

Validasi Bahan Ajar Kimia Lingkungan Pada Topik Pencemaran Lingkungan Dengan Pendekatan Etno-Stem

Henie Poerwandar Asmaningrum*, Jusmiati, Jesi Jecsen Pongkendek,
Marantika Lia Kristiyasari

Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Musamus, Indonesia

Email Author: poerwandar@unmus.ac.id

Diterima: 21-11-2022; Diperbaiki:05-12-2022; Disetujui:06-12-2022

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar kimia lingkungan pada topik pencemaran lingkungan dengan pendekatan etno-STEM ditinjau dari aspek validitasnya. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan model ADDIE. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 8 Merauke. Sampel yang digunakan adalah kelas VIIB. Teknik pengambilan sampel menggunakan simple random sampling. Validitas instrumen dapat dibuktikan dengan melihat secara konten (isi), konstruk, dan kriteria. Jenis analisis data penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi berfokus pada pemberian bukti terhadap elemen-elemen yang ada di dalam alat ukur dan di proses dengan analisis rasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil uji validitasnya diperoleh rerata skor dari kedua validator dengan empat aspek penilaian sebesar 4,17 dan 4,07 keduanya pada kategori baik. Adapun skor rerata validasi ditinjau dari aspek materi, penyajian, Bahasa dan grafis secara berturut-turut sebesar 4,29 (sangat baik); 4,20 (sangat baik); 4,00 (baik) dan 4,12 (baik).

Kata kunci: kimia lingkungan, pencemaran lingkungan, etno-STEM, sasi

PENDAHULUAN

Penggunaan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan keadaan peserta didik dapat berdampak positif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Saat ini bahan ajar yang digunakan di sekolah antara lain LKS, *handout* maupun buku pegangan bagi guru dan peserta didik yang diterbitkan oleh pusat perbukuan (Sistyarini., Ika, D., Nurtjahyani., Supiana, 2017). Bahan ajar yang saat ini menjadi acuan guru maupun peserta didik hanya berfokus pada pemberian materi dan penyelesaian soal yang berfokus dan latihan soal dengan tujuan untuk melatih keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal tersebut, namun belum menggali kemampuan berpikir kritis peserta didik (Misbah et al., 2019). Sehingga kegiatan pembelajaran hanya terbatas pada teori tanpa adanya penerapan terhadap fenomena yang terjadi pada lingkungan di kehidupan sehari-hari.

Pada kegiatan pembelajaran, materi pencemaran lingkungan merupakan materi yang mengangkat isu-isu atau fenomena-fenomena permasalahan yang sering ditemukan dalam kehidupan kesehari, sehingga secara tidak langsung memantik kemampuan berpikir kritis peserta didik. Namun dalam kenyataannya, bahan ajar yang digunakan hanya menyajikan teoritis saja seperti pengertian,



berbagai jenis dari materi pencemaran lingkungan, maupun faktor yang mempengaruhinya tanpa disertai dengan permasalahan yang nyata untuk memancing kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang terjadi. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan bahan ajar yang mampu untuk menggali kemampuan berpikir kritis peserta didik, identifikasi, analisis dan pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian (Fitri, 2012; Prastowo, 2011) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang memiliki relevansi antara sumber kajian literatur dengan kompetensi dasar maupun materi pokok dapat memudahkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Pengembangan bahan ajar perlu dilakukan dengan tujuan penunjang kegiatan pembelajaran. Dalam mengembangkan bahan ajar perlu memperhatikan pendekatan yang tepat agar memberikan manfaat yang besar bagi penggunanya. Pendekatan yang tepat dan sesuai membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sehingga mampu menggali kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis. Pendekatan yang dimaksud adalah pendekatan berbasis masalah. Pendekatan berbasis masalah ini menggunakan fenomena yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari sebagai konteks bagi mereka untuk belajar berpikir kritis, mampu memecahkan masalah, keterampilan intelektual dan memperoleh pengetahuan serta konsep yang baru dari materi pelajaran. Pendekatan berbasis masalah banyak sekali macamnya, salah satunya adalah STEM.

Pendekatan STEM sangat tepat diimplementasikan pada pembelajaran abad 21 karena mampu mengintegrasikan empat aspek sekaligus, yaitu *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematic* (Breiner et al., 2012; Employment, 2009; Gonzalez & Kuenzi, 2014; Hernandez et al., 2014; Reeve, 2013). Di dalam pembelajaran sains, pendekatan STEM harus memenuhi keempat dimensi tersebut (Chiappetta & Koballa, 2010; Kebudayaan, 2001). *Science* menjadi kerangka utama pada pendekatan STEM, karena *Science* berfungsi sebagai sumber pengetahuan, pemikiran dan penyelidikan dalam proses kegiatan pembelajaran. *Science* kemudian dikombinasikan dengan *Engineering* dan *Mathematics*. *Engineering* atau lebih dikenal dengan nama keterampilan teknik berfungsi untuk merancang dan melaksanakan percobaan dalam kegiatan pembelajaran terutama pembelajaran yang bersifat saintifik. *Mathematics* berfungsi untuk menganalisis data-data yang diperoleh dari hasil percobaan. *Technology* digunakan sebagai alat bantu untuk menganalisis data dan mengomunikasikan hasil percobaan. Penggunaan pendekatan STEM ini memiliki maksud dan tujuan agar mereka mampu memiliki kemampuan dan pemahaman dalam mengaplikasikan keempat aspek STEM yang saling berkaitan pada satu materi. Selain itu, peserta didik juga diharapkan dapat mengaplikasikan hal-hal yang telah dipelajari dalam dunia nyata terutama pada fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka peneliti melakukan pengembangan bahan ajar pada materi pencemaran lingkungan dengan

pendekatan etno-STEM. Pendekatan etno-STEM ini merupakan pendekatan etnosains yang dimodifikasi dengan model pembelajaran STEM (Khoiri & Sunarno, 2018). Model pembelajaran Etno-STEM menjadi model pembelajaran inovatif yang mampu mengembangkan karakter konservasi dan kewirausahaan serta berfokus pada empat komponen ilmu, *science, technology, engineering, and mathematics* yang bertujuan mengembangkan kompetensi peserta didik dalam mengaplikasikan konsep pengetahuan dengan fenomena yang terjadi di kehidupan sehari-sehari (Sudarmin et al., 2019, 2020; Supiani, 2020). Konservasi yang diangkat pada bahan ajar penelitian ini adalah Sasi. Sasi merupakan hukum adat yang berisi tentang larangan dan bertujuan sebagai upaya untuk menjaga kelestarian Sumber Daya Alam (SDA) (Persada et al., n.d.). Dengan adanya bahan ajar berbasis pendekatan etno-STEM ini, peserta didik tidak hanya memiliki kemampuan berpikir kritis namun juga mampu untuk mengidentifikasi menganalisis masalah yang ditimbulkan dari materi pencemaran lingkungan dan meningkatkan prestasi belajar. Instrumen bahan ajar yang dikembangkan, harus memiliki beberapa syarat agar dinyatakan layak untuk digunakan, salah satunya adalah valid (Mardapi, 2016; Sumintono & Widhiarso, 2015). Oleh karena itu, instrumen bahan ajar berbasis pendekatan etno-STEM yang telah dikembangkan harus memenuhi syarat tersebut, sehingga uji validitas pada bahan ajar ini perlu dilakukan. Validitas instrumen adalah suatu ketepatan dan kecermatan instrumen pengukur dalam melakukan fungsi ukur. Instrumen pembelajaran dinyatakan memiliki validitas tinggi apabila hasil ukur dari pengukuran tersebut bagian dari besaran yang menghasilkan ketepatan fakta atau keadaan sesungguhnya dari instrumen yang diukur (Azwar, 2012). Selain itu, makna dari validitas adalah menitikberatkan pada ketepatan dalam pengukuran. Instrumen dikata valid apabila dapat mengungkap data setiap variabel secara tepat dan tidak menyimpang dari keadaan yang sebenarnya (Arikunto, 2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (R&D) yang mengadopsi model ADDIE. Instrumen pembelajaran yang dikembangkan berupa bahan ajar pada materi pencemaran lingkungan dengan pendekatan etno-STEM. Model ADDIE merupakan model pengembangan yang menghasilkan produk dengan desain yang efektif dan instruksional (Branch, 2010). Sehingga dengan menerapkan model ADDIE mampu membantu guru dalam mendesain bahan ajar dan elemen-elemen lain yang menunjang keberlangsungan proses pembelajaran. Model ADDIE memiliki empat aspek yang saling berkaitan dan berinteraksi, yaitu Analisis, Desain, Pengembangan (*Develop*), Implementasi, dan Evaluasi. Aspek pertama yaitu tahapan analisis (*Analysis phase*). Tahapan Analisis merupakan tahapan yang paling utama dalam proses pengembangan. Hal ini dilihat dari fungsi tahapan ini adalah untuk menganalisis karakteristik dari peserta didik, bahan ajar yang dikembangkan dan guru sebagai pengajar. Selain itu,

menganalisis dan mengembangkan tujuan instruksional pembelajaran. Aspek kedua yaitu tahapan desain (*Design phase*). Pada tahapan Desain ini bertujuan untuk merancang bahan ajar yang digunakan sesuai dengan kebutuhan baik dari segi pengguna maupun topik materi pembelajaran yang dibahas serta merancang strategi agar bahan ajar secara efektif dapat memfasilitasi kegiatan pembelajaran dan mampu menghasilkan interaksi antara pengguna dengan materi yang disampaikan. Aspek ketiga adalah tahapan pengembangan. Tahapan Pengembangan (*Development phase*) berupa integrasi antara teknologi dengan materi pembelajaran. Pada tahapan ini menitikberatkan pada pengembangan materi pembelajaran yang faktual. Aspek ketiga adalah tahapan Implementasi (*Implementation phase*). Pada tahapan ini, peneliti melakukan uji coba terhadap produk yang telah dikembangkan berupa bahan ajar materi pencemaran lingkungan dengan pendekatan etno-STEM. Tahapan terakhir yaitu tahapan Evaluasi (*Evaluation phase*). Tahapan ini sangat penting dalam model ini karena bertujuan untuk mengevaluasi setiap tahapan agar tujuan awal peneliti dalam mengembangkan produk dapat tercapai sesuai dengan kebutuhan (Aldoobie, 2015).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 8 Merauke. Sampel yang digunakan adalah kelas VIIB. Teknik pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling*. Bahan ajar yang dikembangkan perlu dilakukan uji validitas dengan tujuan agar memenuhi kriteria layak untuk diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran. Meskipun instrumen telah terstandar, namun hal ini tidak langsung menyatakan bahwa instrumen tersebut dapat layak untuk digunakan. Instrumen masih perlu di uji cobakan kembali setiap kali hendak digunakan (Tavakol & Dennick, 2011). Validitas instrumen dapat dibuktikan dengan melihat secara konten (isi), konstruk, dan kriteria.

Jenis analisis data penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi berfokus pada pemberian bukti terhadap elemen-elemen yang ada di dalam alat ukur dan di proses dengan analisis rasional. Data yang diperlukan untuk penentuan nilai validitas instrumen dapat diperoleh melalui beberapa cara. Hasil validitas isi pada instrumen bahan ajar ini diperoleh dengan memberikan angket terbuka kepada dua *expert* atau para ahli yaitu *expert* media dan materi. Angket yang digunakan pada penilaian validasi ini merupakan angket terbuka dengan skala penilaian Likert. Perhitungan validitas isi menggunakan rerata skor perangkat. Adapun formulanya:

$$R_i = \frac{\text{Jumlah rata - rata skor perangkat ke - } i}{\text{banyaknya aspek penilaian perangkat ke - } i}$$

Keterangan:

R_i = rata-rata skor perangkat

i = Angket

Kategori perolehan skor validasi isi untuk mengukur validitas bahan ajar, dibedakan menjadi 5 kategori menurut (Yustinaningrum, 2019). Adapun rentang nilai dan kriteria mengenai rerata skor dari bahan ajar ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori peroleh skor Validasi

Rentang nilai	Kriteria
$1,0 \leq R \leq 1,8$	Tidak baik
$1,8 \leq R \leq 2,6$	Kurang baik
$2,6 \leq R \leq 3,4$	Cukup
$3,4 \leq R \leq 4,2$	Baik
$4,2 \leq R \leq 5,0$	Sangat baik

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilakukan di SMP Negeri 8 Merauke dengan metode penelitian ADDIE menggunakan kelas VII B sebagai kelas sampel. Penelitian ini dilakukan bulan Juni - September 2022. Tahap pertama dalam penelitian adalah **Analisis**. Analisis dilakukan pada perangkat pembelajara seperti, silabus, RPP, dan karakteristik peserta didik. Silabus merupakan penjelasan dari standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan di setiap materi pokok yang bertujuan untuk evaluasi penilaian setiap kegiatan pembelajarn berlangsung.

RPP disusun secara sistematis, lengkap dan terperinci dari silabus. Penyusunan RPP ini bertujuan sebagai upaya dalam pencapaian Kompetensi Dasar yang telah ditentukan. Selain itu, dengan adanya RPP, seorang guru mampu menghidupkan suasana kegiatan pembelajaran lebih interaktif, menyenangkan, dan inspiratif. Dengan demikian, mampu memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dan kreatif untuk berpartisipasi di setiap kegiatan pembelajaran serta mampu meningkatkan sikap kemandirian peserta didik dalam menunjukkan minat dan bakat mereka dalam belajar. RPP untuk bahan ajar ini disusun untuk setiap KD yang dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan.

Analisis kemampuan awal peserta didik dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan dan karakteristik dari setiap peserta didik. Selain itu untuk menetapkan dan mengkualifikasi secara spesifik perubahan perilaku dari materi yang disampaikan maupun tujuan pembelajaran yang dicapai. Karakteristik dari peserta didik dapat disebut juga sebagai ciri khas. Karakteristik ini sebagai tolak ukur dari kualitas yang dimiliki oleh setiap peserta didik baik dari segi kemampuan pengetahuan, sosial, psikomotorik, kedewasaan, usia, tingkat motivasi dalam belajar, dan pengalaman yang dimiliki (Taufik, 2019). Pada penelitian ini diperoleh kemampuan akademik peserta didik beragam dan berada pada nilai yang cukup rendah, melalui pretes diperoleh hasil belajar peserta didik berada pada jangkauan nilai 10 – 32 dalam skala 100. Usia peserta didik berada pada rentang 13 – 14 tahun. Tingkat kedewasaan peserta didik beragam sesuai dengan latar belakang keluarga dan sosial budaya. Motivasi terhadap mata

pelajaran beragam sesuai dengan minat belajar peserta didik, hasil penelitian menunjukkan bahwa kurang dari 50% dari peserta didik yang memiliki motivasi terhadap mata pelajaran kimia. Untuk kualitas pengalaman, ketrampilan, psikomotorik, kemampuan kerjasama, serta kemampuan sosial peserta didik diperoleh hasil yang beragam.

Tahap kedua dalam penelitian adalah **Desain**. Desain bahan ajar Kimia Lingkungan mencakup desain grafis, layout, dan kerangka penyajian. Dalam pengerjaan desain, digunakan aplikasi Canva. Kerangka penyajian yang dirancang adalah:

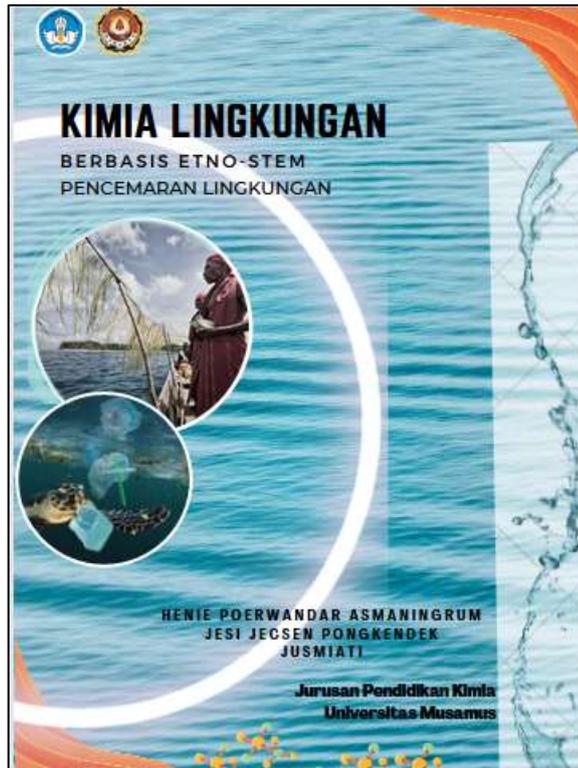
- 1) Halaman Judul
- 2) Prakata
- 3) Daftar Isi
- 4) Identitas Materi
- 5) Peta Konsep
- 6) Kegiatan pembelajaran
- 7) Daftar Pustaka

Tahap ketiga dalam penelitian adalah **Pengembangan**. Pengembangan berupa bahan ajar pada materi pencemaran lingkungan yang kemudian divalidasi oleh 2 orang *expert*, yaitu dosen dan guru bidang ilmu kimia. Bahan ajar divalidasi sebanyak 2 kali. Setelah divalidasi pertama kali kemudian direvisi dan dilakukan kembali validasi kedua. Hasil validasi tersaji pada Tabel 1.

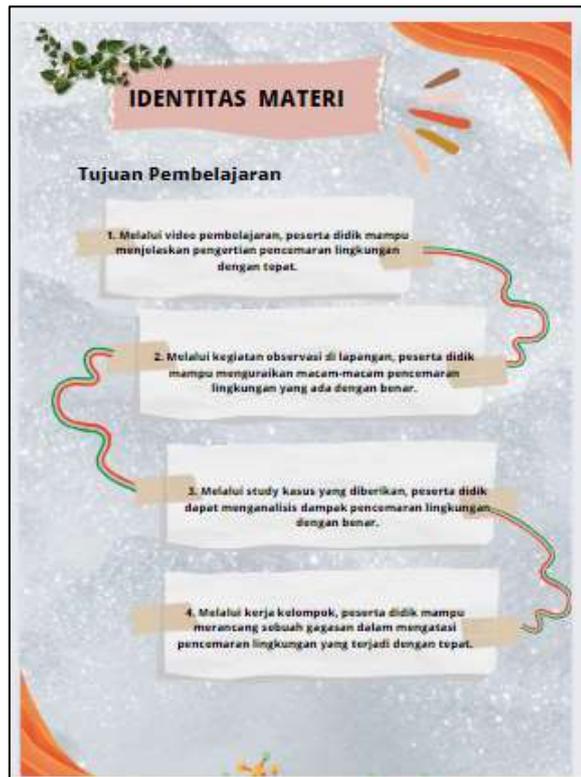
Tabel 1. Hasil rata-rata validasi bahan ajar pencemaran lingkungan

No	Aspek	Rata-rata Validator 1	Rata-rata Validator 2	Rata-rata validasi
1	Materi	4,3	4,25	4,29
2	Penyajian	4,2	4,2	4,20
3	Bahasa	4,0	4,0	4,00
4	Grafis	4,25	3,875	4,12

Tabel 1 menunjukkan bahwa skor rata-rata validasi pada aspek materi adalah 4,29 berada pada kategori sangat baik, pada aspek penyajian adalah 4,20 berada pada kategori sangat baik, pada aspek Bahasa adalah 4,00 berada pada kategori baik, dan pada aspek grafis adalah 4,12 berada pada kategori baik. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria yang pada standar validasi yang disepakati. Produk bahan ajar yang telah divalidasi ditunjukkan pada Gambar 1 sampai 3.



Gambar 1. Halaman judul buku kimia lingkungan



Gambar 2. Kutipan halaman identitas materi



Gambar 3. Kutipan kajian etnosains Sasi sebagai upaya pelestarian lingkungan

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini disusun dengan pendekatan etno-STEM. Etnosains yang diangkat dalam bahan ajar ini adalah sasi. Sasi adalah kearifan lokal masyarakat untuk menjaga alam. Sasi bertujuan agar pelestarian terhadap SDA tetap dijaga apalagi pemanfaatan SDA di dalam kehidupan sehari-hari harus dilakukan dengan bijak dan berkelanjutan (*sustainable*) tanpa menggunakan cara yang berlebihan seperti mengeksploitasi (Persada et al., n.d.). Dengan melihat tujuan diadakannya Sasi, maka sasi memiliki nilai dimata hukum. Hal ini karena Sasi berisi tentang norma maupun aturan yang berkaitan dengan kebiasaan perilaku dan adat yang memuat tentang etika. (Sofyaun, 2012).

Tahap keempat dalam penelitian adalah **Implementasi**. Impelementasi dilakukan kepada 20 siswa kelas VIIB SMP Negeri 8 Merauke. Hasil implementasi berupa respon siswa terhadap bahan ajar yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Respon siswa terhadap bahan ajar

No	Aspek	Skor rata-rata
1	Penilaian	4,53
2	Penyajian Materi	4,48
3	Manfaat	4,45

Tabel 2 menunjukkan bahwa skor rerata respon peserta didik pada aspek penilaian sebesar 4,53 (sangat baik), sedangkan aspek penyajian materi diperoleh hasil

sebanyak 4,48 (sangat baik), dan aspek manfaat diperoleh sebesar 4,45 (sangat baik).

Tahap kelima dalam penelitian adalah **Evaluasi**. Evaluasi dilakukan secara menyeluruh dari tahap awal penelitian hingga akhir. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa bahan ajar telah disusun dengan baik dan memenuhi standar validasi ahli. Dengan mengimplementasikan model ADDIE dalam penelitian ini, maka dapat dikembangkan bahan ajar pada materi pencemaran lingkungan dengan pendekatan etno-STEM. Hal ini juga senada dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Arfianawati et al., 2016; Rahayu et al., 2015; Rosyidah et al., 2013; Setiawan et al., 2017; Sudarmin, 2014) mengembangkan tentang bahan ajar berbasis etnosains dan *local wisdom-based natural science* pada pembelajaran IPA Terpadu maupun pada materi zat adiktif. Jadi keterbaruan dari penelitian ini adalah pengembangan bahan ajar dengan pendekatan etno-STEM pada materi pencemaran lingkungan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil uji validitas pengembangan bahan ajar pada topik pencemaran lingkungan dengan pendekatan etno-STEM diperoleh rerata skor dari kedua validator dengan empat aspek penilaian sebesar 4,17 dan 4,07 keduanya pada kategori baik. Adapun skor rerata validasi ditinjau dari aspek materi, penyajian, Bahasa dan grafis secara berturut-turut sebesar 4,29 termasuk kategori sangat baik; 4,20 berkategori sangat baik; 4,00 kategori baik dan 4,12 kategori baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldoobie, N. 2015. ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72.
- Arfianawati, S., Sudarmin, & Sumarni, W. 2016. *Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains [Mpkbe] Untuk Mengembangkan Literasi Sains Siswa*. 83–90.
- Arikunto, S. 2012. Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. In *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas Edisi 4*. Pustaka Pelajar.
- Branch, R. M. (2010). Instructional design: The ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. 2012. What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3–11.
- Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. 2010. *Science instruction in the middle and secondary schools: developing fundamental knowledge and skills (7th ed.)*. Pearson Education, Inc.

- Employment, D. of E. D. of. 2009. *Report of the STEM Review*.
- Fitri, R. . 2012. Pengaruh Penerapan Strategi Belajar Aktif Tipe Quiz Team yang diiringi dengan Pemberian Handout terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMAN 5 Solok Selatan. *Artikel Nonpublikasi*.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. 2014. Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. *Attrition in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Data and Analysis*, 97–142.
- Hernandez, P. R., Bodin, R., Elliott, J. W., Ibrahim, B., Rambo-Hernandez, K. E., Chen, T. W., & De Miranda, M. A. 2014. Connecting the STEM dots: Measuring the effect of an integrated engineering design intervention. *International Journal of Technology and Design Education*, 24(1), 107–120. <https://doi.org/10.1007/s10798-013-9241-0>
- Kebudayaan, D. P. dan. 2001. *Kamus besar bahasa Indonesia (3rd ed.)*. Balai Pustaka.
- Khoiri, A., & Sunarno, W. 2018. Pendekatan Etnosains Dalam Tinjauan Fisafat. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 4(2), 145. <https://doi.org/10.32699/spektra.v4i2.55>
- Mardapi, D. 2016. *Pengukuran Penilaian dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Litera.
- Misbah, M., Mahtari, S., Wati, M., & Harto, M. 2019. Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Dynamic Electrical Material. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 1(2), 103–110. <https://doi.org/10.37891/kpej.v1i2.19>
- Persada, N. P. R., Mangunjaya, F. M., & Tobing, I. S. (n.d.). *Sasi Sebagai Budaya Konservasi Sumber Daya Alam di Kepulauan Maluku*. 6869–6900.
- Prastowo, A. 2011. *Paduan Keratif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Rahayu, W. E., Semarang, U. N., & Artikel, I. 2015. Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.15294/usej.v4i2.7943>
- Reeve, E. M. 2013. *Implementing science, technology, mathematics, and engineering (STEM) education in Thailand and in ASEAN*.
- Rosyidah, A. N., Sudarmin, & Siadi, K. 2013. Pengembangan Modul Ipa Berbasis Etnosains Zat Aditif Dalam Bahan Makanan Untuk Kelas VIII SMP Negeri 1 Pegandon Kendal. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 2(1), 133–139.
- Setiawan, B., Innatesari, D. K., & Sabtiawan, W. B. 2017. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia THE DEVELOPMENT OF LOCAL WISDOM-BASED NATURAL SCIENCE MODULE TO IMPROVE SCIENCE LITERATION OF STUDENTS*. 6(1), 49–54. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.9595>
- Sistyarini., Ika, D., Nurtjahyani., Supiana, D. 2017. Analisis Validitas Terhadap Pengembangan Handout Berbasis Masalah pada Materi Pencemaran

- Lingkungan Kelas VII SMP/MTS. *Proceeding Biology Education Conference Education Conference*, 14(1), 581–584.
<https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/21112>
- Sofyaun, A. 2012. *Analisis Kelembagaan Sasi Dalam Pengelolaan Perikanan Tangkap di Kecamatan Seram Timur*. Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmin. 2014. *Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains (MPSBE) untuk Menanamkan Nilai Karakter Konservasi dan Literasi Sains*. *Research Report*.
- Sudarmin, Sumarni, W., Mursiti, S., & Sumarti, S. S. 2020. Students' innovative and creative thinking skill profile in designing chemical batik after experiencing ethnoscience integrated science technology engineering mathematic integrated ethnoscience (ethno-stem) learnings. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022037>
- Sudarmin, Sumarni, W., Yulianti, D., & Zaenuri. 2019. Developing Students' Entrepreneurial Characters through Downstreaming Research on Natural Product Learning with Ethnoscience Integrated Stem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012085>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. 2015. Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan. In *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan* (p. 142).
- Supiani, E. 2020. *Analisis kemampuan berpikir kreatif siswa kelas xi sma pada penerapan science, technology, engineering and mathematics bermuatan etnosains*. X, 1–14.
- Taufik, A. 2019. Analisis Karakteristik Peserta Didik. *El-Ghiroh*, 16(1).
- Tavakol, M., & Dennick, R. 2011. Making sense of Cronbach's alpha. In *International journal of medical education* (Vol. 2, pp. 53–55). <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Yustinaningrum, B. 2019. *Validitas Perangkat Pembelajaran*. 3(1), 109–117.