

Original Research Paper

Pelatihan Penyusunan Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM Bagi Guru MGMP IPA Karanganyar

Bramastia¹, Suciati¹, Bayu Antarkusuma¹, Icha Kurnia Wati¹, Febriani Sarwendah Asri Nugraheni¹, Dyah Fitriana Masithoh¹, Meida Wulan Sari¹

¹ Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v7i3.5312>

Sitasi : Bramastia., Suciati., Antarkusuma, B., Wati, I. K., Nugraheni, F, S, A., Masithoh, D. F. & Sari, M.W. (2024). Pelatihan Penyusunan Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM Bagi Guru MGMP IPA Karanganyar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(3)

Article history

Received: 24 Agustus 2024

Revised: 25 September 2024

Accepted: 30 September 2024

*Corresponding Author:

Bramastia, Universitas

Sebelas Maret (UNS)

Surakarta, Indonesia;

Email: bramastia@uns.ac.id

Abstrak: Penyusunan instrumen penilaian dan pengembangan media pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM bagi guru sangat penting dilakukan. Oleh karena itu, dilakukan pengabdian masyarakat pada musyawarah guru mata pelajaran (MGMP) IPA Kabupaten Karanganyar yang bertujuan untuk penyusunan Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM bagi guru MGMP IPA. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu 1) Koordinasi dengan semua pihak terkait; 2) *Focus group discussion* pada beberapa masalah yang terjadi, solusi dan rencana tindak lanjutnya. Hasil yang diperoleh dari pengolahan data keseluruhan indikator adalah peserta setuju bahwa pelaksanaan pelatihan telah berjalan dengan baik, dimana sebagian besar peserta berpandangan bahwa pelaksanaan pelatihan telah memberikan manfaat yang mendalam dan sangat membantu dalam peningkatan kualitas diri peserta.

Kata kunci : *Instrumen, Penilaian, Pengembangan, Guru MGMP IPA*

Pendahuluan

Pembelajaran tidak hanya menggunakan alat bantu atau media pembelajaran saja, tetapi butuh pendekatan yang digunakan dalam proses belajar dan mengajar supaya tercapai tujuan yang diharapkan. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam sebuah proses pembelajaran yaitu pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Keberadaan STEM merupakan pembelajaran terapan dengan menggunakan pendekatan antar-ilmu (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) menerapkan dan mempraktikkan konten dasar pada situasi yang siswa hadapi atau temukan dalam kehidupan nyata. Artinya bahwa pembelajaran berbasis *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) bukan pembelajaran yang hanya membicarakan ilmu pengetahuan alam saja, melainkan pembelajaran mengaitkan ilmu pengetahuan alam, teknologi,

teknik, dan matematika serta mengkorelasikan dengan kehidupan nyata.

Adanya integrasi multidisiplin pada pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic* (STEM) dapat mencerminkan keterkaitan mata pelajaran dengan dunia nyata. Keterkaitan antar *Science Technology Engineering and Mathematic* tidak hanya meningkatkan pemahaman mata pelajaran secara individu tetapi juga menumbuhkan sudut pandang yang lebih komprehensif sehingga mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Suranti & Wahyuningsih, 2023; Umami, 2022). Pendekatan STEM membentuk cara berpikir siswa menjadi lebih kritis, kreatif, logis dan sistematis (Costa et al., 2022; Fern et al., 2020; Hacıoğlu, 2021). Beberapa penelitian telah menyoroti pentingnya metode pembelajaran aktif dalam STEM, di mana siswa terlibat dalam berbagai kegiatan yang mengharuskan untuk secara aktif

memproses dan menerapkan informasi, seperti latihan pemecahan masalah dan diskusi kolaboratif, yang mengarah pada hasil pembelajaran yang lebih baik (Babalola & Keku, 2024; Sunardi, 2020).

Pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat mendorong keaktifan siswa, namun tak dipungkiri keberadaan budaya yang diintegrasikan dalam pembelajaran juga dapat mempermudah pemahaman siswa disamping memperjelas konsep IPA yang cukup abstrak, guru juga dapat melestarikan budaya daerah kepada siswa (Fasasi, 2017; Jufri et al., 2024; Solheri et al., 2022). Oleh sebab itu, timbulah urgensi integrasi antara etnosains dan STEM atau dikenal dengan istilah Etno-STEM. Pembelajaran yang berbasis Etno-STEM bukan hanya tentang ilmu pengetahuan alam saja, namun juga pembelajaran yang mampu mengkorelasikan dengan kehidupan nyata seperti budaya khas dari daerah lokal sebagai konten pembelajaran (Lightner et al., 2021; Prabowo et al., 2024).

Etno-STEM memiliki beberapa keunggulan yang mendukung guru dalam mengembangkan kemampuan siswa. Etno-STEM sangat efektif membantu guru dalam mengembangkan keterampilan komunikasi siswa (Bramastia et al., 2023; Inayah et al., 2022). Tidak hanya membantu guru mengembangkan keterampilan komunikasi, pembelajaran dengan model Etno-STEM juga mampu mengembangkan keterampilan 4C lainnya seperti keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan berpikir kritis (Idrus & Suma, 2022; Karim et al., 2022; Sumarni & Kadarwati, 2020). Selain itu, adanya implementasi pendekatan Etno-STEM yang berakar pada budaya lokal akan menghasilkan pembelajaran yang menarik (Sudarmin et al., 2019, 2020).

Di Indonesia pendekatan Etno-STEM merupakan pendekatan yang baru dan sejak 2019 banyak institusi mulai mengembangkan pendekatan ini. Namun yang menjadi permasalahan adalah sebagian besar guru yang mengajar di sekolah belum memahami dengan baik pendekatan atau inovasi pembelajaran terkini yang sedang berkembang di dunia pendidikan. Begitu pula dengan pendekatan Etno-STEM, sebagian besar belum mengetahui apa itu pendekatan Etno-STEM dan bagaimana cara mengaplikasikannya dalam pembelajaran di kelas (Busyairi et al., 2022).

Dalam hal ini, dibutuhkan sebuah instrumen penilaian sebagai alat yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data dalam proses penilaian atau

evaluasi. Sementara dari sisi lain juga dibutuhkan sisi pengembangan instrumen sebagai kegiatan membangun dan menyusun instrumen penelitian sendiri. Sehingga perlu dilakukan inovasi sistem penilaian dengan mengembangkan aspek penilaian berbasis kompetensi dari pendidik yang harus terus ditingkatkan kemampuannya.

Komponen bahan ajar yang diperlukan untuk mendukung pembelajaran Etno-STEM yaitu modul elektronik dan pendekatan Etno-STEM yang terfokus pada *students centered* serta penyusunan instrumen penilaian dan pengembangan media pembelajaran IPA berbasis Etno-STEM. Sebagian besar permasalahan umum yang dihadapi sekolah adalah kemampuan guru belum maksimal dalam menyusun instrumen penilaian dan pengembangan media pembelajaran IPA berbasis Etno-STEM sehingga tujuan dilakukannya pengabdian ini yaitu untuk melatih penyusunan instrumen penilaian dan pengembangan media pembelajaran IPA berbasis Etno-STEM bagi guru MGMP IPA Karanganyar.

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan dalam program terdiri dari tahap perencanaan, tahap pelaksanaan serta tahap pengawasan dan evaluasi. Sasaran khusus kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah pada guru MGMP IPA Karanganyar. Adapun tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian berada di MTs Negeri 2 Karanganyar. Model pelaksanaan yang digunakan dalam pengabdian ini adalah *In House Training (IHT)* atau pelatihan, dimana semua peserta diberikan penjelasan tentang materi yang terkait bagaimana cara menyusun Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengevaluasi hasil yang berupa pengetahuan dan keterampilan tentang cara menyusun Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM yang berupa data kuantitatif dan kualitatif dan dianalisis secara deskriptif maupun kualitatif bagi Guru MGMP IPA Karanganyar.

Hasil dan Pembahasan

Kelompok Riset Group (RG) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Pembelajarannya Program Studi Ilmu Pendidikan Alam (IPA) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)

Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta mengadakan pengabdian masyarakat bertajuk *In House Training (IHT)* atau pelatihan menyusun Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM bagi Guru MGMP IPA Karanganyar yang bertempat di MTS Negeri 2 Karanganyar, (5 Agustus 2024) yang merupakan keberlanjutan dari pelatihan bagi Guru MGMP IPA Karanganyar untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogi Guru bertempat di MTS Negeri 2 Karanganyar. (12 Juni 2024).

Pembukaan pelatihan bagi Guru MGMP IPA Karanganyar untuk menyusun Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM sebelumnya dilakukan Prof. Dr. Suciati, M.Pd selaku ketua RG IPA dan Pembelajarannya. Sebelumnya, ada beberapa dosen yang mendampingi antara lain Dr. Bramastia, M.Pd, Bayu Antrakusuma S.Pd., M.Pd, Icha Kurnia Wati S.Pd., M.Pd, Febriani Sarwendah Asri Nugraheni M.Pd, Meida Wulan Sari S.Pd., M.Pd, Dyah Fitriana Masithoh S.S., M.Sc dan beberapa mahasiswa.



Gambar 1. Memandu Teknis Pelatihan

Saat menyambut tim pengabdian IPA dan Pembelajarannya, Endang Tri Hastuti, S.Pd, M.Pd selaku ketua MGMP IPA Kabupaten Karanganyar mengucapkan terimakasih kepada Prodi IPA, FKIP UNS yang telah memberikan banyak kesempatan, kepercayaan serta berkolaborasi untuk mengupgrade dan memperluas materi sains bagi siswa semua dalam kegiatan menyusun Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM bagi guru IPA Kabupaten Karanganyar yang merupakan keberlanjutan dari pelatihan bagi Guru MGMP IPA Karanganyar untuk meningkatkan Kompetensi Pedagogi Guru bertempat di MTS Negeri 2 Karanganyar.

Agenda menyusun Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis

Etno-STEM sangat penting menghadapi tantangan dunia yang begitu cepat berubah dan terutama menghadapi abad 21 dalam mewujudkan generasi emas Indonesia. Dengan adanya keahlian menyusun Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM, maka kualitas peserta didik diharapkan juga mengalami peningkatan, hal ini akan bersinergi dengan tujuan pemerintah yang terus memotret kemampuan peserta didik dalam raport Pendidikan sebagaimana disampaikan dalam sambutan ketua MGMP IPA Endang Tri Hastuti, S.Pd, M.Pd.



Gambar 2. Pemantauan Pengerjaan Tugas

Begitu pula dalam pembukaannya, Prof. Dr. Suciati, M.Pd selaku ketua pengabdian IPA dan Pembelajarannya juga menyampaikan pentingnya kolaborasi dengan guru Musyawah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Karanganyar. Kolaborasi dalam rangka menghadapi globalisasi yang menuntut teknologi cepat beradaptasi, sehingga kita harus memiliki literasi tertentu sebagai bentuk penguatan. Hal ini dilanjutkan dengan pengabdian melalui acara pelatihan penyusunan Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM.

Sedangkan dalam konteks literasi, minimal ada 6 literasi yang harus dikuasai supaya cepat beradaptasi, mulai dari literasi Baca dan Tulis, literasi Numerasi, literasi Sains, literasi Digital, literasi Budaya dan literasi Finansial. Selain itu, kita harus berpikir global tapi bertindak lokal. Sehingga pendidikan sains dalam mencetak calon guru perlu berkolaborasi dengan semua elemen-elemen yang didasarkan kompetensi. Untuk itu, dibutuhkan kolaborasi dengan guru yang saat ini bergabung dalam MGMP IPA Karanganyar melalui pelatihan menyusun Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM Bagi Guru MGMP IPA Karanganyar sebagaimana yang diterangkan Prof. Dr. Suciati, M.Pd.



Gambar 3. Pendampingan Materi

Agenda pelatihan menyusun satu Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM Bagi Guru MGMP IPA Karanganyar menampilkan 2 (dua) narasumber dari UNS, yakni Icha Kurnia Wati S.Pd., M.Pd, dan Febriani Sarwendah Asri Nugraheni M.Pd,. Pada kesempatan tersebut, Icha Kurnia Wati S.Pd., M.Pd dan Febriani Sarwendah Asri Nugraheni M.Pd menyampaikan langkah-langkah dalam menyusun Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM Bagi Guru MGMP IPA Karanganyar dengan materi Scientific Modeling atau Model Ilmiah. Ada pertanyaan apa yang terlintas dipikiran anda atau kita mengenai Scientific Modeling atau Model Ilmiah?



Gambar 4. Peserta Mendapatkan Materi

Bahwa keberadaan model ilmiah adalah alat untuk dapat merepresentasikan karakteristik variabel dalam suatu sistem dan hubungan antar variabel untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena. (Joe Krajcik). Pengetahuan yang dapat digunakan selalu mengarah pada Berpikir Fleksibel. Makna berpikir fleksibel merupakan kemampuan untuk beradaptasi dan menyesuaikan pikiran, perspektif, dan perilaku seseorang dalam menanggapi perubahan keadaan atau informasi baru. Ini melibatkan berpikiran

terbuka, kreatif, dan mampu mempertimbangkan berbagai kemungkinan atau sudut pandang.

Hal ini memungkinkan bagi individu untuk mendekati masalah dan tantangan dari sudut yang berbeda, mempertimbangkan solusi alternatif dan mengeksplorasi berbagai pilihan. Realitas ini bisa melibatkan dan membebaskan diri dari pola berpikir yang kaku atau tetap dan bersedia untuk merangkul ide-ide atau pendekatan baru. Sehingga untuk bisa ke sana diperlukan untuk kreativitas dan inovasi.



Gambar 5. Penyampaian Materi

Adapun tahapan saat pengembangan model melalui Question atau bagaimana atau mengapa sesuatu terjadi atau terjadi? Plan atau faktor atau variabel apa saja yang berkaitan dengan fenomena? Build atau hubungan apa yang ada antara masing-masing faktor/variabel? Test atau apakah rangkaian hubungan faktor memberikan penjelasan sebab akibat? Revise atau apa model masih memberikan penjelasan sebab akibat jika ada bukti baru atau fenomena lain? Terakhir, Share atau bisakah model dikomunikasikan dengan jelas kepada orang lain?

Dalam kesempatan tersebut, ada langkah tutorial untuk mempermudah dalam penggunaan Sage Modeler yang dapat disaksikan melalui video berikut ini:

1. Cara Membuat Model Awal di Sagemodeler (Building Your Model on SageModeler) https://youtu.be/i_qVE9OSG0k atau <https://youtu.be/vmXUbsJewnA>
2. Simulasi SageModeler <https://youtu.be/NR2IIYcIEsU>
3. Menggunakan SageModeler untuk Mensimulasikan Perubahan https://youtu.be/Owi_pp49kqw
4. Analisa data dengan SageModeler <https://youtu.be/n6QTboGZCm0>

Sedangkan, untuk model statis fokus pada sebab dan akibat linier. Adanya sebab dan akibat

diperlakukan sebagai peristiwa soliter. Dimana dari setiap perubahan pada variabel independen dapat mengakibatkan perubahan langsung tetapi soliter ke variabel model lainnya. Model statis seperti halnya snapshot, melompat dari satu keadaan stabil atau kesetimbangan ke yang lain tergantung pada input dari variabel independen. (variabel dengan slider). Model statis paling berguna ketika suatu sistem sangat stabil, dan ketika efek dari memvariasikan satu input sambil menjaga yang lain konstan adalah penting, seperti dalam eksperimen terkontrol.

Selanjutnya, acara dilanjutkan para peserta mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik *Sage Modeler*, dimana mulai dari Project membuat pemodelan statis dengan menggunakan Sage Modeler. Lalu membuat Kriteria (Criteria) dengan model merepresentasikan suatu fenomena sains. Model merepresentasikan hubungan positif dan negative dari suatu fenomena sains dengan tepat dan model bisa disimulasikan dengan baik. Selanjutnya, membuat Batasan (Constraint) dengan waktu pembuatan model adalah 20 menit yang dilanjutkan dengan aktivitas membaca teks bawahnya dengan teliti.

Berikutnya adalah perintah membuat sebuah model tempat perlindungan yang sederhana berdasarkan fenomena dan permasalahan yang ditemukan dengan tahapan:

1. Mentukan permasalahan / fenomena utama yang akan dimodelkan (*Asking questions*)
2. Buatlah hipotesis dari permasalahan atau fenomena yang dimodelkan! (*Claim*)
3. Rencanakan variable yang mempengaruhi dan hubungannya dengan permasalahan atau fenomena yang akan dimodelkan (*Planning and carrying out investigations*)
4. Bangunlah model yang direncanakan pada Sage Modeler, lakukanlah investigasi dengan simulasi berbagai kemungkinan dan analisis apakah model yang direncanakan sudah berfungsi dengan baik! (*Analyzing and interpreting data, Using mathematics and computational thinking, Evidence*)
5. Jelaskan apakah model yang dibangun sudah sesuai dengan hipotesis dan dapat merepresentasikan permasalahan/fenomena yang diangkat! (*Constructing explanations, Engaging in argument from evidence, Reasoning*)
6. Presentasikan hasil pemodelan, dan lakukan evaluasi terhadap model dari tanggapan

yang didapatkan (*Obtaining, evaluating, and communicating information*)

Terakhir, agenda pelatihan penyusunan Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM bagi para guru MGMP IPA Kabupaten Karanganyar hasilnya dilakukan review dan revisi dari masing-masing peserta dan diakhiri dengan acara penutupan dari panitia tim RG IPA dan Pembelajarannya dari FKIP UNS Surakarta.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dapat disimpulkan bahwa peserta menunjukkan pengetahuan dan keterampilan dalam penyusunan Instrumen Penilaian dan Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM. Bahkan peserta menunjukkan keseriusan dalam mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dengan didasari rasa ingin tahu dan tanggungjawab yang tinggi.

Daftar Pustaka

- Babalola, E. O., & Keku, E. (2024). Ethno-STEM Integrated Project-Based Learning to Improve Students' Creative Thinking Skills. *International Journal of Ethnoscience and Technology in Education (IJETE)*, 1(2), 116–130. [e-journal.undikma.ac.id/index.php/ijete/index](https://journal.undikma.ac.id/index.php/ijete/index)
- Bramastia, B., Suciati, S., Nugraheni, F. S. A., Sari, M. W., Wati, I. K., Antrakusuma, B., & Masithoh, D. F. (2023). Effectiveness of EthnoSTEM-Based Science Learning to Improve Junior High School Students' Science Literacy Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 332–337. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9ispecialissu.e.5710>
- Busyairi, A., Rokhmat, J., Kosim, Gunawan, & Ardhuha, J. (2022). Pelatihan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Berbasis Potensi Lokal Bagi Guru di SMPN 3 Batukliang. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(4), 181–187.
- Costa, M. C., Domingos, A. M. D., Teodoro, V. D., & Vinhas, É. M. R. G. (2022). Teacher Professional Development in STEM

- Education: An Integrated Approach with Real-World Scenarios in Portugal. *Mathematics*, 10(21). <https://doi.org/10.3390/math10213944>
- Fasasi, R. A. (2017). Effects of ethnoscience instruction, school location, and parental educational status on learners' attitude towards science. *International Journal of Science Education*, 39(5), 548–564. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1296599>
- Fern, K. S., Effendi, M., & Matore, E. M. (2020). Pendekatan STEM dalam proses pengajaran dan pembelajaran: Sorotan Literatur Bersistematis (SLR). *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika Malaysia*, 10(2), 29–44.
- Hacıoğlu, Y. (2021). The Effect of STEM Education on 21st Century Skills: Preservice Science Teachers' Evaluations. *Journal of Science, Technology, Engineering, Mathematics and Art Education*, 2(4), 140–167.
- Idrus, S. W. Al, & Suma, K. (2022). Analisis Problematika Pembelajaran Kimia Berbasis Etno-STEM dari Aspek Kurikulum. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 935–940.
- Inayah, R., Aswirna, P., & Asrar, A. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Etno-STEM Berbantuan Canva Terintegrasi Gordang Sambilan Terhadap Keterampilan Komunikasi Peserta Didik. *Journal Cerdas Mahasiswa*, 4(2), 189–200.
- Jufrida, Kurniawan, W., & Basuki, F. R. (2024). Ethnoscience learning: how do teacher implementing to increase scientific literacy in junior high school. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(3), 1719–1730. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i3.26180>
- Karim, S., Kandowanko, N. Y., & Lamangantjo, C. (2022). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Etno-STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 134–142.
- Lightner, A. D., Heckelsmiller, C., & Hagen, E. H. (2021). Ethnoscience expertise and knowledge specialisation in 55 traditional cultures. *Evolutionary Human Sciences*, 3(e37), 1–28. <https://doi.org/10.1017/ehs.2021.31>
- Prabowo, D. W., Bramastia, Sarwanto, & Cohen, J. (2024). Connecting Indigenous Knowledge of Keris with Science Through an Ethnoscience E-module: A Case Study in Surakarta, Indonesia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 12(3), 693–704.
- Solheri, S., Azhar, M., & Yohandri, Y. (2022). Analysis of ethnoscience integrated environmental literacy for junior high school. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 8(2), 178–188. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i2.17657>
- Sudarmin, S., Sumarni, W., Azizah, M. H. Y., & Listiaji, P. (2020). Scientific reconstruction of indigenous knowledge of batik natural dyes using ethno-STEM approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/4/042046>
- Sudarmin, Sumarni, W., & Mursiti, S. (2019). The learning models of essential oil with science technology engineering mathematic (STEM) approach integrated ethnoscience. *Journal of Physical Education and Sports*, 1321, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032058>
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-STEM Project-Based Learning: Its Impact to Critical and Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11–21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>
- Sunardi. (2020). Implementasi Pembelajaran Berbasis STEM untuk meningkatkan Kemampuan dalam Berpikir Kritis, Kreatif dan Bekerjasama Peserta Didik Kelas VIIA SMP Negeri 4 Sibulue. *Jurnal Sains Dan Pendidikan*, 16(02), 135–144.
- Suranti, N. M. Y., & Wahyuningsih, B. Y. (2023). Project Based Learning dengan Pendekatan STEM pada Pendekatan Pendidikan Dasar. *Indonesian Journal of Elementary and Childhood Education*, 4(4), 141–148.
- Umami, R. (2022). Efektifitas Model Pembelajaran Blended Learning Dengan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa di SMA IT Tgh Umar Kelayu Tahun 2021/2022. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan*, 5(2), 184–189.