*. PT Percetakan Bali.
http://repository.warmadewa.ac.id/id/eprint/348/1/BUKU_REFRENSI_IMU_LINGKUNGAN-2016..pdf
- Junita, & Wardani, K. W. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran STAD dan CIRC terhadap Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Siswa Kelas V SD Gugus Joko Tingkir pada Mata Pelajaran Tematik. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 5(1), 11–17. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v5i1.1688>
- Kemendikbud. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Matematika SMA/SMK*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.
- Khoiriyah, A. J., & Husamah. (2018). Problem-Based Learning: Creative Thinking Skills, Problem-Solving Skills, and Learning Outcome of Seventh Grade Students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(2), 151–160.
<https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5804>
- Klein, J. I., Taveras, S., King, S. H., Commintante, A., Curtis-Bey, L., & Stripling, B. (2009). *Project-Based Learning: Inspiring Middle School Students to Engage in Deep and Active Learning*. NYC Department of Education.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277.
<https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Laboy-Rush, D. (n.d.). Integrated STEM Education through Project-Based Learning. In *learning.com*. <https://docplayer.net/5787795-Integrated-stem-education-through-project-based-learning.html>
- Lou, S. J., Chou, Y. C., Shih, R. C., & Chung, C. C. (2017). A Study of Creativity

- in CaC2 Steamship-derived STEM Project-Based Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2387–2404. <https://doi.org/10.12973/EURASIA.2017.01231A>
- Lucas, G. (2007). *How Does Project-Based Learning Work?* Educatio. <https://www.edutopia.org/project-based-learning-guide-implementation>
- Lukitawanti, S. D., Parno, & Kusairi, S. (2020). Pengaruh PjBL-STEM Disertai Asesmen Formatif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *JRPF (Jurnal Riset Pendidikan Fisika)*, 5(2), 83–91. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/um058v5i2p83-91>
- Maknun, D. (2017). *Ekologi: Populasi, Komunitas, Ekosistem, Mewujudkan Kampus Hijau Asri, Islami dan Ilmiah*. Nurjati Press.
- Megawati, A. Y. ., Lukito, A., & Rachmasari, D. . (2023). Integrasi Project Based Learning Dengan Stem Pada Pembelajaran Fisika Sebagai Pendekatan Efektif Untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(5), 894–904.
- NRC. (2014). STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. In *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>
- Ofstedal, K., & Dahlberg, K. (2009). Collaboration in Student Teaching: Introducing the Collaboration Self-Assessment Tool. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 30(1), 37–48. <https://doi.org/10.1080/10901020802668043>
- Paridah, Zakso, A., & Supriadi. (2019). Pola Pengelolaan Waktu dan Hasil Belajar Siswa Yang Sekolah Sambil Bekerja. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(3), 1–12. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v8i3.31907>
- Parno, Yuliati, L., Munfaridah, N., Ali, M., Rosyidah, F. U. N., & Indrasari, N. (2020). The Effect of Project Based Learning-STEM on Problem Solving Skills for Students in the Topic of Electromagnetic Induction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742->

6596/1521/2/022025

- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical method*. Princeton University Press.
- Priastomo, Y., Sitorus, E., Widodo, D., Marzuki, I., Ghazali, M., Onasis, A., Chaerul, M., Sari, M., Tangio, J. S., & Mastutie, F. (2021). *Ekologi Lingkungan*. Yayasan Kita Menulis. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=mwM_EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=organisasi+sistem+ekologi&ots=Ak_eP_xLah&sig=tEucIgrHOEhB5IXOYKAx8kdnHs&redir_esc=y#v=onepage&q=organisasi+sistem+ekologi&f=false
- Rabb, A. M. Al. (2017). Kajian Fungsi Area Green Open Space Sebagai Pengendali Daya Dukung Ekosistem Pada Pembelajaran Biologi Di SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 2(1), 225–235. <http://fkip.um.palembang.ac.id/wp-content/uploads/2018/02/Al-Muzzammil.pdf>
- Rahayu, S., Pramiasih, E. E., & Sritumini, B. A. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Kolaborasi Siswa Dalam Mata Pelajaran Ekonomi Bisnis. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ekonomi Akuntansi*, 5(2), 132–143. <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/jp2ea/article/view/330>
- Rahmawati, A., Fadiawati, N., & Diawati, C. (2019). Analisis Keterampilan Berkolaborasi Siswa SMA pada Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 8(2), 1–15. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPK/article/view/18989>
- Rasyid, M. Al, & Khoirunnisa, F. (2021). The Effect Of Project-Based Learning On Collaboration Skills Of High School Students. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 9(1), 113–119. <https://doi.org/10.26714/jps.9.1.2021.113-119>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Rukminingsih, Adnan, G., & Latief, M. A. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan: Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas* (E.

Munastiwi & H. Ardi (Eds.)). Erhaka Utama.

- Sahrir, D. C. (2019). Kemampuan Literasi Sains Aspek Proses Sains dan Keterampilan Collaborative Calon Guru Biologi pada Pembelajaran Free-Inquiry. *Jurnal Bio Educatio*, 4(2), 35–46.
- Samsudin, M. A., Jamali, S. M., Zain, A. N. M., & Ebrahim, N. A. (2020). The effect of STEM Project Based Learning on Self-Efficacy among High-School Physics Students. *Journal of Turkish Science Education*, 16(1), 94–108. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.15>
- Sari, S. D., Sulistiono, & Santoso, A. M. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Kelas Xi Pkpps Al-Muflihun Menggunakan Model ASIC. *Sinkesjar: Inovasi Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Untuk Penguatan Merdeka Belajar Di Masa Pandemi*, 691–698. <https://www.pelitamedika.org/index.php/seinkesjar/article/view/1299>
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2015). *Element of Ecology* (9th ed.). Pearson Education.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukmawijaya, Y., Suhendar, & Juhanda, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran STEM-PJBL terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan. *BioEdUIN*, 9(9), 28–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.15575/bioeduin.v9i2.5893>
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 5(2), 148–158. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.270>
- Summons, R. E. (1993). Biogeochemical Cycles: A Review of Fundamental Aspects of Organic Matter Formation, Preservation, and Composition. In *Organic geochemistry: principles and applications* (pp. 3–21). Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2890-6>
- Supiandi, M. I., & Julung, H. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60–64.

<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.17977/jps.v4i2.8183>

- Susilowati, S. M. E., & Anam, K. (2017). Improving Students' Scientific Reasoning and Problem-Solving Skills by The 5E Learning Model. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 9(3), 506–612. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v9i3.12022>
- Tawil, M., & Liliyasi. (2013). *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Tinenti, Y. R. (2018). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dan Penerapannya dalam Proses Pembelajaran di Kelas*. Deepublish.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Time*. Jossey-Bass.
- Urry, L. A., Chain, M. L., Wesserman, S. A., Minorsky, P. V, Orr, R. B., & Campbell, N. A. (2020). *Campbell Biology* (12th ed.). Pearson.
- Utomo, E. S., Rahman, F., & Fikrati, A. N. (2020). Eksplorasi Penalaran Logis Calon Guru Matematika Melalui Pengintegrasian Pendekatan STEM dalam Menyelesaikan Soal. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 13–22. <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/jp2ea/article/view/330>
- Widyaningrum, D. A. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ekosistem dengan Metode Inkuiri Terbimbing Berbantuan Multimedia Kontekstual untuk Mengembangkan Keterampilan Kerja Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015*, 108–116.