

Pembelajaran *ethnoscience* di era revolusi industri 4.0 sebagai pemacu *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Ani Widyawati^{1*} , Siti Irene Astuti Dwiningrum² , Rukiyati² 

¹ Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.

Jl. Ketintang, Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231, Indonesia.

² Universitas Negeri Yogyakarta.

Jl. Colombo No.1, Caturtunggal, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail: ani.widyawati@ustjogja.ac.id

ARTICLE INFO

Article History

Received:

20 January 2021;

Revised:

5 October 2021;

Accepted:

18 October 2021

Available Online:

8 August 2022

Keywords

Etnosains;

Ketrampilan abad ke-

21;

Ketrampilan berpikir

tingkat tinggi;

Revolusi industri 4.0;

Ethnoscience;

21st-century skills;

Higher order thinking skills;

Industrial revolution 4;

ABSTRAK

Pembelajaran di era industri 4.0 menuntut siswa agar mampu memiliki ketrampilan berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif dalam perilaku hidup sehari-hari. Keempat kemampuan tersebut membutuhkan proses berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang menjadi bagian dari ketrampilan abad ke-21. Ketrampilan abad ke-21 ini membutuhkan adanya proses berlatih yang teratur dengan materi yang kontekstual. Pembelajaran yang mengajak siswa belajar dari kondisi real di lingkungan dan diajak untuk mampu menyelesaikan masalah yang terjadi. Penelitian ini bersifat library research dengan metode analisis kualitatif deskriptif. Tahapan penelitian diawali dengan mengumpulkan artikel ilmiah yang relevan berdasarkan kedekatan topik yang terbita dalam kurun waktu 10 tahun terakhir yang selanjutnya akan dikaji dan dianalisis. Tujuan penelitian ini untuk mengupas tentang pembelajaran etnosains dalam kaitannya untuk melatih ketrampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik. Hasil kajian literasi diperoleh bahwa etnosains sangat sesuai diterapkan di era revolusi industri 4.0 yang harus menghasilkan pembelajaran yang bermakna dan memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka dengan tetap mengkaji budaya masyarakat yang bersifat ilmiah. Etnosains dapat meningkatkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi untuk sukses menghadapi kemajuan dunia di abad ke-21.

Learning in the industrial era 4.0 requires students to have critical, creative, communicative, and collaborative thinking skills in their daily life behavior. These four skills are skills that need higher-order thinking processes (HOTS) which are part of 21st-century skills. These 21st-century skills require regular practice processes with contextual material. Learning invites students to learn from actual conditions in the environment and is invited to be able to solve problems that occur. This research is library research with a descriptive qualitative analysis method. The research stage begins with collecting relevant scientific articles based on the proximity of the topics published in the last ten years, which will then be studied and analyzed. This study aims to explore ethnoscience learning about practicing high-level thinking skills in students. The results of the literacy study show that ethnoscience is very suitable to be applied in the era of the industrial revolution 4.0, which must produce meaningful learning and facilitate students to construct their knowledge while still studying the scientific culture of society. Ethnoscience can improve higher-order thinking skills to successfully face the progress of the world in the 21st century.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



How to cite:

Widyawati, A., Dwiningrum, S. I. A., & Rukiyati, R. (2021). Pembelajaran *ethnoscience* di era revolusi industri 4.0 sebagai pemacu *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 9(1), 66-74. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v9i1.38049>

PENDAHULUAN

Kata “revolusi” menunjukkan perubahan yang tiba-tiba dan radikal. Revolusi telah terjadi sepanjang sejarah ketika teknologi baru dan cara baru memahami dunia memicu perubahan besar dalam sistem ekonomi dan struktur sosial. Revolusi agraria menggabungkan usaha hewan dengan manusia untuk tujuan produksi, transportasi dan komunikasi. Sedikit demi sedikit, produksi pangan meningkat, memacu pertumbuhan populasi dan memungkinkan pemukiman manusia yang lebih besar. Hal ini akhirnya menyebabkan urbanisasi dan kebangkitan kota.

Revolusi agraria diikuti oleh serangkaian revolusi industri yang dimulai pada paruh kedua abad ke-18. Kejadian ini mengawali munculnya transisi dari kerja manual otot yang bergeser ke arah alat mekanik. Revolusi industri pertama berlangsung dari sekitar tahun 1760 hingga sekitar tahun 1840 yang dipicu oleh pembangunan rel kereta api dan penemuan mesin uap. Penemuan tersebut mendorong produksi mekanis. Revolusi industri kedua, yang dimulai pada akhir abad ke-19 dan ke awal abad ke-20, memungkinkan produksi massal, yang didorong oleh munculnya listrik dan jalur perakitan. Revolusi industri ketiga dimulai pada 1960-an dan biasa disebut dengan revolusi digital karena dipicu oleh perkembangan semikonduktor, komputasi *mainframe* (1960-an), komputasi personal (1970-an dan 80-an) dan internet (1990-an) (Schwab, 2016).

Revolusi Industri 4.0 (IR4.0) adalah istilah kunci saat ini yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. IR4.0 secara sederhana dapat dipahami sebagai revolusi industri di bidang manufaktur dan industri. IR4.0 menekankan pada tindakan transformatif pada otomasi, pertukaran data, *cloud*, sistem fisik siber, robot, *big data*, kecerdasan buatan, *internet of things*, dan teknik industri semi-otonom untuk mewujudkan industri cerdas dan tujuan manufaktur, menggabungkan kecerdasan manusia, teknologi dan inovasi baru (Atzori et al., 2010). Sejalan dengan itu, ketika komunitas menghadapi revolusi teknologi, cara orang berkomunikasi dan bekerja berubah, dan itu akan menjadi penyesuaian besar yang belum dialami umat manusia. Saat masyarakat berjuang untuk memahami dampaknya, akademisi bertanggung jawab untuk mempersiapkan calon pekerja, yang harus mampu mengatasi IR4.0 dan seterusnya (Juhary, 2019).

Era industri 4.0 menekankan pada kecepatan proses informasi (Schlechtendahl et al., 2015). Era disruptif merupakan integrasi dari *Cyber Physical System* (CPS) dan *Internet of Things and Services* (IoT & IoS). Era 4.0 merupakan masa dimana segala lini kehidupan dituntut untuk bergeser ke arah digitalisasi berbasis internet. Pendidikan di era 4.0 juga mengalami pergeseran dari konvensional (*offline*) menuju ke pembelajaran *online* berbasis internet atau dikenal sebagai pembelajaran daring (dalam jaringan). Salah satu manfaat dari era industri 4.0 dalam perspektif dunia pendidikan adalah masa di mana pendidik dan peserta didik dapat saling berkomunikasi secara cepat dan langsung, kapan saja dengan memanfaatkan teknologi internet dan CPS guna mencapai tujuan pembelajaran (Prasetyo & Sutopo, 2018).

Pembelajaran di era revolusi industri juga mengalami pergeseran ke arah *online* atau dalam jaringan (daring). Pembelajaran daring menuntut media yang digunakan berbasis digital, sehingga dapat diakses dari manapun dengan mudah. Pembelajaran daring memungkinkan terlaksananya kegiatan belajar mengajar dari rumah masing-masing tanpa harus saling bertemu secara fisik (*offline*). Akan tetapi pembelajaran daring memiliki berbagai tantangan, yaitu keseriusan siswa dalam mengikuti pembelajaran tidak dapat dikontrol oleh pendidik. Dosen juga tidak dapat mengawasi sikap dan perilaku mahasiswa selama proses pembelajaran dan dalam mengerjakan tugas (Sadikin & Hakim, 2019). Di samping itu, dalam pembelajaran daring peserta didik banyak mengalami kesulitan memahami materi karena bahan ajar yang diberikan oleh guru sulit dipelajari secara mandiri (Sadikin & Hakim, 2019).

Pendidikan di era disruptif membutuhkan pola baru untuk menghasilkan lulusan yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Situasi ini menuntut pendidik untuk menangkap kebutuhan dunia ini dengan menghasilkan lulusan yang siap kerja (Susilawati et al., 2021). *Soft skill* merupakan bagian dari ranah afektif yang merupakan tujuan pembelajaran dan kemampuan utama yang harus dimiliki lulusan untuk sukses di dunia kerja. *Soft skill* dibutuhkan oleh lulusan, tetapi dalam praktiknya mereka lulus tanpa *soft skill* yang diperlukan (Robles, 2012). *Soft skill* merupakan personal skill yang menunjang kemampuan *hard skill*, sehingga dapat meningkatkan prestasi kerja dan hubungan dengan orang lain (Noah & Aziz, 2020).

Soft skill merupakan kemampuan individu yang berkontribusi terhadap kesuksesan seseorang dalam dunia kerja (Saputro et al., 2019). *Soft skill* diartikan sebagai keterampilan antar dan intrapersonal yang penting bagi calon guru sains untuk berinteraksi dengan orang lain, dan untuk pengembangan pribadi mereka dalam profesi guru. Pada era revolusi industri 4.0 saat ini, berbagai hal menjadi sangat kompetitif. Oleh karena itu, *soft skill* merupakan salah satu komponen utama yang harus dimiliki di abad ke-21 (Kanokorn et al., 2014). Komponen *soft skill* dalam ketrampilan abad ke-21 terdiri dari keterampilan komunikasi, keterampilan memecahkan masalah, kreativitas, berpikir kritis, kepemimpinan, pembelajaran sepanjang hayat, dan tanggung jawab sosial (Irwanto et al., 2018).

Pembelajaran abad ke-21 mengacu pada perkembangan keaktifan siswa. Salah satu upaya untuk meningkatkannya adalah keaktifan siswa disertai pembelajaran kontekstual berbasis etnosains yang berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa. Peran keterampilan kognitif dalam kelas berbasis konten harus terbukti dengan sendirinya. Jika kita akan fokus pada konten dengan cara yang berarti, maka kita harus mengembangkan keterampilan kognitif selanjutnya yang akan memberi siswa kita kesempatan untuk membuat konten yang bermakna (Stayanchi, 2017). Taksonomi Bloom adalah cara kita sebagai guru dapat membuat penilaian yang lebih baik dan memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi pembelajaran yang lebih mendalam.

Keberhasilan penerapan keterampilan *Higher Order Thinking* (HOT) memerlukan pertimbangan yang matang dari teknik pembelajaran saat ini dan komitmen untuk lingkungan belajar mengajar aktif yang berpusat pada siswa. Demikian pula, siswa juga perlu mengembangkan kebiasaan refleksi berpikir tentang pengalaman, keberhasilan dan kegagalan, rencana dan tujuan mereka. Meskipun penggunaan proses lima langkah untuk menggerakkan siswa menuju pemikiran tingkat yang lebih tinggi mungkin memerlukan perubahan dalam teknik pembelajaran, upaya akan bermanfaat bagi semua pemangku kepentingan. Kita harus memahami bahwa HOT adalah teknik belajar mengajar terbaik dalam konteks dunia nyata dan dengan memvariasikan skenario siswa dapat menggunakan keterampilan yang baru mereka peroleh (Mainali, 2013).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa adalah dengan membuat korelasi antara topik pembelajaran dengan kegiatan sehari-hari di sekitar lingkungannya sebagai sumber belajar, sehingga akan lebih bermanfaat bagi mereka dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang terintegrasi dengan kearifan lokal (Khoerunnisa et al., 2016). Pembelajaran bermakna meningkatkan prestasi belajar siswa, karena dapat memahami materi pembelajaran dengan baik (Suprapti et al., 2018). Siswa cenderung menyukai materi pembelajaran yang sederhana, konkrit dan berhubungan dengan lingkungan hidupnya (Hindarto et al., 2017). Selain itu, penggunaan perangkat pembelajaran yang relevan dengan siswa perlu ditingkatkan daya ingatnya selama pembelajaran (Chen et al., 2011). Misalnya perangkat pembelajaran yang diintegrasikan dengan kearifan lokal di sekitar lingkungan siswa atau yang lebih dikenal dengan istilah *ethnoscience*.

Ethnoscience merupakan pengetahuan asli dari suatu budaya yang dihubungkan dengan pengetahuan ilmiah, atau disebut dengan pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa (Parmin et al., 2017). Berdasarkan uraian yang sudah dikemukakan, maka artikel ini bertujuan untuk mengupas tuntas tentang pendidikan berbasis etnosains dalam rangka meningkatkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi di era resolusi industri 4.0.

METODE

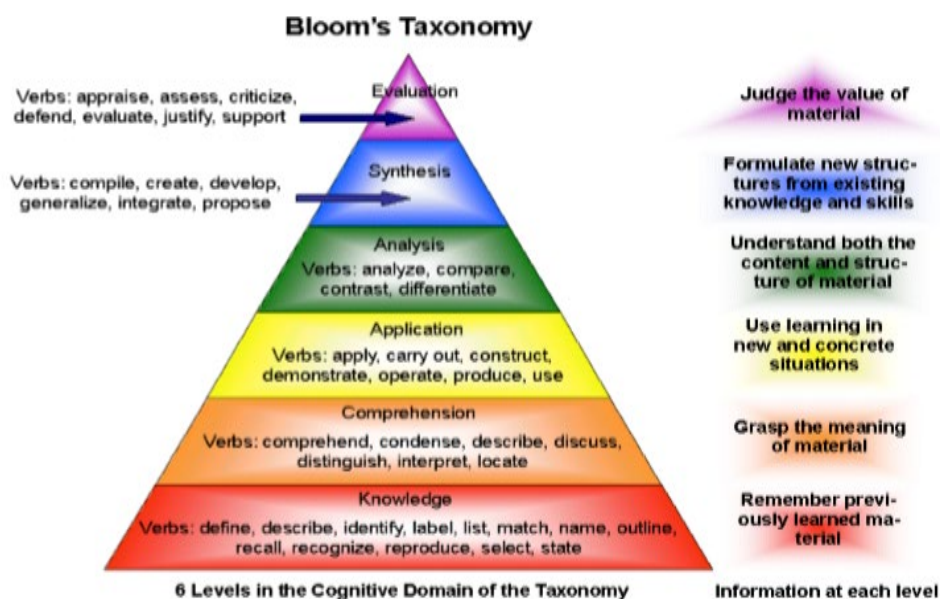
Penelitian ini merupakan studi literatur dengan metode deskriptif kualitatif. Penelitian ini mengkaji hasil penelitian lain yang relevan dan mendukung topik yang dibahas, sehingga akan menghasilkan kerangka pikir penelitian (Ramdhani & Ramdhani, 2014). Analisa data diawali dengan mengumpulkan berbagai sumber yang relevan dan mendukung untuk dijadikan acuan kajian. Artikel ilmiah yang digunakan sebagai sumber acuan dipilih oleh peneliti berdasarkan kedekatan dengan topik yang dibahas. Metode yang dilakukan pada penulisan artikel ini dimulai dengan memilih *keyword* untuk pencarian referensi di Google Scholar, Pubmed, tandfonline, dan sciencedirect. *Keyword* dalam penelusuran artikel yang digunakan adalah “etnosains (*ethnoscience*), kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif, ketrampilan abad ke-21/ 21st-century skills, dan era IR4.0”. Kriteria inklusi berupa etnosains, ketrampilan berpikir

tingkat tinggi, dan revolusi industri 4.0. Penelusuran artikel referensi dibatasi untuk 10 tahun terakhir dan merupakan artikel jurnal yang sesuai kriteria inklusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelusuran artikel yang paling relevan diperoleh suatu kesimpulan bahwa pembelajaran yang berbasis kearifan lokal (etnosains) dapat berperan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan memecahkan masalah. Kemampuan memecahkan masalah memerlukan proses berpikir kritis, kreatif, dan inovatif yang kesemuanya ini termasuk dalam *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Dinni, 2018; Kurniati et al., 2016; Widodo & Kadarwati, 2013). Generasi muda bangsa Indonesia yang terletak pada para pelajar sangat perlu untuk dibiasakan terampil berpikir kritis dalam menghadapi era industri 4.0 dengan berbagai kemajuan teknologi (Saheri et al., 2017). Integrasi etnosains dalam proses pembelajaran dapat memperkuat kemampuan siswa berpikir kritis (Arfianawati et al., 2016).

Konsep pemikiran tingkat tinggi (HOT) berasal dari taksonomi Bloom dari domain kognitif yang diperkenalkan pada tahun 1956. Domain kognitif melibatkan pengetahuan dan pengembangan keterampilan intelektual. Ini termasuk mengingat atau mengenali fakta spesifik, pola prosedural, dan konsep yang berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan intelektual. Ada enam kategori utama proses kognitif, mulai dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks (Gambar 1). Bloom mengkategorikan perilaku intelektual ke dalam enam tingkat pemikiran: pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi).



Gambar 1. Taksonomi Bloom

Kategori dalam taksonomi Bloom untuk perkembangan kognitif diurutkan secara hierarkis dari konkret ke abstrak. Perkembangan hierarki mengidentifikasi tingkat yang lebih rendah ke tingkat yang lebih tinggi dari proses kognitif. Tiga tingkat pertama taksonomi Bloom membutuhkan pengenalan atau ingatan dasar seperti pengetahuan, pemahaman dan penerapan dan ini dianggap sebagai tingkat keterampilan berpikir yang lebih rendah. Sebaliknya, tiga tingkat taksonomi Bloom lainnya mengharuskan siswa untuk menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi sehingga mendorong kinerja belajar mereka.

Berdasarkan penelitian tentang domain kognitif di antara siswa sekolah menengah, tiga kategori pertama taksonomi Bloom, pengetahuan, pemahaman dan aplikasi mengukur tingkat keterampilan berpikir (LOTS) siswa yang lebih rendah, sedangkan tiga tingkat lainnya yaitu analisis, sintesis dan evaluasi. mengukur tingkat keterampilan berpikir yang lebih tinggi atau di bawah

taksonomi Bloom yang direvisi, tiga tingkat yang lebih tinggi menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan (Saido et al., 2015).

Pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat penting untuk keberhasilan akademis. Penggunaan konten sebagai dasar mempromosikan keterampilan ini bersama dengan keterampilan bahasa. Penggunaan Taksonomi Bloom sebagai kerangka untuk pengajaran dan penilaian merupakan cara yang efektif untuk menyusun pelajaran, unit, atau kurikulum. Taksonomi mencakup dua cara untuk menilai pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif), serta mengembangkan keterampilan kognitif (mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan). Taksonomi Bloom adalah tambahan yang sempurna untuk setiap guru yang tertarik dengan instruksi berbasis konten (CBI) atau menambahkan elemen kognitif ke situasi non CBI (Stayanchi, 2017).

Sebagian besar guru akrab dengan ketrampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) karena taksonomi Bloom. Pembelajaran yang berbasis ketrampilan berpikir tingkat tinggi harus mengajak siswa untuk terlibat dengan tugas-tugas pembelajaran yang melebihi 'pemahaman' tingkat kedua untuk mendorong kegiatan aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi dalam memproses informasi. Ini selaras dengan gagasan bahwa HOTS mencakup keterampilan berpikir apa pun yang memerlukan lebih dari sekadar mengingat atau menghafal informasi (Yen & Halili, 2015).

Literatur tentang HOTS bersifat informatif dan luas karena dibangun melampaui taksonomi Bloom, menghasilkan dimensi diskrit yang dikaitkan dengannya: pemikiran kritis, pemikiran kreatif, pemecahan masalah, pengambilan keputusan dan metakognisi, hanya untuk menyebutkan beberapa yang menonjol. Upaya untuk mengklarifikasi dimensi HOTS tampaknya berguna untuk referensi guru dan peneliti di masa mendatang. HOTS merangkum pengetahuan untuk mengajarkan berpikir ke dalam "pengetahuan tentang elemen berpikir" bersama dengan empat sub-kategori, yaitu: 1.) Pengetahuan tentang strategi berpikir individu (membuat perbandingan, merumuskan argumen yang dapat dibenarkan, menarik kesimpulan yang valid, dan lain sebagainya); 2.) Pengetahuan tentang genre pemikiran (argumentasi, pembelajaran inkuiri, pemecahan masalah, pemikiran kritis, pemikiran ilmiah, pemikiran kreatif, dan lain sebagainya); 3.) Pengetahuan tentang metakognisi (berpikir tentang pemikiran sendiri); dan 4.) Pengetahuan tentang masalah tambahan (disposisi berpikir atau kebiasaan pikiran, budaya berpikir, dan lain sebagainya) (Zohar, 2013).

Pembelajaran yang dikaitkan dengan budaya lokal maka akan membuat siswa terlatih dan terbiasa dalam menyelesaikan masalah. Hal ini dikarenakan konsep dalam pembelajaran yang dipelajari oleh siswa sesuai dengan realita di lingkungan tempat tinggalnya sehari-hari (Khatimah et al., 2018). Salah satu langkah guru untuk membantu siswa memahami konsep sains adalah dengan mengintegrasikan kearifan lokal dalam proses pembelajaran karena akan mampu mendorong ketrampilan berpikir tingkat tinggi siswa khususnya dalam hal memecahkan masalah (Hariri et al., 2016).

Pembelajaran sains berbasis kearifan lokal menjadi hal yang sangat penting karena akan memberi wacana pengetahuan yang lebih kontekstual dan bermakna, sehingga dapat menumbuhkan ketrampilan pemecahan masalah pada siswa. Pembelajaran berbasis etnosains akan sangat dibutuhkan oleh siswa khususnya yang tinggal di daerah pedalaman yang masih kental dengan budaya mistis tanpa dasar ilmiah. Oleh karenanya, pembelajaran berbasis etnosains bagi siswa pedalaman dapat membuka cakrawala logika berpikir generasi muda agar mampu memecahkan masalah dengan dasar ilmiah yang benar (Muslimin et al., 2018).

Pada saat ini, dunia berada di revolusi industri ke-4 yang dimulai dan dibangun di atas revolusi digital. Hal ini ditandai dengan internet yang jauh lebih tersebar di seluruh penjuru dunia dan seluler, dengan sensor yang lebih kecil dan lebih kuat yang menjadi lebih murah, dan oleh kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin. Teknologi digital yang memiliki perangkat keras komputer, perangkat lunak (*software*), dan jaringan pada intinya bukanlah hal baru, tetapi setelah terputusnya revolusi industri ketiga, mereka menjadi lebih canggih dan terintegrasi. Sebagai hasilnya, revolusi industri ke-4 (IR4.0) ini akan mentransformasikan masyarakat dan ekonomi global.

Revolusi industri ke-4 dalam mengaktifkan "pabrik pintar" melalui pengelolaan dunia di mana sistem manufaktur virtual dan fisik secara global bekerja sama satu sama lain dengan cara yang fleksibel. Hal ini memungkinkan penyesuaian mutlak produk dan pembuatan model operasi baru. Revolusi industri ke-4, bagaimanapun tidak hanya tentang mesin dan sistem yang cerdas dan terhubung. Cakupannya jauh lebih luas dan terjadi secara bersamaan, gelombang terobosan lebih lanjut

di berbagai bidang mulai dari pengurutan gen hingga nanoteknologi, dari energi terbarukan hingga komputasi kuantum. Perpaduan antara teknologi ini dan interaksinya di seluruh domain fisik, digital, dan biologis yang membuat revolusi industri keempat secara fundamental berbeda dari revolusi sebelumnya. Dalam revolusi ini, teknologi baru dan inovasi berbasis luas menyebar jauh lebih cepat dan lebih luas daripada sebelumnya, yang terus berkembang di beberapa bagian dunia (Schwab, 2016).

Era revolusi industri 4.0 telah membuka banyak peluang dan juga tantangan. Generasi muda bangsa harus mampu untuk menggunakan peluang dan sekaligus harus kuat menghadapi segala tantangan. Salah satu tantangan di era desruptif adalah penggunaan *information and communication technologies* (ICT) dalam berbagai lini kehidupan. Kondisi ini menuntut peserta didik harus mahir dalam penggunaan IT yang disertai keterampilan untuk berpikir kritis dalam menghadapi perkembangan zaman. Pembelajaran pada masa kini pun harus berbasis digital sehingga media, bahan ajar atau buku yang cocok dikembangkan juga berbentuk elektronik atau multimedia *platform*. Akan tetapi semua hal yang terkait dengan digitalisasi harus tetap berbasis etnosains agar mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan tidak lebur termakan teknologi dan digitalisasi (Ridho et al., 2021).

Pembelajaran etnosains dapat memberikan peluang untuk melatih ketrampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah pada siswa, karena dihadapkan dengan berbagai kondisi nyata dalam kehidupan mereka sehari-hari. Kebiasaan lokal masyarakat yang bersifat ilmiah dan dikemas dalam materi pendidikan dapat menjadi sumber belajar yang kontekstual dan bermakna (Astari & Sumarni, 2020). Pembelajaran etnosains tidak hanya mengajarkan ketrampilan kognitif saja, namun juga menguatkan kecerdasan interpersonal dan social karena mengasah kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi dengan masyarakat dan lingkungan. Pendidikan berbasis etnosains juga dapat digunakan untuk membelajarkan karakter pada peserta didik (Aji, 2017).

SIMPULAN

Pembelajaran berbasis etnosains sangat dibutuhkan di era industri 4.0. Pembelajaran etnosains dapat memudahkan siswa dalam memahami materi yang bersifat kontekstual serta tetap dapat menjaga kelestarian budaya lokal yang ilmiah. Berbagai model, metode, media, dan bahan ajar dalam pembelajaran yang disusun berbasis ethnoscience dapat membantu melatih, membiasakan, dan meningkatkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang merupakan bagian dari ketrampilan abad ke-21. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membuka wacana kurikulum pendidikan agar memasukkan etnosains sebagai satu mata kuliah atau materi khusus yang diintegrasikan di mata pelajaran sekolah sehingga siswa terbiasa dengan pembelajaran yang berbasis kearifan lokal. Saran peneliti lainnya adalah diharapkan penelitian tentang etnosains semakin banyak dan meluas, sehingga akan semakin dikenal dan dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S. D. (2017). Etnosains dalam membentuk kemampuan berpikir kritis dan kerja ilmiah siswa. *SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA III 2017*, 7–11. <http://ejournal.unipma.ac.id/index.php/snpf/article/view/1604>
- Arfianawati, S., Sudarmin, S., & Sumarni, W. (2016). Model pembelajaran kimia berbasis etnosains untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1), 46–51. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v21i1.36256>
- Astari, J. I. R., & Sumarni, W. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik bermuatan etnosains guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Chemistry in Education*, 9(2), 1–9. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/39582>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>

- Chen, Y.-T., Chen, T.-J., & Tsai, L.-Y. (2011). Development and evaluation of multimedia reciprocal representation instructional materials. *International Journal of the Physical Sciences*, 6(6), 1431–1439. <https://doi.org/10.5897/IJPS11.066>
- Dinni, H. N. (2018). HOTS (High Order Thinking Skills) dan kaitannya dengan kemampuan literasi matematika. *Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 170–176. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/19597>
- Hariri, A. I., Kartimi, K., & Mulyani, A. (2016). Penerapan pembelajaran berbasis sains budaya lokal Ngaseup pada konsep sistem reproduksi manusia untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa Kelas XI SMAN 1 Maja. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Sains Scientiae Educatia*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v5i1.961>
- Hindarto, N., Wiyanto, W., & Iswari, R. S. (2017). Strengthening the basic competence of sciences for master students of science education program. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12(10), 2317–2325. <http://www.ijese.net/makale/1996.html>
- Irwanto, I., Saputro, A. D., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Promoting critical thinking and problem solving skills of preservice elementary teachers through process-oriented guided-inquiry learning (POGIL). *International Journal of Instruction*, 11(4), 777–794. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1191708.pdf>
- Juhary, J. (2019). Perceptions of students: Blended learning for IR4.0. *International Journal of Information and Education Technology*, 9(12), 887–892. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2019.9.12.1322>
- Kanokorn, S., Pongtorn, P., & Sujanya, S. (2014). Soft skills development to enhance teachers' competencies in primary schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 112, 842–846. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1240>
- Khatimah, H., Utami, S. D., & Mursali, S. (2018). Pengembangan LKS berbasis kearifan lokal untuk peningkatan keterampilan penyelesaian masalah siswa. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(2), 173–181. <https://doi.org/10.33394/bjib.v6i2.2458>
- Khoerunnisa, R. F., Murbangun, N., & Sudarmin, S. (2016). Pengembangan modul IPA terpadu etnosains untuk menumbuhkan minat kewirausahaan. *Journal of Innovative Science Education*, 5(1), 45–53. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/13241>
- Kurniati, D., Harimukti, R., & Jamil, N. A. (2016). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP di Kabupaten Jember dalam menyelesaikan soal berstandar PISA. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 142–155. <https://doi.org/10.21831/pep.v20i2.8058>
- Mainali, B. P. (2013). Higher order thinking in education. *Academic Voices: A Multidisciplinary Journal*, 2(1), 5–10. <https://doi.org/10.3126/av.v2i1.8277>
- Muslimin, S., Rafiqah, R., & Iqbal, M. S. (2018). Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis etnosains dengan model penalaran kausal untuk memecahkan masalah. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 6(1), 8–16. <https://doi.org/10.24252/jpf.v6i1a2>
- Noah, J. B., & Aziz, A. A. (2020). A Systematic review on soft skills development among university graduates. *EDUCATUM Journal of Social Sciences*, 6(1), 43–58. <https://doi.org/10.37134/ejoss.vol6.1.6.2020>
- Parmin, P., Sajidan, S., Ashadi, A., Sutikno, S., & Fibriana, F. (2017). Science integrated learning model to enhance the scientific work independence of student teacher in indigenous knowledge transformation. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 365–372. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.11276>

- Prasetyo, H., & Sutopo, W. (2018). Industri 4.0: Telaah klasifikasi aspek dan arah perkembangan riset. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 17–26. <https://doi.org/10.14710/jati.13.1.17-26>
- Ramdhani, M. A., & Ramdhani, A. (2014). Verification of research logical framework based on literature review. *International Journal of Basics and Applied Sciences*, 3(2), 1–9. <http://digilib.uinsgd.ac.id/5127/1/01IJBAS%283%29%282%29.pdf>
- Ridho, S., Wardani, S., & Saptono, S. (2021). Development of local wisdom digital books to improve critical thinking skills through problem based learning. *Journal of Innovative Science Education*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.15294/JISE.V9I1.37041>
- Robles, M. M. (2012). Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. *Business Communication Quarterly*, 75(4), 453–465. <https://doi.org/10.1177/1080569912460400>
- Sadikin, A., & Hakim, N. (2019). Pengembangan media e-learning interaktif dalam menyongsong revolusi industri 4.0 pada materi ekosistem untuk siswa SMA. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(2), 131–138. <https://doi.org/10.22437/bio.v5i2.7590>
- Saheri, S., Supardi, K. I., & Haryani, S. (2017). Pengembangan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis siswa SMA melalui model pembelajaran berbasis masalah materi larutan penyangga. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 40–48. <https://doi.org/10.15294/jise.v6i1.17047>
- Saido, G. M., Siraj, S., Nordin, A. B. Bin, & Amedy, O. S. Al. (2015). Higher order thinking skills among secondary school students in science learning. *The Malaysian Online Journal of Educational Science*, 3(3), 13–20. <http://ijie.um.edu.my/index.php/MOJES/article/view/12778>
- Saputro, A. D., Irwanto, I., Atun, S., & Wilujeng, I. (2019). The impact of problem solving instruction on academic achievement and science process skills among prospective elementary teachers. *Elementary Education Online*, 18(2), 496–507. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.561896>
- Schlechtendahl, J., Keinert, M., Kretschmer, F., Lechler, A., & Verl, A. (2015). Making existing production systems Industry 4.0-ready. *Production Engineering*, 9(1), 143–148. <https://doi.org/10.1007/s11740-014-0586-3>
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Crown.
- Stayanchi, J. (2017). Higher order thinking through bloom's taxonomy. *Kwansei Gakuin University Humanities Review*, 22, 117–124. <https://core.ac.uk/download/pdf/151651403.pdf>
- Suprapti, E., Mursyidah, H., & Inganah, S. (2018). Improving students' learning outcomes using 4Me module with cooperative learning. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research (IJTMER)*, 1(2), 39–42. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v1i2.12>
- Susilawati, S., Aznam, N., Paidi, P., & Irwanto, I. (2021). Socio-scientific issues as a vehicle to promote soft skills and environmental awareness. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 161–174. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.161>
- Widodo, T., & Kadarwati, S. (2013). Higher order thinking berbasis pemecahan masalah untuk meningkatkan hasil belajar berorientasi pembentukan karakter siswa. *Cakrawala Pendidikan*, 32(1), 161–171. <https://doi.org/10.21831/cp.v5i1.1269>
- Yen, T. S., & Halili, S. H. (2015). Effective teaching of Higher Order Thinking (HOT) in education. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 3(2), 41–47. <https://tojdel.net/journals/tojdel/articles/v03i02/v03i02-04.pdf>

Zohar, A. (2013). Challenges in wide scale implementation efforts to foster higher Order Thinking (HOT) in science education across a whole school system. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 233–249. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.06.002>