



Literature Review: Pembelajaran IPA berbasis Pendekatan Etno-STEAM Untuk Mencapai Keterampilan Abad-21

Elma Nurhaliza^{1*}, Nurma Yunita Indriyanti², Sri Retno Dwi Ariani³

^{1,2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Pendidikan Sains, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Email: ^{1*}elmanurhaliza007@student.uns.ac.id, ²nurma.indriyanti@staff.uns.ac.id,

(* : elmanurhaliza007@student.uns.ac.id)

Abstrak

Pendidikan merupakan aspek penting dalam upaya membangun bangsa dan mempersiapkan generasi penerus yang dapat berpartisipasi aktif dalam memenuhi kebutuhan masyarakat global dan perkembangan abad 21. Transformasi pada kurikulum Merdeka telah memberikan keleluasaan bagi guru ataupun siswa dalam menggali berbagai pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan profil pelajar Pancasila. Salah satu inovasi pendekatan pembelajaran yang bersifat kontekstual adalah pendekatan Etnosains dan STEM/STEAM yang disebut dengan Etno-STEAM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kecenderungan penelitian tentang Etno-STEAM terutama dalam bidang pendidikan dan pembelajaran sains sebagai upaya untuk mencapai keterampilan abad 21. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pendekatan kualitatif deskriptif melalui artikel dalam kurun waktu 2020-2024. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan: 1) Penerapan topik penelitian pendidikan mengenai Etnosains dan STEM/STEAM pada pembelajaran IPA paling banyak diintegrasikan dengan model pembelajaran yang berbasis konsep dan kontekstual, 2) Desain pembelajaran Etnosains dan STEM/STEAM dirancang dengan melibatkan pembelajaran berbasis ICT, dan 3) Integrasi antara Etnosains dan STEAM, yang dikenal sebagai Etno-STEAM, merupakan inovasi pembelajaran yang efektif untuk melatih keterampilan siswa yang dibutuhkan di abad ke-21.

Kata Kunci: abad 21; etno-STEM/STEAM; pembelajaran IPA; profil pelajar pancasila

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek penting dalam upaya membangun bangsa dan mempersiapkan generasi penerus yang dapat berpartisipasi aktif dalam memenuhi kebutuhan masyarakat global dan perkembangan abad 21 (Komara, 2018). Perkembangan IPTEK saat ini semakin melesat mengakibatkan terbentuknya tantangan dan persaingan global yang semakin ketat. Sektor pendidikan merupakan salah satu sektor yang mengalami dampak perkembangan IPTEK. Sehingga sektor pendidikan diharapkan dapat mempersiapkan generasi sekarang dan yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan perkembangan global saat ini. Era pembelajaran abad 21 menuntut siswa memiliki pengetahuan yang kompleks dan keterampilan yang disebut dengan keterampilan 4C yaitu keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), kolaborasi (*collaboration*), dan komunikasi (*Communication*) (Redhana, 2019).

Kurikulum Pendidikan menurut Taba dalam (Jong, 2022) sebagai “*a plan of learning*” yaitu suatu perencanaan untuk pembelajaran siswa. Menurut (Cholilah et al., 2023) Kurikulum adalah serangkaian rencana proses pembelajaran yang wajib ditempuh oleh siswa melalui berbagai macam mata pelajaran untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Di Indonesia telah mengalami perubahan kurikulum berulang kali diantaranya Kurikulum KTSP, Kurikulum 2013, dan kurikulum terbaru saat ini yang sedang digunakan adalah Kurikulum Merdeka. Kurikulum merdeka hadir sebagai solusi langkah awal dalam meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia. Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum yang memiliki prinsip pembelajaran yang berpusat pada siswa (*teacher centered*) yang dikenal dengan istilah “Merdeka Belajar” (Maulida, 2022).

Mata pelajaran IPA merupakan salah satu mata pelajaran wajib dalam kurikulum Merdeka yang wajib disampaikan pada Fase D. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan



kumpulan pengetahuan tentang segala gejala alam, penyebab, dan reaksinya yang disusun secara sistematis dan efisien (Azizah et al., 2022). Pembelajaran IPA sangat berkaitan dengan proses belajar mencari dan menemukan konsep gejala alam yang dilaksanakan secara sistematis dan ilmiah kemudian setelahnya diharapkan para siswa dapat memiliki keterampilan proses sains. Berdasarkan hasil survei Program for International Student Assessment (PISA) tahun 2022 yang dilaksanakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD). Survei PISA bertujuan untuk mengukur literasi membaca, matematika, dan sains pada siswa usia 15 tahun. Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat 68 dari 81 negara yang berpartisipasi. Rata-rata skor siswa di Indonesia pada bidang matematika adalah 379, sains 398, dan membaca 371 dimana rata-rata skor PISA 2022 secara berurutan adalah 409, 430, 435 (OECD, 2023). Pada survei lain yaitu survei *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang diselenggarakan oleh *International Association for Evaluation of Educational Achievement* (IEA) dengan tujuan untuk mengukur kemampuan menalar para siswa dari berbagai negara pada bidang matematika dan sains yang mencakup biologi, fisika, kimia, dan kebumihan. Berdasarkan hasil Survei TIMSS tahun 2011 Indonesia memperoleh urutan 40 dari 45 negara partisipan pada kategori domain kognitif sains siswa yang berada pada rentang usia 13-16 tahun atau siswa kelas VII SMP (Mullis et al., 2012). Selanjutnya berdasarkan hasil *The Global Creativity (GCI) Index* tahun 2017 Indonesia dikonfirmasi berada pada rangking ke-87 dari 127 negara yang berpartisipasi, sehingga dari hasil tersebut Indonesia masih tercatat dalam indeks kategori rendah dalam kemampuan berpikir kreatif (I. D. M. Sari et al., 2020).

Berdasarkan hasil survei PISA, TIMSS, dan GCI menunjukkan bahwa terdapat permasalahan pada aspek psikomotorik atau keterampilan siswa seperti kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif pada mayoritas siswa di Indonesia. Menurut (Kivunja, 2015) kompetensi yang harus dikuasai dan dimiliki dalam menghadapi persaingan global abad 21 adalah individu yang memiliki kemampuan berpikir kreatif, kritis, mandiri, mampu bekerja sama dalam tim, komunikasi, dan kemandirian belajar. Melalui pembelajaran IPA siswa diharapkan dapat mengembangkan kemampuan literasi sains dimana kemampuan ini tidak hanya fokus pada aspek pengetahuan dan pemahaman terhadap konsep dan proses sains saja (National Academy of Science, 1996), namun juga dalam kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari (Dewantari & Singgih, 2020).

Etnosains merupakan kajian dari budaya masyarakat dan fenomena yang berhubungan dengan alam yang terdapat di lingkungan masyarakat (Irfandi et al., 2023). Keunggulan lokal yang dapat dijadikan pembelajaran berbasis etnosains diantaranya mencakup aspek ekonomi, budaya, adat, teknologi informasi, komunikasi, dan ekologi yang dikembangkan dari potensi suatu daerah. Pendidikan berbasis keunggulan lokal adalah upaya yang sadar dan terencana untuk memanfaatkan potensi daerah setempat secara bijaksana. Tujuannya adalah menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik aktif mengembangkan keahlian, pengetahuan, dan sikap, sehingga mereka dapat berkontribusi dalam membangun bangsa dan negara (Widyaningrum, 2018).

Kajian etnosains sangat berkaitan dengan proses konstruksi pengetahuan antara budaya dengan peristiwa sains. Salah satu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan etnosains dengan pembelajaran IPA adalah STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) yang merupakan sebuah multidisiplin ilmu yang dikembangkan dari STEM dengan penambahan seni (*Art*) dalam pembelajarannya (Prabawati et al., 2023). STEAM merupakan salah satu inovasi pembelajaran yang melibatkan aspek-aspek yang dibutuhkan siswa untuk menunjang keterampilan abad 21. Unsur seni (*Art*) dalam sebuah pembelajaran sangat diperlukan oleh guru maupun siswa, melalui bentuk komunikasi, ekspresi, imajinasi, kreativitas, observasi, persepsi, dan pikiran sebagai upaya untuk mengembangkan keterampilan



kognitif seperti memecahkan masalah, berpikir kritis, mendengarkan, dan pengambilan keputusan (Taylor, 2016). Kegiatan STEAM dapat merangsang pengembangan keterampilan abad 21 pada siswa untuk memenuhi kebutuhan dan tantangan global yang semakin cepat dan berubah-ubah. Sehingga keterpaduan antara Etnosains dan STEAM (Fajar Ramadhan, 2020) merupakan inovasi baru yang dapat mengasah dan mengembangkan keterampilan siswa untuk dapat memberikan ide dan gagasan serta solusi melalui keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui situasi nyata berbasis budaya lokal dengan konsep sains (Kanematsu & Barry, 2016). Integrasi Etnosains dan STEAM muncul dari adanya kekhawatiran akan hilangnya kebudayaan pada pola pikir generasi saat ini dan yang akan datang sehingga memunculkan suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan antara kajian budaya lokal dengan STEAM atau dikenal dengan Etno-STEAM (Fikrina, Sudarmin, & Priatmoko, 2023).

Seiring dengan kebutuhan dan tuntutan global serta revolusi industri 4.0 dan upaya menjaga kelestarian budaya agar tetap terjaga hingga generasi-generasi selanjutnya maka terdapat inovasi dalam bidang pendekatan pembelajaran yaitu integrasi antara etnosains dengan STEAM atau yang disebut etno-STEAM. Penelitian mengenai Etno-STEM beberapa telah dilakukan sejak tahun 2018. Artikel ini ingin mengkaji lebih lanjut mengenai penelitian yang telah dilakukan tentang keterkaitan antara Etnosains dan STEAM dalam pembelajaran IPA sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan abad 21. Literatur Review ini menggunakan sampel 20 artikel pada jurnal Nasional dan Internasional lima tahun terakhir (2020-2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan *Systematic Literature Review* (SLR) yang merupakan sebuah kajian literatur yang mencoba mengumpulkan semua bukti empiris yang sesuai dengan kriteria kelayakan (*eligibility criteria*) yang telah ditentukan sebelumnya untuk menjawab pertanyaan berdasarkan tema penelitian tertentu (W. P. Sari et al., 2023). Metode ini dikembangkan secara khusus untuk mengidentifikasi seluruh penelitian baik penelitian yang memberikan hasil negatif atau dalam prosiding konferensi yang tidak selalu tercatat dalam basis data utama. Tujuan metode ini adalah untuk memastikan bahwa semua jenis penelitian, baik yang hasilnya positif maupun negatif, diperhitungkan untuk memberikan gambaran yang lengkap dan tidak bias (Nightingale, 2009). *Systematic Literature Review* meliputi tiga tahap yaitu *planning*, *conducting*, dan *reporting* (Febrizal et al., 2023).

Planning

Tahap *planning* merupakan tahap penyusunan protokol *systematic review*. Peneliti pada tahap ini akan menentukan topik penelitian dan dilanjutkan dengan menetapkan kriteria pencarian artikel. Kriteria pencarian artikel berdasarkan sumber yang bereputasi, terindeks sinta untuk jurnal nasional dan terindeks scopus untuk jurnal internasional. Artikel yang dikumpulkan mulai dari rentang waktu 2020 hingga 2024 dengan kata kunci yang telah ditentukan sebelumnya.

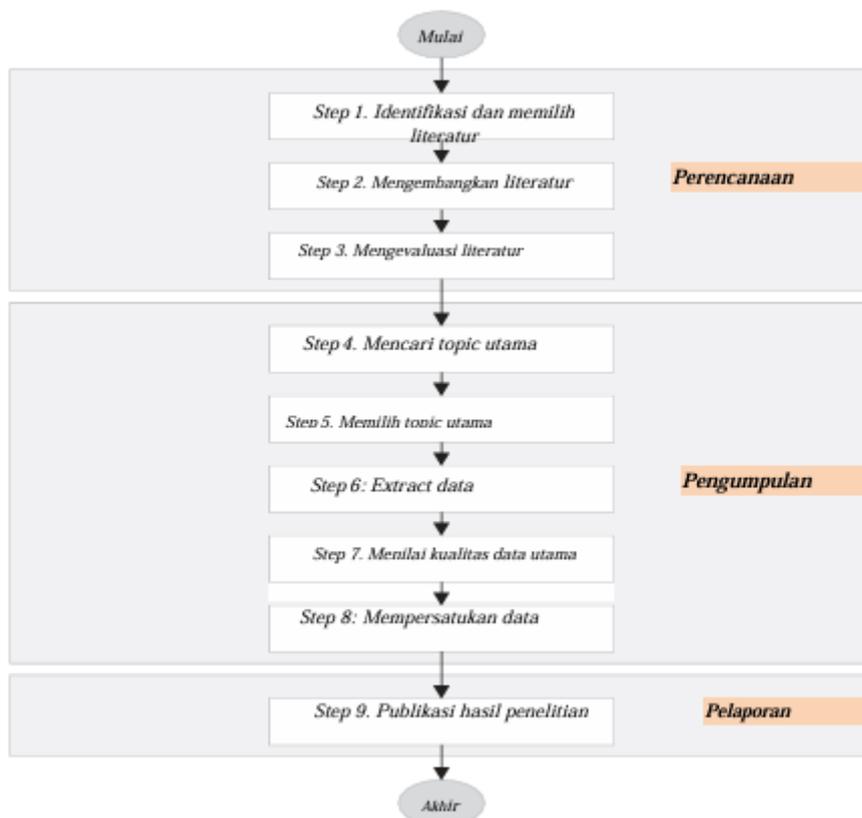
Conducting

Tahap *conducting* merupakan tahap pelaksanaan dari proses *systematic literature review*, yang diawali dengan mencari artikel hasil penelitian berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya (Lame, 2019) yaitu tahap *planning* dimana artikel yang harus dipublikasikan mulai dari tahun 2020 hingga 2024 dengan tema pembelajaran IPA dengan pendekatan Etno-STEAM untuk mencapai kemampuan abad 21. Penelusuran artikel dilakukan melalui beberapa platform seperti google scholar, Science Direct, Springer, ERIC, ataupun Garuda Kemendikbud. Selanjutnya yaitu pemilihan artikel yang sesuai. Berdasarkan

hasil pencarian artikel dipilih 20 artikel. Kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan sintesis data untuk menganalisis dan mengevaluasi berbagai hasil penelitian dari berbagai literatur yang telah dipilih (Okoli & Schabram, 2010). Sintesis data yang dilakukan dalam penelitian ini berbentuk naratif.

Reporting

Tahap terakhir dalam metode *Systematic Literature Review* (SLR) adalah tahap reporting atau pelaporan. Tahap ini merupakan tahap penulisan hasil *systematic literature review* dalam bentuk tulisan sesuai format dan aturan yang telah ditentukan (Prabawati et al., 2023).



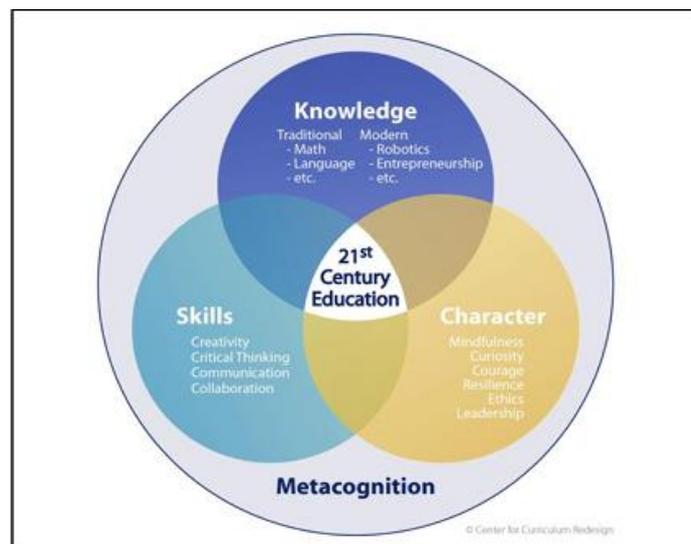
Gambar 1 Langkah-Langkah *Systematic Literature Review* (SLR)

Sumber: (Latifah & Ritonga, 2020)

HASIL PENELITIAN

Salah satu proses fundamental dalam pelaksanaan pendidikan adalah pembelajaran. Strategi pengajaran menjadi salah satu komponen penting untuk membantu siswa dalam mempelajari konten, menyempurnakan keterampilan, dan mengembangkan karakter positif untuk memenuhi tuntutan keterampilan abad ke-21. Keterampilan abad ke-21 menuntut siswa agar dapat memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang muncul di dunia nyata (Faizah et al., 2023). Kurikulum Merdeka hadir sebagai pembaharuan dalam sistem pendidikan Indonesia saat ini untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dan komprehensif bagi siswa sesuai dengan tuntutan abad 21 (Hasibuan et al., 2023). Tujuannya adalah untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih holistik dan berpusat pada siswa (*teacher centered*) sehingga diharapkan siswa menjadi pembelajar yang mandiri dan memiliki kemampuan 4C

yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*Creativity*), komunikasi (*Communication*), dan kolaborasi (*collaboration*) (Rahayu et al., 2022). Inovasi pembelajaran dalam kurikulum merdeka yang dapat diimplementasikan dalam Kurikulum Merdeka salah satunya adalah pendekatan Etno-STEAM. Etno-STEAM merupakan integrasi dari Etnosains dan STEAM. STEAM ini merupakan pendekatan yang sama dengan STEM namun terdapat unsur tambahan berupa seni (*art*) dimana dalam sebuah pembelajaran sangat diperlukan oleh guru maupun siswa, melalui bentuk komunikasi, ekspresi, imajinasi, kreativitas, observasi, persepsi, dan pikiran sebagai upaya untuk mengembangkan keterampilan kognitif seperti memecahkan masalah, berpikir kritis, mendengarkan, dan pengambilan keputusan (Taylor, 2016). Etnosains merupakan kajian dari budaya masyarakat dan fenomena yang berhubungan dengan alam yang terdapat di lingkungan masyarakat ((Irfandi et al., 2023).



Gambar 2 Pendidikan Abad-21

Sumber: (Bialik et al., 2016)

Berdasarkan hasil review artikel pada Tabel 1. Diketahui bahwa minat penelitian dengan tema pendekatan etnosains, STEAM/STEAM, serta integrasi dari Etnosains dan STEM/STEAM sangat tinggi. Pendekatan (Rinto et al., 2022)-STEAM memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep sains dengan mengintegrasikan budaya lokal yang akrab dengan kehidupan mereka ke dalam materi sains yang diajarkan di sekolah. Hal ini membuat siswa lebih antusias dalam belajar dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Dengan demikian, integrasi budaya lokal dalam pembelajaran IPA dapat menjadi solusi atas berbagai permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran IPA (Fikrina, et.al. 2023). Pembelajaran IPA yang dilaksanakan dengan konsep-konsep yang ada dalam kehidupan siswa sehari-hari akan membuat siswa menjadi lebih tertarik dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Berikut hasil analisis jurnal yang diperoleh berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Data Artikel yang di *Review*

No	Penulis	Tahun	Judul	Hasil
1.	Haryanto., et.al.	2024	Development of project-based learning	Pengembangan project-based learning based ethno-STEAM



			model based on ethno-steam to improve numeracy literacy skills	dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi menunjukkan bahwa hasil <i>N-Gain</i> penggunaan model <i>project-based learning</i> berbasis Ethno-STEAM tergolong efektif dalam Pengembangan model pembelajaran proyek berbasis etno-STEAM (<i>Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics</i>) sangat dianjurkan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam menyambut kurikulum Merdeka.
2.	Fanika	2023	Kajian Etno-STEAM pada Potensi Lokal Kriya Ukir Jepara sebagai Sumber Pembelajaran IPA SMP/MTs	Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil kajian etnosains dan STEAM terlihat pada pemahaman masyarakat lokal mengenai gebyok ukir kayu dan tahap pembuatannya
3.	Hanim, Masfufah Wulandari, Fitria	2023	Model Pembelajaran Inkuiri Terintegrasi Etno-STEM terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan model pembelajaran inkuiri terintegrasi Etno-STEM terhadap kemampuan literasi sains dikatakan efektif, hal ini dibuktikan dengan literasi sains peserta didik sebelum diterapkan model inkuiri terintegrasi Etno-STEM rata-rata nilai <i>pretest</i> 29,17, sedangkan setelah diberikan perlakuan nilai rata-rata <i>posttest</i> mengalami peningkatan sebesar 81,67, adapun hasil uji <i>N-Gain</i> sebesar 0,76 atau dalam kategori “Tinggi” yang artinya model inkuiri terintegrasi Etno-STEM efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains yang diperoleh melalui indikator pengetahuan (<i>knowing</i>) dan



			penerapan (<i>applying</i>) pada mata pelajaran IPA kelas IV SDN Candipari 1.
4.	Fikrina, Q. A., 2023 et.al.	Pengembangan E-Modul Kimia Larutan Terintegrasi Etno-STEAM Bahan Kajian Batik Pekalongan	Hasil pengembangan E-modul terintegrasi etno-STEAM menunjukkan hasil dapat mengembangkan karakter kewirausahaan dimana salah satunya termasuk keterampilan kreativitas dan berdaya cipta tinggi.
5.	Fikrina, Q. A., 2023 et.al.	Pengembangan E-LKPD Kesetimbangan Kuantitatif Asam Basa Terintegrasi PjBL Etno-STEAM Batik untuk Meningkatkan Literasi Numerasi dan Karakter Konservasi Siswa	Hasil penelitian diperoleh karakteristik e-LKPD yang memuat pembelajaran kimia berbasis budaya, terintegrasi etno-STEAM, indicator literasi numerasi, dan indikator karakter konservasi. E-LKPD kesetimbangan kuantitatif asam basa terintegrasi PjBL etno-STEAM batik memiliki skor total kevalidan materi dan media sebesar 70,67 dan 77,67 sehingga memiliki kategori yang sangat valid dan layak untuk digunakan. Respon dari siswa diperoleh dengan kategori sangat tinggi. Hasil evaluasi diperoleh ketuntasan klasikal sebesar 100%.
6.	Reffiane, Fine., 2021 et.al.	Developing an Instrument to Assess Students' Problem-Solving Ability on Hybrid Learning Model Using Ethno-STEM Approach through Quest Program	Pembuatan instrumen untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah dengan model Etno-STEM dinilai valid dan reliabel dengan tingkat validitas 0,6 untuk indeks Aiken, dan termasuk dalam kategori sedang. Sementara itu, Quest memperoleh ± 2.0 untuk t INFIT, yang termasuk dalam kategori instrumen yang baik.
7.	Sudarmin,. et.al. 2023	Chemistry Project-Based Learning For Secondary Metabolite Course With Ethno-	Model pembelajaran berbasis proyek kimia untuk mata kuliah metabolit sekunder pada minyak atsiri dan terpen



			STEM Approach To Improve Students' Conservation And Entrepreneurial Character In The 21st Century	serta alat pembelajaran dengan pendekatan EthnoSTEM layak dan efektif untuk meningkatkan karakter konservasi dan kewirausahaan siswa dengan kriteria sedang dan tinggi berdasarkan skor N-gain. Karakter kewirausahaan, yang meliputi ketekunan, disiplin, dan kreativitas, telah dikembangkan sehingga siswa dapat menghasilkan produk batik kimia yang menarik dan layak dijual.
8.	Hasibuan, H. Y., et.al.	2023	Ethnoscience as the Policy Implementation of Kurikulum Merdeka in Science Learning: A Systematic Literature Review	Penelitian tentang etnosains dalam pembelajaran IPA diimplementasikan pada kurikulum merdeka dengan diintegrasikan pada sumber belajar sebagai langkah awal untuk menumbuhkan kemampuan abad 21 salah satunya kemampuan berpikir kreatif siswa.
9.	Rinto, et.al	2022	Project Based Learning Using Ethno-Stem Approach: Improving Creative Thinking Skill of Pharmacy Students at Medical Vocational High School	Penggunaan model Problem-based learning dengan pendekatan Etno-STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan adanya peningkatan skor <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .
10.	Murwitaningsih, Susanti Maesaroh	2023	Ethnoscience in Indonesia and It's Implication to Environmental Education: A Systematic Literature Review	Penelitian dan pengembangan mengenai etnosains dalam pembelajaran didominasi pada bentuk-bentuk penelitian diantaranya integrasi pengetahuan lokal dalam kurikulum, penggunaan teknologi dalam pembelajaran etnosains, pendidikan lingkungan berbasis etnosains, dan pengembangan bahan pembelajaran kontekstual berbasis etnosains.
11.	Prabawati, A., et.al	M. 2023	Literature Review : Pembelajaran IPA	Hasil analisis menunjukkan bahwa : 1) Implementasi



			<p>Bermuatan Etno-STEAM sebagai Upaya Pemberdayaan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kurikulum Merdeka</p> <p>Etnosains-STEAM pada pembelajaran IPA di Indonesia terbesar diintegrasikan dengan model pembelajaran yang mendukung konstruksi konsep, 2) Pendekatan Etnosains dan STEAM saling melengkapi efektif diterapkan dalam pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan 4C pada kurikulum merdeka, 3) Desain pembelajaran Etnosains dan STEAM dirancang dan diaplikasikan melalui perangkat pembelajaran, 4) pembelajaran berbasis proyek etno-STEM mampu meningkatkan rata-rata kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dimana kemampuan ini merupakan salah satu kemampuan dalam keterampilan abad 21.</p>
12.	Sumarni, W. Kadarwati, S.	2020	<p>Ethno-Stem Project Based Learning: Its Impact to Critical and Creative Thinking Skills</p> <p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek etno-STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif rata-rata siswa pada semua indikator yang bervariasi dari kategori rendah hingga sedang. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa diamati melalui pencapaian skor N-gain, yaitu 52 siswa (22,6%) mencapai kategori tinggi, 102 siswa (44,4%) mencapai kategori sedang, dan 76 siswa (33,0%) mencapai kategori rendah. Selain itu, peningkatan keterampilan berpikir kreatif juga diamati, ditunjukkan oleh skor N-gain, yaitu 63 siswa (27,4%) berada pada kategori tinggi, 109 siswa (47,4%) berada pada kategori</p>



				sedang, dan 58 siswa (25,2%) berada pada kategori rendah. Kesimpulannya, pembelajaran berbasis proyek etno-STEM menunjukkan efek signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa.
13.	Zakiah, N. A. Sudarmin	2022	Development of E Module Integrated Ethnoscience to Increase 21st Century Skills	Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah e-modul yang mengintegrasikan pendekatan STEM dengan etnosains serta pengembangan keterampilan abad ke-21 siswa, yang meliputi keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan kolaborasi, dan keterampilan komunikasi. E-modul ini juga dilengkapi dengan soal evaluasi yang mengandung unsur etnosains. Hasil penilaian validasi e-modul menunjukkan bahwa modul ini sangat layak digunakan dengan persentase rata-rata 87,75% dan mendapat tanggapan sangat baik dari siswa dengan persentase 82,9%. E-modul yang dikembangkan ini sangat efektif digunakan sebagai sumber belajar tambahan bagi siswa dengan skor efektivitas 83,72.
14.	Faizah, N., et.al.	2023	Systematic Literature Review of The STEAM Model Learning for Developing Students' 21st Century Characters and Skills	Model STEAM dapat memberikan pengalaman baru bagi guru dan siswa untuk memperdalam pengetahuan berdasarkan fakta di lapangan, menyediakan peluang kreatif dalam pekerjaan, serta melatih komunikasi dan kolaborasi antara beberapa bidang ilmu dengan IPA. Model STEAM mengembangkan



			pembelajaran yang meningkatkan kualitas siswa dalam hal kognitif, afektif, dan psikomotor dalam memecahkan masalah.
15.	Suryanda, A., 2023 et.al.	Improving Creative Thinking Skills through Integration of Problem-Based Learning with STEAM In Environmental Pollution Material	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL-STEAM dapat digunakan sebagai pengganti model yang meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam topik pencemaran lingkungan.
16.	Ilma, A. I., et.al 2023	A Systematic Literature Review of STEM Education in Indonesia (2016-2021): Contribution to Improving Skills in 21st Century Learning	Berdasarkan hasil analisis literatur review menunjukkan bahwa topik dominan yang digunakan adalah strategi pembelajaran dengan metode penelitian eksperimental. Pendidikan STEM atau STEAM mendominasi di tingkat sekolah menengah untuk mata pelajaran sains. Pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, dan inkuiri adalah model pembelajaran dominan yang diintegrasikan dengan pembelajaran STEM atau STEAM. Kemampuan berpikir kritis, literasi ilmiah, dan hasil belajar adalah tema dominan dalam pendidikan STEM atau STEAM. Penelitian empiris diperlukan untuk mengetahui potensi pendidikan STEAM dalam meningkatkan keterampilan pembelajaran abad ke-21.
17.	Ridwan, A., 2022 et.al	Development of 21st Century Skills in Acid-Base Learning Through STEAM Projects	Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap tahap pembelajaran STEAM yang diintegrasikan dengan pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21, yaitu keterampilan belajar dan inovasi, keterampilan



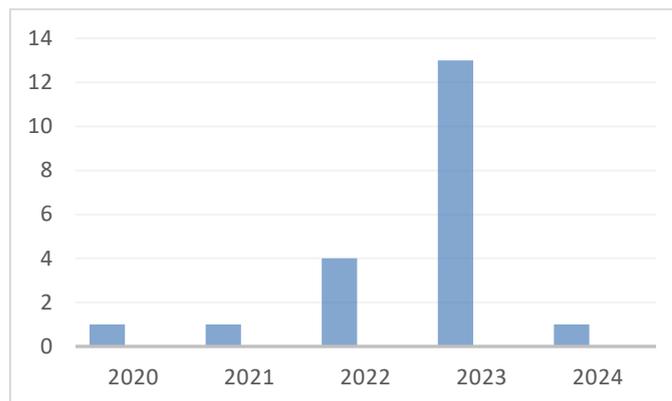
			menggunakan informasi, media, teknologi, serta keterampilan hidup dan karier. Siswa menunjukkan kemampuan mereka dalam menggunakan informasi dan teknologi, kemampuan bekerja sama, komunikasi, berpikir tingkat tinggi, serta adaptabilitas dan kepemimpinan. Selain itu, siswa juga menghadapi tantangan dalam mengubah paradigma guru dan siswa serta mengelola proses pembelajaran	
18.	Zidny, R. And Eilks, Ingo	2022	Learning about Pesticide Use Adapted from Ethnoscience as a Contribution to Green and Sustainable Chemistry Education	Pendekatan Etnosains dalam pembelajaran memiliki potensi untuk meningkatkan kesadaran siswa terhadap pengetahuan tentang kebudayaan sekitar sebagai upaya untuk meningkatkan literasi tentang kebudayaan dan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa.
19.	Rohman, M. H. et.al.	2023	The Needs Analysis for the Development of an Ethnoecological STEAM Project-Based Learning Model with the Utilization of Water Hyacinth to Improve 21st Century 4C Skills for Students as Science Teacher Candidates	Inovasi model pembelajaran yang dikembangkan adalah model pembelajaran berbasis proyek Etnoekologi-STEAM (PjBL E-STEAM) untuk meningkatkan keterampilan 4C abad ke 21 bagi siswa dan calon guru IPA. Hasil analisis kebutuhan adalah produk awal pengembangan model yang akan diujicobakan yaitu sintaks model PjBL E-STEAM, modul pembelajaran berbasis PjBL E-STEAM, dan instrumen untuk mengukur keterampilan abad 21.
20.	Nareswari, T. J. et.al.	2023	ETNOCHEM: Inovasi Media Pembelajaran E-Flipbook berbasis Kearifan Lokal (Patung Garuda WisnuKencana) terintegrasi STEAM	Hasil dari penerapan inovasi media pembelajaran ini adalah meningkatnya pemahaman pelajar dalam mengaitkan materi elektrokimia dengan kearifan lokal pada Patung Garuda



Guna Menyukseskan Wisnu Kencana, sehingga program Merdeka dapat melestarikan kearifan Belajar lokal lainnya

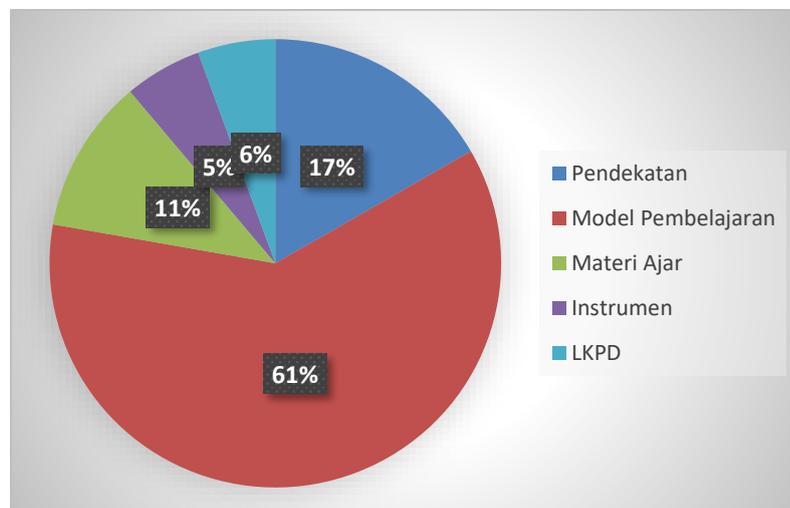
Pembelajaran IPA sangat berkaitan dengan proses belajar mencari dan menemukan konsep gejala alam yang dilaksanakan secara sistematis dan ilmiah kemudian setelahnya diharapkan para siswa dapat memiliki berbagai keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 (Azizah et al., 2022). Sehingga pembelajaran IPA membutuhkan strategi pembelajaran agar siswa memiliki kemampuan yang komprehensif dan mendalam. Salah satu inovasi pembelajaran dalam IPA adalah integrasi antara Etnosains dengan STEAM atau disebut Etno-STEAM. Menurut (Fikrina et al., 2023) pembelajaran terintegrasi Etno-STEAM sangat cocok untuk melatih keterampilan siswa yang dibutuhkan di abad 21. STEAM merupakan inovasi dari STEAM yang menambahkan unsur *Art* atau seni yang bertujuan untuk memastikan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan pemikiran interdisipliner dan membantu siswa mengembangkan keterampilan yang dimiliki (Ridwan et al., 2022). Selain itu (Petterson & Muna, 2019) menyatakan bahwa siswa yang terlibat aktif dalam pembelajaran kolaboratif berdasarkan permasalahan kehidupan nyata akan mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan prosedural siswa. Pembelajaran kolaboratif tersebut dapat dilaksanakan melalui pembelajaran berbasis etnosains. Pembelajaran berbasis etnosains dapat menyajikan kebudayaan lokal yang terdapat di lingkungan siswa kemudian dikaitkan dengan konsep sains ilmiah. Implementasi STEAM dalam pembelajaran dinilai sebagai salah satu pendekatan pembelajaran yang mendorong pengembangan kreativitas siswa (Khamhaengpol et al., 2021; Shen et al., 2021; Ridwan et al., 2022). Selain itu, penerapan STEAM dalam pembelajaran dapat mendorong rasa ingin tahu dan motivasi siswa dalam pembelajaran mandiri, pemecahan masalah, pembelajaran berbasis proyek, ataupun pembelajaran berbasis tantangan (Rahmawati, 2020).

Berdasarkan hasil temuan penelitian terkait Etno-STEAM layak dilakukan di Indonesia karena salah satunya Indonesia merupakan dengan dengan kebudayaan yang sangat beragam. Sesuai dengan hasil penelitian (Sudarmin et al., 2020) pendekatan Etno-STEM dalam pembelajaran IPA memiliki potensi untuk meningkatkan kreativitas, inovasi, serta kemampuan analitis berpikir kreatif yang esensial bagi pelajar dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Dengan demikian, pengetahuan ilmiah masyarakat setempat dapat dipelajari secara sistematis dan dijadikan sebagai inovasi oleh guru dalam memfasilitasi pemahaman konsep IPA melalui integrasi Etnosains dan STEM/STEAM. Dalam hal ini penelitian dan pengembangan yang mengkaji mengenai pendekatan etnosains dengan STEM/STEAM dalam pembelajaran IPA di Indonesia belum banyak dilakukan. Hal ini dapat dilihat berdasarkan sebaran data penelitian mengenai integrasi Etnosains dan STEM/STEAM sebagai upaya mencapai keterampilan Abad 21 pada kurun waktu 2020-2024 disajikan pada gambar berikut.



Gambar 3. Topik Penelitian 5 tahun terakhir

Berdasarkan Gambar 3. penelitian yang mengkaji mengenai pendekatan etnosains dan STEM/STEAM mengalami peningkatan yang sangat signifikan pada tahun 2022 ke 2023. Penelitian terbanyak tentang Etnosains dan STEM/STEAM terjadi pada tahun 2023. Sehingga dapat disimpulkan bahwa minat para peneliti dengan tema tersebut sangat tinggi. Pendekatan etnosains dan STEM/STEAM memfasilitasi pemahaman konsep sains pada siswa dengan lebih efektif. Hal ini disebabkan oleh adanya integrasi budaya lokal yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa ke dalam materi sains yang diajarkan di sekolah. Seperti hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Sumarni & Kadarwati, 2020) menunjukkan bahwa Integrasi etnosains dengan STEAM mendukung pembelajaran IPA yang bermakna dan memperkuat kemampuan berpikir kreatif siswa, yang sangat penting untuk menghadapi tantangan abad ke-21.



Gambar 4. Distribusi Presentase Topik Etno-STEM/STEAM

Penerapan Etno-STEAM dalam pembelajaran berdasarkan hasil kajian literatur diwujudkan dalam berbagai bentuk seperti LKPD, model pembelajaran, pendekatan, instrumen, ataupun materi ajar. Berdasarkan sebaran data pada Gambar 4. Menunjukkan bahwa topik model pembelajaran memperoleh 61% (terdapat pada artikel oleh (Haryanto et al., 2024), (Hanim & Wulandari, 2023), (Fikrina, et al., 2023), (Fikrina, et.al. 2023), (Sudarmin et al., 2023), (Sumarni & Kadarwati, 2020), (Faizah et al., 2023), (Suryanda et al., 2023), (Ridwan et al., 2022), (Rohman et al., 2023), dan (Nareswari et al., 2023)). Kemudian sebagai pendekatan sebesar 17% (ditemukan pada artikel (Hasibuan et al., 2023), (Rinto et al., 2022), dan (Zakiyah



& Sudarmin, 2022)), sebagai materi ajar sebesar 11% (ditemukan pada artikel (Zidny & Eilks, 2022) dan (Fanika, 2023)) mendominasi penelitian mengenai Etno-STEM/STEAM dan diikuti LKPD 6% (oleh (Fikrina, et.al. 2023) dan instrumen 5% (oleh (Reffiane, 2021) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan hasil temuan tersebut menunjukkan tren penelitian pendidikan IPA selama tahun 2020-2024 yang di publikasikan pada jurnal dan konferensi terindeks scopus yang berfokus pada proses kegiatan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Ilma et al., 2023) yang menunjukkan hasil topik strategi pembelajaran menjadi topik yang mendominasi pada penelitian tentang pendidikan STEM/STEAM, kemudian diikuti oleh media pembelajaran dan materi ajar. Kecenderungan penelitian tentang penerapan Ethnosains dalam pembelajaran STEM/STEAM menunjukkan bahwa masih ada beberapa topik yang belum sepenuhnya terungkap. Rekomendasi peneliti mengenai hasil literature review yang telah dilakukan pada topik terkait diantaranya: (1) Mengidentifikasi topik-topik dalam Ethnosains yang belum banyak diteliti dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, (2) Melakukan penelitian eksploratif untuk mengungkap aspek-aspek baru dari Ethnosains yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran STEM/STEAM, (3) Melakukan penelitian mengenai integrasi teknologi untuk mendukung pembelajaran Etnosains dalam konteks STEM/STEAM, seperti penggunaan aplikasi mobile atau platform *e-learning*, dan mengkaji efektivitas penggunaan teknologi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep Etnosains, dan (4) Melakukan studi etnografi untuk memahami bagaimana budaya lokal dapat mempengaruhi pembelajaran sains dan bagaimana hal ini dapat diintegrasikan dalam kurikulum STEM/STEAM dan mengkaji kurikulum yang terintegrasi dengan STEM/STEAM dapat diadaptasi untuk mencerminkan nilai-nilai budaya lokal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa: a) Penerapan topik penelitian pendidikan mengenai Etnosains dan STEM/STEAM pada pembelajaran IPA paling banyak diintegrasikan dengan model pembelajaran yang berbasis konsep dan kontekstual, b) Desain pembelajaran Etnosains dan STEM/STEAM dirancang dengan melibatkan pembelajaran berbasis ICT, dan c) Integrasi antara Etnosains dan STEAM, yang dikenal sebagai Etno-STEAM, merupakan inovasi pembelajaran yang efektif untuk melatih keterampilan siswa yang dibutuhkan di abad ke-21.

REFERENSI

- Azizah, N., Zamroni, M., & Ramdon Ginanjar, R. (2022). Analisis Kesulitan Belajar dalam Pemahaman Konsep Pembelajaran IPA Kelas IV di MI Hidayaturrohman Kecamatan Teluknaga Kabupaten Tangerang. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i5.6968>
- Bialik, M., Martin, J., Mayo, M., & Trilling, B. (2016). Evolving Assessments for a 21st Century Education. In *Assessment Research Consortium*.
- Cholilah, M., Gratia Putri Tatuwo, A., Komariah, Prima Rosdiana, S., & Noor Fatirul, A. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Sanskara Pendidikan Dan Pengajaran*, 01(02), 57–66. <https://doi.org/10.58812/spp.v1.i02>
- Dewantari, N., & Singgih, S. (2020). Penerapan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 3(2), 366–371. <https://pdfs.semanticscholar.org/4c30/e531732aaadeeae6a954767ab458fced5fc9.pdf>



- Faizah, N., Supriyanto, A., & Mustiningsih. (2023). SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW OF THE STEAM MODEL LEARNING FOR DEVELOPING STUDENTS' 21st CENTURY CHARACTERS AND SKILLS. *Journal of Integrated Sciences*, 4(1). <https://doi.org/https://jis.iou.edu.gm/article/view/383>
- Fajar Ramadhan, R. (2020). Pemanfaatan Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Praktikum Proses Produksi. *STEAM Engineering*, 1(2), 64–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.37304/jptm.v1i2.565>
- Fanika, N. (2023). *Kajian Etno-STEAM pada Potensi Lokal Kriya Ukir Jepara sebagai Sumber Pembelajaran IPA SMP/MTs*. IAIN Kudus.
- Febrizal, Hernani, & Mudzakir, A. (2023). *Systematic Literature Review: Peran Pembelajaran Kimia terhadap Keberlanjutan dalam Konteks Education For Sustainable Development (ESD)*. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 14(2), 238–254. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/3982639>
- Fikrina, Q. A., Sudarmin, & Priatmoko, S. (2023). Pengembangan E-LKPD Kesetimbangan Kuantitatif Asam Basa Terintegrasi PjBL Etno-STEAM Batik untuk Meningkatkan Literasi Numerasi dan Karakter Konservasi Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Universitas Negeri Semarang*, 623–629. <http://pps.unnes.ac.id/ppp2/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes>
- Fikrina, Q. A., Sudarmin, Sumarni, W., & Sumarti, S. S. (2023). Pengembangan E-Modul Kimia Larutan Terintegrasi Etno-STEAM Bahan Kajian Batik Pekalongan. *Chemistry in Education*, 12(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/chemined.v12i1.59507>
- Hanim, M., & Wulandari, F. (2023). Model Pembelajaran Inkuiri Terintegrasi Etno-STEM terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *JIIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 10779–10786. <https://scholar.archive.org/work/iin2gifkdnddte6fq2uvuklmby/access/wayback/http://jiip.stkipyapisdompu.ac.id/jiip/index.php/JIIP/article/download/3121/2854/24381>
- Haryanto, Samsudi, & Arbarini, M. (2024). Development of project-based learning model based on ethno-steam to improve numeracy literacy skills. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 21(1), 255–266. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/jik.v21i1.63400>
- Hasibuan, H. Y., Syarifudin, E., Suherman, & Santosa, C. A. H. F. (2023). Ethnoscience as the Policy Implementation of Kurikulum Merdeka in Science Learning: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 366–372. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.4500>
- Ilma, A. Z., Wilujeng, I., Widowati, A., Nurtanto, M., & Kholifah, N. (2023). A Systematic Literature Review of STEM Education in Indonesia (2016-2021): Contribution to Improving Skills in 21st Century Learning. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(2), 134–146. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.02.17>
- Irfandi, I., Sudarma, T. F., Festiyed, F., Yohandri, Y., Diliarosta, S., Surahman, D., & Siregar, A. M. (2023). E-Learning and Physics Teaching Materials Based on Malay Ethnoscience On The East Coast. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(3), 366–376. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.45442>
- Jong, H.-M. (2022). Research on H. Taba's Curriculum Development Theory. *Bulletin of Educational Research*, 68(1), 76–77. <https://doi.org/10.53106/102887082022036801003>



- Kanematsu, H., & Barry, D. M. (2016). STEM and ICT Education in Intelligent Environments. In *Intelligent Systems Reference Library* (Vol. 91). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19234-5_1
- Kivunja, C. (2015). Teaching Students to Learn and to Work Well with 21st Century Skills: Unpacking the Career and Life Skills Domain of the New Learning Paradigm. *International Journal of Higher Education*, 4(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5430/ijhe.v4n1p1>
- Komara, E. (2018). Penguatan Pendidikan Karakter dan Pembelajaran Abad 21. *SIPATAHOENAN: South-East Asian Journal for Youth, Sports & Health Education*, 4(1), 1–10. www.journals.mindamas.com/index.php/sipatahoenan
- Lame, G. (2019). Systematic Literature Reviews: An Introduction. *International Conference On Engineering Design, Iced19*. <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.169>
- Latifah, L., & Ritonga, I. (2020). Systematic Literature Review (SLR): Kompetensi Sumber Daya Insani Bagi Perkembangan Perbankan Syariah Di Indonesia. *Al Maal: Journal of Islamic Economics and Banking*, 2(1), 63–80. <https://doi.org/10.31000/almaal.v2i1.2763>
- Maulida, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Tarbawi*, 5(2), 130–138. <https://stai-binamadani.e-journal.id/Tarbawi>
- Mullis, I. V. ., O. Martin, M., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-science.html>
- Nareswari, T. J., Putri, V. K., & Aldwinarta, F. H. (2023). ETNOCHEM: Inovasi Media Pembelajaran E-Flipbook Berbasis Kearifan Lokal (Patung Garuda Wisnu Kencana) Terintegrasi STEAM guna Menyukseskan Program Merdeka Belajar. *Prosiding Pekan Ilmiah Pelajar*. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/pilar/article/view/6158>
- Nightingale, A. (2009). A guide to systematic literature reviews. *Surgery (Oxford)*, 27(9), 381–384. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2009.07.005>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: The State of Learning and Equity in Education. 1*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 10(26). <https://doi.org/http://sprouts.aisnet.org/10-26>
- Petterson, A. E., & Muna, N. (2019). 3-D printing as a STEAM tool for bridging artistic and technical design perspectives. *STEAM Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.5642/steam.20190401.10>
- Prabawati, M. A., Yamtinah, S., Bramastia, & Sidiq, A. S. (2023). Literature Review : Pembelajaran IPA Bermuatan Etno-STEAM sebagai Upaya Pemberdayaan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kurikulum Merdeka. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains) 2023 “Inovasi Penelitian Dan Pengabdian Bidang Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (SAINS) Serta Pembelajarannya Untuk Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka Dan Pembangunan Berkelanjutan,”* 166–179. <https://core.ac.uk/download/pdf/596792778.pdf>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104.



<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>

- Rahmawati, Y. (2020). Students' chemical literacy development through STEAM integrated with dilemmas stories on acid and base topics. *International Conference on Mathematics and Science Education 2019 (ICMScE 2019)*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042076>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Reffiane, F. (2021). Developing an Instrument to Assess Students' Problem-Solving Ability on Hybrid Learning Model Using Ethno-STEM Approach through Quest Program. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 11(4), 1–8. <https://doi.org/10.47750/pegegog.11.04.01>
- Ridwan, A., Fatimah, C., Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2022). Development of 21st Century Skills in Acid-Base Learning Through STEAM Projects. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*, 7(1), 121–134. <https://doi.org/https://doi.org/10.15575/jtk.v7i1.4913>
- Rinto, Iswari, R. S., Mindyarto, B. N., & Saptono, S. (2022). Project Based Learning Using Etno-Stem Approach: Improving Creative Thinking Skill of Pharmacy Students at Medical Vocational High School. *ISET (2022) Universitas Negeri Semarang International Conference on Science, Education and Technology*, 197–201. <https://proceeding.unnes.ac.id/ISET/article/view/1750>
- Rohman, M. H., Marwoto, Nugroho, S. E., & Supriyadi. (2023). The Needs Analysis for the Development of an Ethnoecological-STEAM Project-Based Learning Model with the Utilization of Water Hyacinth to Improve 21st Century 4C Skills for Students as Science Teacher Candidates. *International Conference on Science, Education and Technology*, 427–437. <https://proceeding.unnes.ac.id/ISET/article/view/2455%0A>
- Sari, I. D. M., Zuhri, M. S., & Rubowo, M. R. (2020). Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi SPLTV Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 391–400. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/imajiner/article/download/6548/3569>
- Sari, W. P., Sundari, P. D., Hufri, & Dewi, W. S. (2023). Systematic Literature Review: Efektifitas Peningkatan Hasil Belajar Fisika melalui Model Pembelajaran Problem-based Learning. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2). <https://jptam.org/index.php/jptam/article/download/9009/7376>
- Science, N. A. of. (1996). *National Science Education Standards*.
- Sudarmin, Pujiastuti, S. E., & Asyhar, R. (2023). Chemistry Project-Based Learning for Secondary Metabolite Course with Ethno-Stem Approach to Improve Students' Conservation And Entrepreneurial Character in The 21st Century. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.3926/jotse.1792>
- Sudarmin, Sumarni, W., Azzizah, S. N., Yusof, M. H. H., & Listiaji, P. (2020). Scientific reconstruction of indigenous knowledge of batik natural dyes using ethno-STEM approach. *6th International Conference on Mathematics, Science, and Education*



- (ICMSE 2019). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/4/042046>
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-Stem Project Based Learning: Its Impact to Critical and Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>
- Suryanda, A., Miarsyah, M., & Kosasih, A. H. U. A. (2023). Improving Creative Thinking Skills through Integration of Problem-Based Learning with STEAM In Environmental Pollution Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9, 184–190. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.4524>
- Taylor, P. C. (2016). Why is a STEAM curriculum perspective crucial to the 21st century? *Research Conference 2016 - Improving STEM Learning : What Will It Take?*
- Widyaningrum, R. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran IPA dan Menanamkan Nilai Kearifan Lokal Siswa Sekolah Dasar. *Widya Wacana: Jurnal Ilmiah*, 13(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.33061/ww.v13i2.2257>
- Zakiah, N. A., & Sudarmin. (2022). Development of E-Module STEM integrated Ethnoscience to Increase 21st Century Skills. *International Journal of Active Learning*, 7(1), 49–58. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijal>
- Zidny, R., & Eilks, I. (2022). Learning about Pesticide Use Adapted from Ethnoscience as a Contribution to Green and Sustainable Chemistry Education. *Education Sciences*, 12. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci12040227>