



Field trips (Outdoor Learning) untuk Melatih Berpikir Kritis dan Peduli Lingkungan pada Materi Perubahan Lingkungan: Literature Review

Turasih*, Hertien Koosbandiah Surtikanti, Riandi**

Program Magister Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia,

*Korespondensi Penulis. E-mail: turasih@upi.edu,

**Email: hertien_surtikanti@yahoo.com.

Abstrak

Pendidikan memiliki peranan penting yang berkaitan erat dengan implementasi pembelajaran di sekolah mengenai isu-isu lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah 1) mengetahui manfaat *field trips* dalam pembelajaran tentang lingkungan, 2) meninjau potensi *field trips* untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan kepedulian siswa terhadap isu-isu lingkungan, dan 3) mengetahui hambatan pelaksanaan *field trips*. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur (*literature review*). Tahapan penelitian meliputi penentuan topik, pencarian sumber berupa artikel riset yang termasuk dalam kriteria inklusi, kemudian dilakukan analisis, dan sintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) *field trips* bermanfaat dalam meningkatkan aspek kognitif, afektif, dan sikap pro siswa terhadap lingkungan, 2) *field trips* potensial untuk melatih siswa berpikir kritis dan peduli lingkungan, dan 3) terdapat hambatan dalam pelaksanaan *field trips* seperti rendahnya efikasi guru, tingginya biaya, kekhawatiran akan faktor keselamatan, keterbatasan pengawasan, dan keterbatasan waktu pembelajaran. Pelaksanaan *field trips* memerlukan perencanaan yang terstruktur dengan baik sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pesertanya.

Kata Kunci: Berpikir kritis, *Field trips*, Peduli lingkungan, Perubahan lingkungan

Field Trips (Outdoor Learning) for Training Critical Thinking and Environmental Concerns on Environmental Change Material: A Literature Review

Abstract

Education plays a crucial role in implementing environmental learning in schools. This study aims to 1) identify the benefits of field trips in environmental learning, 2) review the potential of field trips to train students' critical thinking skills and environmental concern, and 3) identify the obstacles in implementing field trips. The research method used is a literature review. The research stages include determining the topic, searching for sources in the form of research articles that meet the inclusion criteria, then conducting analysis and synthesis. The results showed that: 1) field trips are beneficial in improving students' cognitive, affective, and pro-environmental attitudes, 2) field trips have the potential to train students' critical thinking and environmental concern, and 3) there are obstacles in implementing field trips such as low teacher efficacy, high costs, safety concerns, limited supervision, and limited learning time. The implementation of field trips requires well-structured planning that is tailored to the needs and characteristics of the participants.

Keywords: Critical thinking, Environmental change, Environmental concern, field trips.

How to Cite: Turasih, T. Surtikanti, H. K., & Riandi, R. (2024). *Field trips (outdoor learning) untuk melatih berpikir kritis dan peduli lingkungan pada materi perubahan lingkungan*. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(1), 22–35. <https://dx.doi.org/10.21831/jpms.v12i1.70479>

Permalink/DOI: DOI: <https://dx.doi.org/10.21831/jpms.v12i1.70479>

PENDAHULUAN

Perubahan lingkungan merupakan isu yang sangat krusial pada dekade terakhir ini. Penurunan spesies keanekaragaman hayati dan degradasi lingkungan telah mendorong upaya para peneliti untuk terus melakukan riset. Riset dilakukan pada subjek yang bervariasi mulai dari siswa sekolah dasar, siswa sekolah menengah, mahasiswa, calon guru biologi, dan guru biologi atau sains. Hasil riset mereka memberikan kontribusi berupa informasi, teori baru, dan alternatif solusi mengenai perubahan lingkungan. Permasalahan mengenai perubahan lingkungan merupakan masalah yang kompleks, sehingga perlu mendapatkan perhatian dari berbagai pihak dan lapisan masyarakat.

Selain peneliti, lembaga pendidikan formal dipandang sebagai salah satu lembaga yang berperan penting bagi pembentukan *output* lulusan yang tidak hanya cakap secara pengetahuan tetapi juga memiliki sikap kritis dan kepedulian yang tinggi terhadap lingkungan. Lembaga pendidikan berperan sebagai pelaksana yang memiliki andil besar dalam menyokong pencapaian tujuan pendidikan pembangunan berkelanjutan. Sebab pada lembaga pendidikan ini program-program pendidikan yang berguna untuk membekali kemampuan peserta didik dapat diimplementasikan. Program-program tersebut dapat berupa program intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler. Dengan demikian, para lulusan ini adalah generasi yang nantinya diharapkan dapat berperan sebagai agen perubahan dalam masyarakat untuk menghadapi masalah perubahan lingkungan. Meskipun pada pelaksanaannya, pengembangan karakter peduli lingkungan juga perlu dikembangkan di luar lingkup pendidikan formal yang meliputi berbagai komunitas.

Pendidikan luar ruangan (*outdoor education*) telah menjadi salah satu alternatif baru dalam dunia pendidikan mengingat potensi dan manfaatnya. Metode pembelajaran di luar ruangan (*outdoor learning*) dipandang sebagai metode pembelajaran yang sangat penting, karena memfasilitasi peserta didik untuk berinteraksi dengan objek belajar secara langsung. Lingkungan luar kelas menyediakan lingkungan yang autentik untuk pembelajaran, khususnya pembelajaran sains dan ilmu lingkungan. Berdasarkan kajian literatur pada berbagai jurnal ditemukan bahwa telah banyak penelitian yang mengungkap bukti empiris kontak langsung dengan alam berdampak positif

bagi pengetahuan, sikap, psikologis, dan perilaku peserta didik terhadap alam.

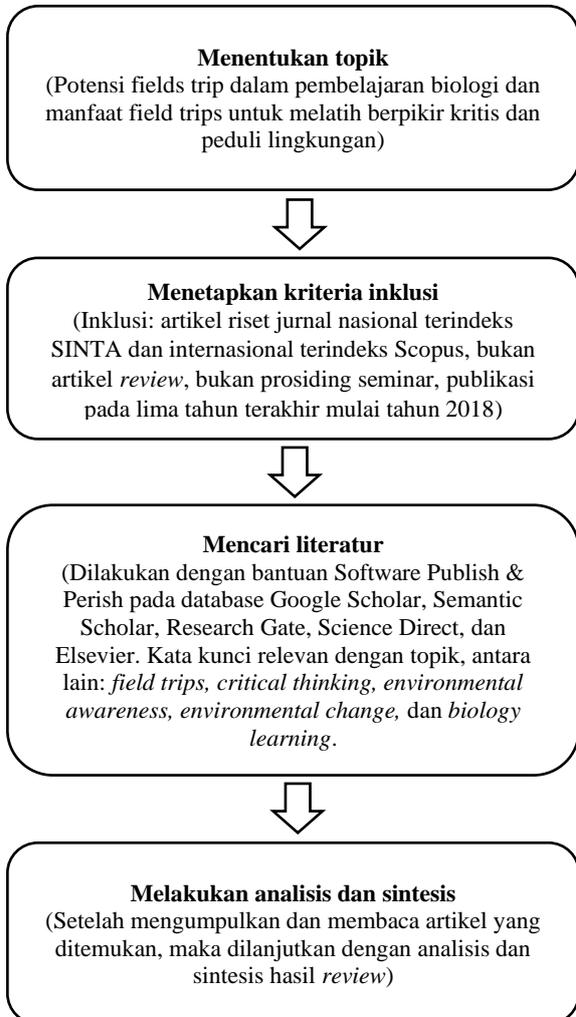
Salah satu studi pendahuluan dilakukan oleh Dopko *et al.* (2019:135) yang memberikan informasi bahwa kontak dengan alam sejak dini pada anak-anak memberikan dampak positif bagi psikologis berupa emosi positif dan suasana hati senang, meningkatkan sikap pro-sosial berupa kemauan kolaboratif, dan sikap pro-lingkungan berupa kemauan untuk menjaga dan melestarikan alam. Penelitian pada orang dewasa memberikan informasi bahwa kontak dengan alam saat masa kecil membuat mereka mengingat kembali kenangan masa kecil mereka dan pengalaman tersebut berdampak pada kepedulian dan kemauan mereka untuk melakukan tindakan dalam menjaga kelestarian alam. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa guru yang masa kecilnya memiliki pengalaman kontak dengan alam (bermain, mencari spesies, dan berkemah di alam), memiliki kepercayaan diri dan kemauan yang lebih tinggi untuk menyelenggarakan pembelajaran di luar kelas (Barrable & Lakin, 2020, p.189).

Pembelajaran tentang lingkungan pada ranah pendidikan formal terintegrasi dalam berbagai mata pelajaran, termasuk Biologi. Pembelajaran biologi pada hakikatnya menekankan pentingnya interaksi antara subjek didik dengan objek belajar secara langsung. Dengan demikian, pembelajaran biologi seharusnya tidak terbatas hanya di dalam ruangan saja, namun dapat dilaksanakan di luar kelas untuk mengenalkan siswa lebih dekat dengan lingkungan sekitar. Metode *outdoor learning* seperti *field trips* dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mencapai tujuan pembelajaran biologi secara efektif. Pembelajaran biologi selalu berkaitan dengan materi lingkungan dan perubahan lingkungan. Oleh karena itu, artikel studi literatur ini bertujuan untuk: 1) mengetahui manfaat *field trips* dalam pembelajaran mengenai lingkungan, 2) meninjau potensi *field trips* untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan peduli lingkungan, dan 3) hambatan dalam pelaksanaan *field trips*.

METODE

Metode penelitian ini adalah studi literatur atau kajian pustaka. Menurut Nazir (1998:112), studi kepustakaan merupakan langkah yang penting di mana setelah seorang peneliti menetapkan topik penelitian, selanjutnya adalah melakukan kajian yang berhubungan dengan

topik penelitian. Sumber yang dapat digunakan bisa dari buku, jurnal, majalah, tesis, disertasi, internet, koran, dan sebagainya. Penelitian ini menggunakan sumber berupa artikel riset pada jurnal nasional terindeks SINTA dan jurnal internasional terindeks Scopus dengan tahapan sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan Studi Literatur

Kegiatan peninjauan pustaka melibatkan pengumpulan berbagai literatur tentang suatu topik lalu menyatukannya menjadi interpretasi yang jelas, bertujuan untuk menyoroti isu-isu utama, tren, kompleksitas, dan kontroversi yang menjadi fokus utamanya (Hart, 2018, p.30).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Outdoor Learning

Outdoor learning merupakan suatu pendekatan pendidikan yang memanfaatkan lingkungan alam sebagai media pembelajaran. Lingkungan alam dipandang sebagai lingkungan belajar yang penting karena merupakan lingkungan yang autentik untuk pembelajaran

ilmu sains, termasuk biologi. *Outdoor learning* merujuk pada pembelajaran yang dilakukan di luar ruangan (luar kelas, sekolah, universitas) dalam berbagai bentuk kegiatan seperti observasi, praktikum, dan kunjungan lapangan (*field trips*) yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk tujuan pendidikan.

Menurut Randler *et al.* (2005: 45) dan Drissner *et al.* (2010: 149), lingkungan luar memiliki beberapa manfaat kognitif dan afektif bagi siswa. Manfaat mengajar dan belajar di luar ruangan juga didukung oleh semakin banyak penelitian. Hal ini terangkum dalam penelitian Sjoblom *et al.* (2023: 288) sebagai berikut. Manfaat pembelajaran di luar ruangan:

- 1) Berdampak positif pada hubungan sosial antarsiswa (penelitian Becker, Lauterbach, Spengler, Dettweiler, & Mess, 2017; Bolling dkk., 2019; Astaga, 2009; Richmond, Sibthorp, Gookin, Annarella, & Ferri, 2018)
- 2) Studi juga melaporkan manfaat kognitif yang terkait dengan pendidikan luar ruangan, seperti peningkatan motivasi belajar (Dettweiler, Ünlü, Lauterbach, Becker, & Gschrey, 2015), peningkatan keterlibatan kelas (Kuo, Browning, & Penner, 2018),
- 3) Efek positif pada memori jangka panjang (Fägerstam & Blom, 2013), dan keyakinan efikasi diri yang positif (Richmond *et al.*, 2018).
- 4) Berpotensi untuk menangani isu-isu terkait pembangunan berkelanjutan (Gabrielsen & Korsager, 2018; Sandell & Ohman, 2010).
- 5) Pengalaman menghabiskan waktu di alam dapat digunakan untuk memprediksi kedekatan emosional terhadap alam dan pada akhirnya merupakan faktor penting untuk memprediksi kemauan dan perilaku melindungi alam (Kals *et al.*, 1999).

Field trips

Penting untuk diingat bahwa dampak positif dari pendidikan luar ruangan tidak serta merta tercapai jika kegiatannya tidak direncanakan, dilaksanakan, dan dievaluasi secara menyeluruh. Salah satu metode pembelajaran berbentuk *outdoor learning* terstruktur, dapat membelajarkan siswa untuk mengenal dan mengkritisi isu-isu lingkungan, serta menumbuhkan karakter peduli lingkungan adalah *field trips*.

Field trips dapat digunakan sebagai salah satu alternatif metode pembelajaran untuk mempelajari masalah-masalah yang berkaitan dengan lingkungan secara kontekstual. Rebar &

Enochs (2010: 112) menyatakan bahwa kegiatan *field trips* merupakan cara belajar sains di luar kelas yang diselenggarakan secara terencana, terstruktur, dan terhubung dengan kurikulum sains di sekolah. Sementara itu, aspek pedagogi *field trips* secara umum meliputi pedagogi sebelum (*pre-field trips*), selama (*during-field trips*), dan setelah perjalanan lapangan (*post-field trips*). Guru memiliki peranan penting untuk membuat keputusan dan membuat koneksi antara sains di sekolah dan sains di luar sekolah (Subramaniam *et al.*, 2018, p.307).

Menurut para peneliti sebelumnya yang dikutip melalui Ordon *et al.* (2020: 90), ada beberapa alasan mengapa pembelajaran perlu dipindahkan dari ruang kelas tradisional ke tempat di luar sekolah sebagai berikut.

- 1) Alasan yang paling sering disebutkan untuk kunjungan lapangan adalah karena tempat belajar dianggap sebagai lingkungan yang autentik (Braund & Reiss 2006; Kervinen *et al.*, 2020), sehingga siswa dapat memiliki pengalaman dunia nyata.
- 2) Ruang kelas tradisional dianggap terbatas dalam hal menawarkan kesempatan untuk menumbuhkan pemahaman logis dan memenuhi rasa ingin tahu siswa (Prokop *et al.*, 2007).
- 3) *Field trips* menawarkan konteks baru pendidikan untuk siswa di luar kurikulum sekolah (Alon & Tal, 2015).
- 4) Manfaat *field trips* terhadap kognitif, afektif, dan psikologis bagi siswa.

Alasan-alasan tersebut logis. Pemahaman lingkungan secara utuh dan nyata, diharapkan dapat menumbuhkan sikap kritis siswa mengenai isu-isu perubahan lingkungan di sekitar mereka, sehingga pada akhirnya dapat menumbuhkan kesadaran akan pentingnya lingkungan bagi mereka dan termotivasi untuk melakukan tindakan yang menjaga dan melestarikan lingkungan. Isu-isu global terkait perubahan lingkungan menjadi topik yang krusial pada dekade ini, salah satunya tentang perubahan iklim. Berdasarkan hasil analisis studi literatur ini, topik pembelajaran mengenai perubahan iklim cukup banyak ditemukan.

Pengetahuan mengenai perubahan iklim penting dimiliki oleh siswa agar mereka mengetahui bagaimana cara untuk beradaptasi dengan perubahan iklim. Sikap dan tindakan mereka terhadap perubahan iklim juga perlu diteliti untuk mengetahui bagaimana pandangan dan aksi nyata yang dapat mereka lakukan

sebagai generasi yang terdampak oleh perubahan iklim. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa pengetahuan yang baik ternyata belum tentu menunjukkan sikap dan perilaku yang baik terhadap lingkungan. Demikian juga, sikap yang baik belum tentu mencerminkan perilaku yang baik terhadap lingkungan. Salah satu penelitian oleh Lizawati (Amahmid *et al.*, 2021: 186) memberikan informasi bahwa meningkatkan pengetahuan tentang lingkungan dapat mengarahkan pada kesadaran dan sikap yang positif terhadap lingkungan yang pada akhirnya menghasilkan perilaku dan tindakan yang pro lingkungan. Dengan demikian pengetahuan, kesadaran, dan kepedulian siswa perlu dikuatkan untuk membentuk retensi belajar melalui pendidikan lingkungan, salah satunya melalui *field trips*.

Berdasarkan analisis pada artikel inklusi, ditemukan kecenderungan *field trips* banyak diterapkan pada topik pembelajaran biologi yang bertemakan tentang lingkungan. Pembelajaran mengenai lingkungan dengan metode *outdoor* banyak diimplementasikan secara terprogram dalam kurikulum di berbagai negara di dunia secara terintegrasi. Salah satu contohnya pendidikan tentang air (*water education*) terprogram secara khusus di dalam kurikulum pendidikan di negara Maroko. Upaya untuk meningkatkan kesadaran dan kepedulian siswa dalam melestarikan air dilakukan dengan cara pembelajaran di dalam dan di luar kelas melalui *field trips*, karena perpaduan kedua metode pembelajaran berbeda tempat tersebut akan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Perubahan lingkungan berdampak pada menurunnya kualitas dan ketersediaan sumber daya lingkungan yang pada akhirnya akan mempengaruhi kelangsungan kehidupan, seperti contohnya pada krisis ketersediaan air bersih. Oleh sebab itu, siswa memerlukan pembelajaran yang memfasilitasi mereka untuk memiliki pengalaman langsung dan mengambil tindakan nyata untuk mengatasi permasalahan lingkungan secara proaktif dan progresif. Kegiatan ini perlu mendapatkan dukungan dari sekolah dan keluarga untuk ikut serta berpartisipasi dalam memonitoring perubahan pengetahuan, sikap, dan perilaku siswa terhadap lingkungan alam. Hasil analisis temuan pada artikel inklusi mengenai manfaat, potensi, dan hambatan pelaksanaan *field trips* tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecenderungan Hasil Penelitian pada Artikel

No.	Judul Artikel	Nama Jurnal	Penulis	Hasil	Kategori
1.	Biology Student Teachers' Interest and Self-Efficacy in Planning and Conducting <i>Field trips</i> After Participation in a University Course	Environmental Education Research	Ordon <i>et al.</i> (2020)	Peningkatan minat dan efikasi diri mahasiswa calon guru biologi secara signifikan untuk merencanakan dan menyelenggarakan <i>field trips</i> setelah mengikuti kursus mata kuliah pilihan Native Habitats. Hasil <i>follow-up test</i> menunjukkan efek positif jangka panjang pelatihan terhadap karir.	Manfaat pelatihan dan pengalaman <i>field trip</i> terhadap minat dan efikasi guru dalam merencanakan dan menyelenggarakan <i>field trips</i>
2.	The Psychological and Social Benefits of a Nature Experience for Children: A Preliminary Investigation	Journal of Environmental Psychology	Dopko, <i>et al.</i> (2019)	Partisipan yang mengikuti program sekolah alam memiliki koneksi lebih kuat dengan alam dan lebih banyak emosi positif. Manfaat melibatkan anak-anak dalam kegiatan <i>field trips</i> di alam yaitu berpengaruh terhadap psikologi berupa emosi positif (perasaan senang), sikap prososial (kooperatif), dan sikap pro-lingkungan (kemauan untuk menjaga dan melestarikan alam).	Manfaat <i>field trips</i> terhadap psikologis dan sikap siswa terhadap lingkungan
3.	Opinions of Prospective Biology Teachers about "Outdoor Learning Environments": The Case of Museum Visit and Scientific <i>Field trips</i>	Participatory Educational Research	Uzel (2020)	Partisipan memiliki pandangan positif tentang <i>outdoor learning</i> berupa kunjungan ke museum dan karyawisata ilmiah (<i>scientific field trips</i>). Lingkungan luar memfasilitasi siswa untuk belajar di lingkungan yang alami, mengkonkretkan pengetahuan yang dimiliki, memperoleh informasi baru, dan aktivitas <i>learning by doing</i> . <i>Field trips</i> perlu perencanaan yang matang, harus informatif, manajemen waktu baik, dan disesuaikan dengan karakteristik peserta.	Persepsi positif guru terhadap <i>field trips</i>
4.	Teachers' Preparedness to Teach Environmental Science in Bhutan	EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education	Mongar, Kishore (2022)	Guru-guru di Bhutan kurang siap untuk mengajarkan ilmu lingkungan di sekolah. Faktor penyebabnya yaitu guru kurang percaya diri akibat kurang pengetahuan mengenai tujuan pengajaran ilmu lingkungan dan keterbatasan program pelatihan pengembangan profesi. <i>Field trips</i> adalah metode yang penting untuk pembelajaran ilmu lingkungan.	Perlunya <i>field trips</i> untuk mendukung kesiapan guru mengajar ilmu lingkungan
5.	The Virtual <i>Field trips</i> : Investigating How to Optimize Immersive Virtual Learning in Climate Change Education	British Journal of Educational Technology	Petersen, <i>et al.</i> (2020)	Penerapan virtual <i>field trips</i> dengan model <i>Inquiry Based Learning</i> (IBL) berdampak positif terhadap peningkatan pengetahuan deklaratif, efikasi diri, minat, niat STEM, ekspektasi hasil, dan niat untuk mengubah perilaku siswa terhadap perubahan iklim.	Manfaat virtual <i>field trips</i> pada pengetahuan, sikap, dan tindakan pro siswa terhadap perubahan iklim

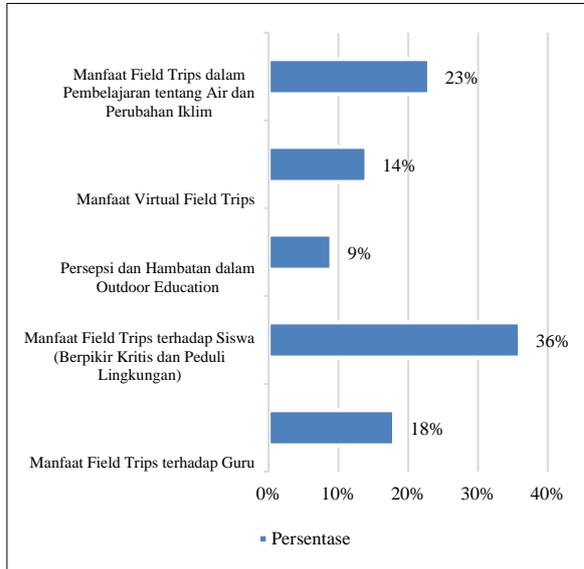
No.	Judul Artikel	Nama Jurnal	Penulis	Hasil	Kategori
6.	How Many Young Generations are there? – A Typology of Teenagers'	The Journal of Environmental Education	Kuthe <i>et al.</i> (2019)	Empat kelompok (tipologi) remaja berdasarkan tingkat kesadarannya terhadap perubahan iklim, secara berurutan dari yang paling rendah yaitu Kelompok <i>Paralyzed, Disengaged, Charitables</i> , dan <i>Concerned activists</i> . [1] <i>Paralyzed</i> memiliki tingkat kognitif, afektif, dan konatif paling rendah, cenderung tidak menyadari penyebab dan konsekuensi perubahan iklim, tidak merasa terpengaruh secara pribadi olehnya, dan tidak mungkin mengambil tindakan untuk mengatasi. [2] <i>Disengaged</i> memiliki tingkat kognitif yang lebih tinggi dari <i>paralyzed</i> . Mereka menyadari penyebab dan konsekuensi perubahan iklim, tetapi tidak menganggap sebagai masalah yang serius, tidak merasa terpengaruh secara pribadi olehnya, dan mereka tidak mengambil tindakan mengatasi perubahan iklim. [3] <i>Charitables</i> memiliki tingkat afektif yang tinggi. Mereka prihatin tentang perubahan iklim dan dampaknya, tetapi mereka cenderung memiliki tingkat kognitif dan konatif yang lebih rendah. Mereka percaya perubahan iklim adalah masalah serius, tetapi tidak yakin apa yang dapat mereka lakukan untuk mengatasinya. [4] <i>Concerned Activists</i> memiliki tingkat kognitif, afektif, dan konatif yang tinggi. Mereka mengetahui penyebab dan konsekuensi perubahan iklim, secara pribadi prihatin dengan dampaknya, dan aktif mengambil tindakan untuk mengatasi perubahan iklim.	Kelompok tingkat kesadaran perubahan iklim pada remaja
7.	Strengthening Their Climate Change Literacy: A Case Study Addressing the Weaknesses in Young People's Climate Change Awareness	Applied Environmental Education & Communication	Kuthe <i>et al.</i> (2019)	Rendahnya kesadaran perubahan iklim pada remaja disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan kepedulian, serta keterampilan untuk mengatasi perubahan iklim. Program pendidikan untuk meningkatkan kesadaran harus mencakup aspek-aspek yang relevan dengan kebutuhan dan karakteristik remaja yaitu informasi yang akurat, memacu berpikir kritis, dan keterampilan mengatasi masalah.	Faktor penyebab rendahnya kesadaran perubahan iklim pada remaja

No.	Judul Artikel	Nama Jurnal	Penulis	Hasil	Kategori
8.	Examining Taiwanese students' views on climate change and the teaching of climate change in the context of higher education	Research In Science & Technological Education	Li & Liu (2022)	Mayoritas mahasiswa yakin bahwa perubahan iklim sedang terjadi dan merupakan masalah serius. Namun pengetahuan mereka tentang penyebab perubahan iklim masih rendah. Mereka juga memiliki persepsi negatif tentang tindakan yang dapat diambil untuk mengatasi perubahan iklim, sehingga diperlukan upaya lebih lanjut untuk mengubah persepsi mereka tentang tindakan untuk mengatasi perubahan iklim. Tanggapan mahasiswa mengenai pengajaran perubahan iklim di universitas menunjukkan minat dan dukungan yang kuat terhadap universitas mereka untuk mengambil peran aktif dalam memerangi masalah ini.	Persepsi tentang perubahan iklim dan dukungan mahasiswa terhadap tindakan mengatasi perubahan iklim
9.	Immersive, Interactive Virtual Field Trips Promote Science Learning	Journal of Geoscience Education	Mead <i>et al.</i> (2019)	Siswa yang mengikuti <i>immersive Virtual Field trips</i> (iVFT) menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan konten, dengan nilai N-gain pada survei pengetahuan enam item masing-masing adalah 0,90 dan 0,96 ($p < .001$). Hasil temuan menunjukkan iVFT meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains.	Manfaat <i>immersive Virtual Field trips</i> terhadap pengetahuan konten, motivasi, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains
10.	The Influence of <i>Field trips</i> on Junior High School Students' Naturalistic Intelligence and Problem-Solving Skills in Ecosystem Subject	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia	Adisendjaja <i>et al.</i> (2019)	Terdapat perbedaan yang signifikan pada kecerdasan alami siswa dengan nilai tanda 0,012 dan pada analisis keterampilan pemecahan masalah dengan nilai tanda 0,025. Metode <i>field trips</i> sesuai untuk membelajarkan siswa pada materi ekosistem, dan terbukti mampu meningkatkan kecerdasan naturalistik dan kemampuan memecahkan masalah.	Manfaat <i>field trips</i> terhadap kecerdasan naturalistik dan kemampuan memecahkan masalah tentang ekosistem
11.	Children's Constructive Climate Change Engagement: Empowering Awareness, Agency, and Action	Environmental Education Research	Trott (2019)	Terjadi peningkatan yang signifikan antara pengetahuan, kesadaran, agensi, dan tindakan anak-anak untuk mengatasi perubahan iklim setelah mengikuti program SCA (<i>Sains, Camera, Action</i>). Anak-anak menjadi lebih memahami penyebab, dampak, dan solusi perubahan iklim. Selain itu, program tersebut juga berhasil meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri anak-anak untuk mengambil tindakan terkait perubahan iklim.	Manfaat <i>field trips</i> dan program berbasis permasalahan lingkungan terhadap pengetahuan, kesadaran, agensi, motivasi, dan tindakan untuk mengatasi perubahan iklim

No.	Judul Artikel	Nama Jurnal	Penulis	Hasil	Kategori
12.	Benefits of Taking a Virtual <i>Field trips</i> in Immersive Virtual Reality: Evidence for the Immersion Principle in Multimedia Learning	Educational Psychology Review	Makransky & Mayer (2022)	Hasil uji t-independen menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan VFT immersive virtual reality-3D HMD memiliki mean tes pengetahuan yang lebih tinggi dan afektif lebih baik secara signifikan daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan video 2D. Hasil uji d Cohen menunjukkan VFT immersive virtual reality memiliki efek yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam jangka panjang.	Manfaat Virtual <i>field trips</i> immersive VR-3D terhadap pengetahuan dan afektif siswa
13.	Student teachers' views on outdoor education as a teaching method- two cases from Finland and Norway	Journal Of Adventure Education and Outdoor Learning	Sjöblom <i>et al.</i> (2021)	Mahasiswa calon guru di Finlandia dan Norwegia memiliki pandangan positif terhadap pendidikan luar ruang (<i>outdoor education</i>), Pendidikan luar ruangan dapat memberikan manfaat bagi peserta didik: [1] meningkatkan keterampilan sosial dan emosional, [2] meningkatkan motivasi belajar, [3] meningkatkan pemahaman materi pelajaran, dan [4] meningkatkan apresiasi terhadap lingkungan. Hambatan pembelajaran di luar ruangan yaitu membutuhkan waktu lama, persiapan yang matang, kesulitan mengawasi siswa, keamanan, membutuhkan peralatan, cuaca, dan kritik dari wali siswa.	Persepsi positif dan hambatan <i>outdoor education</i>
14.	Water Education in School Curricula: Impact on Children Knowledge, Attitudes and Behaviours towards Water Use	International Research in Geographical and Environmental Education	Amahmid <i>et al.</i> (2018)	Pendidikan air dimasukkan ke dalam kurikulum sekolah dengan pendekatan interdisipliner dan yang paling banyak terlibat adalah Sains dan Geografi. Ada kesenjangan antara sikap dan perilaku siswa, di mana sikap baik namun perilaku belum baik dalam menggunakan air. Hasil tes pengetahuan tentang air masih rendah, namun dukungan dari keluarga untuk hemat dan peduli air sudah tinggi. <i>Field trips</i> dibutuhkan untuk membuat pencapaian kurikulum lebih efektif.	Manfaat <i>field trips</i> dalam pembelajaran tentang air
15.	PBLPOE: A Learning Model to Enhance Students' Critical Thinking Skills and Scientific Attitudes	International Journal of Instruction	Fitriani <i>et al.</i> (2020)	Hasil analisis ANCOVA menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang dikombinasikan dengan pendekatan berbasis pertanyaan (PBLPOE) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa.	Potensi <i>field trips</i> diintegrasikan dalam model PBLPOE untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis

No.	Judul Artikel	Nama Jurnal	Penulis	Hasil	Kategori
16.	Immersive Virtual Reality <i>Field trips</i> Facilitate Learning About Climate Change	IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)	Zhao <i>et al.</i> (2020)	Pembelajaran di lapangan dan pembelajaran VR imersif lebih efektif daripada pembelajaran desktop dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep STEM yang ditandai dengan peningkatan pemahaman materi secara signifikan.	Manfaat IVR <i>field trips</i> dalam pembelajaran perubahan iklim
17.	Implementasi Field Trip dengan Berbagai Strategi dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	Bioconchetta	Saefudin & Permana (2021)	Pembelajaran <i>field trip</i> berbasis strategi terfokus dan terfokus sedang mampu menstimulasi peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.	Manfaat <i>field trips</i> terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi ekosistem
18.	Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dengan Metode Pembelajaran <i>Field Trip</i> Pada Ekosistem Mangrove	Biodidaktika	Amprasto et al. (2020)	<i>Field trip</i> meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem mangrove	Manfaat <i>field trips</i> terhadap keterampilan berpikir kritis
19.	Penerapan Metode <i>Field trip</i> pada MK. Pendidikan Lingkungan Hidup untuk Meningkatkan Kepedulian Mahasiswa terhadap Permasalahan Sampah	Cakrawala	Widiyanto (2017)	<i>Field trip</i> dapat meningkatkan hasil belajar dan kepedulian mahasiswa terhadap permasalahan lingkungan terkait sampah.	Manfaat <i>field trip</i> terhadap kepedulian lingkungan
20.	Purposeful Field Trip: Impact on Experiential Learning Opportunities and Critical Thinking Skills	Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities	Foo & Foo (2022)	<i>Field trip</i> merupakan komponen penting dari <i>experiential learning</i> dan berperan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (<i>higher-order thinking skills/HOTS</i>), termasuk di dalamnya berpikir kritis.	Manfaat <i>field trips</i> terhadap keterampilan berpikir kritis
21.	Science Teaching Materials Based on Field Trips with Local Wisdom to Improve Elementary School Students' Critical Thinking	International Journal of Current Educational Research	Azura <i>et al.</i> (2023)	Adanya peningkatan yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran dengan bahan ajar sains berbasis <i>field trip</i> dengan muatan kearifan lokal	Manfaat <i>field trips</i> berbasis muatan lokal terhadap keterampilan berpikir kritis
22.	Efektivitas penerapan metode field trip untuk meningkatkan hasil belajar dan kepedulian siswa terhadap lingkungan.	Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains	Yuliaty <i>et al.</i> (2014)	Pembelajaran menggunakan metode field trip pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah terbukti efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan kepedulian siswa terhadap lingkungan	Manfaat <i>field trip</i> terhadap hasil belajar dan kepedulian lingkungan

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. kategori hasil analisis data pada artikel dapat dikelompokkan menjadi beberapa tema yang koheren sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kategorisasi Tema Hasil Penelitian

Kegiatan *field trips* ternyata tidak hanya bermanfaat bagi siswa, tetapi juga bermanfaat bagi guru. Kegiatan *field trips* memerlukan dukungan pengetahuan dan keterampilan yang baik dari guru. Kegiatan pelatihan dan program pendidikan berbasis *outdoor learning* yang diintegrasikan dalam kurikulum pendidikan memiliki efek positif jangka panjang terhadap minat dan efikasi calon guru untuk menyelenggarakan *field trips*. Jika guru memiliki minat dan efikasi diri yang tinggi, mereka akan memiliki kesiapan yang lebih matang, sehingga akan mendukung kesuksesan pelaksanaan kegiatan *field trips*. Kesuksesan pelaksanaan *field trips* dapat memberikan manfaat yang lebih signifikan dan tercapainya tujuan pembelajaran dengan lebih optimal untuk mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. diketahui bahwa metode *field trips* memiliki potensi dan manfaat yang penting untuk membelajarkan siswa pada materi tentang lingkungan. Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa kontak dengan lingkungan alam secara langsung akan memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Siswa dapat berinteraksi dengan berbagai objek pembelajaran asli yang terdapat di lingkungan dan yang paling penting adalah mereka belajar dari lingkungan

yang ada di sekitar mereka di mana mereka tinggal. Siswa juga dapat terlibat dalam aksi nyata untuk ikut serta dalam penyelesaian permasalahan lingkungan sekitar.

Lingkungan adalah semua faktor luar, fisik, dan biologis yang secara langsung mempengaruhi ketahanan hidup, pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi organisme (Mustofa, 2010). Sementara itu berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009, lingkungan hidup didefinisikan sebagai kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan sikapnya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan peri kehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Berdasarkan definisi tersebut, maka dapat dikatakan bahwa lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar kita yang meliputi komponen biotik (benda hidup) dan komponen abiotik (benda tak hidup) yang terhimpun dalam satu kesatuan ruang dan mempengaruhi kelangsungan kehidupan makhluk hidup.

Kelangsungan kehidupan makhluk hidup dan kesejahteraannya dapat terjamin apabila lingkungan dalam keadaan seimbang. Perubahan keseimbangan lingkungan dapat terjadi secara dinamis oleh faktor alam, faktor manusia, dan gabungan faktor keduanya. Faktor alam terkadang tidak dapat diprediksi dan di luar kendali manusia. Sementara itu beberapa perubahan lingkungan yang disebabkan oleh perilaku manusia cenderung bersifat relatif dan dapat dikendalikan. Dengan demikian, manusia semestinya memiliki pengetahuan, sikap, dan perilaku yang menunjukkan perhatian dan penuh kepedulian terhadap alam sekitar. Hal itu dikarenakan manusia sangat bergantung kepada jasa penyediaan alam. Jika alam rusak, maka akan berdampak buruk bagi kelangsungan kehidupannya.

Perubahan lingkungan mengarah kepada penurunan kualitas lingkungan, sehingga menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan dan hal terburuk yang dikhawatirkan adalah terjadinya bencana. Perubahan lingkungan yang banyak mendapat perhatian pada dekade terakhir adalah perubahan iklim. Pembelajaran mengenai perubahan iklim ini termasuk dalam cakupan materi biologi perubahan lingkungan yang diajarkan pada siswa kelas X. Beberapa perubahan penting terkait perubahan iklim yang terjadi di planet kita dan sering dibahas di antaranya adalah peningkatan suhu global,

kenaikan permukaan air laut, menyusutan gletser, pencairan salju terjadi lebih cepat, dan kenaikan konsentrasi karbondioksida di atmosfer. Semua permasalahan tersebut membutuhkan alternatif solusi perubahan iklim. Solusi ini semakin diperkuat dalam implementasi kegiatan pembelajaran di sekolah melalui peningkatan strategi pencapaian tujuan pembelajaran. Strategi pencapaian tujuan pembelajaran pada materi biologi tentang lingkungan didukung dengan adanya berbagai riset yang memberikan informasi bermanfaat. Riset dengan berbagai metode akan menghasilkan informasi dan manfaat yang lebih komprehensif. Berikut ini adalah sebaran metode penelitian yang digunakan oleh para peneliti.

Tabel 2. Sebaran Metode Penelitian

No.	Metode	Frekuensi
1.	<i>Mixed-method</i>	6
2.	Eksperimen	11
3.	Survei	2
4.	Kualitatif	2
5.	Komparatif	1
Total		22

Berdasarkan data pada Tabel 2., penelitian pengembangan atau *Research and Design* belum digunakan oleh peneliti. Hal ini dapat menjadi peluang bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian dengan metode tersebut. Topik penelitian tentang *field trips* berpotensi untuk terus dikembangkan mengingat potensi dan manfaatnya untuk peserta didik. Hasil penelitian sebelumnya menginformasikan bahwa para peneliti sepakat *field trips* dapat meningkatkan pengetahuan siswa, meningkatkan kecerdasan naturalistik, melatih kemampuan berpikir kritis, meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan, dan mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam upaya mengatasi perubahan lingkungan dan ikut serta menjaga kelestarian lingkungan.

Hal ini menjadi penting, karena pada hakikatnya pendidikan tidak hanya mengembangkan pengetahuan saja, tetapi juga mengembangkan karakter positif peserta didik. Berdasarkan hasil kajian artikel ini ditemukan bahwa terdapat hambatan hambatan dalam pelaksanaan kegiatan *field trips* atau *outdoor learning* di sekolah, meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa anak-anak merasa lebih senang ketika belajar di lingkungan alam secara langsung. Hambatan keterlaksanaan *field trips* tersebut di antaranya adalah kurangnya bekal

pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengorganisasikan pembelajaran lapangan, kekhawatiran akan faktor keamanan dan keselamatan, keterbatasan sistem panoptik atau kepengawasan guru terhadap siswa, terbatasnya waktu pembelajaran, hambatan berupa cuaca, ketersediaan logistik dan fasilitas, biaya yang relatif tinggi, hingga kritik dari orang tua wali siswa.

Secara umum ada dua macam *field trips* yang ditemukan dalam kajian artikel-artikel penelitian ini, yaitu *real field trips* (kunjungan lapangan fisik) dan *virtual field trips*. *Real field trips* biasa dikenal sebagai *field trips* tradisional yang pelaksanaannya dilakukan di alam. *Virtual field trips* mengakomodasi teknologi, sehingga bisa digunakan untuk visualisasi dalam bentuk 3D maupun simulasi dalam suasana maya. Berikut kelebihan dan kekurangan masing-masing kedua macam metode *field trips*.

Real Field trips

Kelebihan:

- 1) Lingkungan yang disediakan autentik.
- 2) Objek pembelajaran dapat diamati, diukur, dan dirasakan dengan panca indera (kontak dengan alam secara langsung).
- 3) Ruang yang lebih luas.
- 4) Alternatif belajar sambil rekreasi alam.
- 5) Efek memori jangka panjang lebih lama.

Kekurangan:

- 1) Membutuhkan biaya yang tinggi.
- 2) Membutuhkan persiapan yang lebih ekstra.
- 3) Adanya hambatan cuaca.
- 4) Penjaminan akan pengawasan, keamanan, dan keselamatan peserta.
- 5) Pemilihan medan harus dipertimbangkan dengan cermat.
- 6) Membutuhkan waktu yang lebih banyak.

Virtual Field trips

Kelebihan:

- 1) Dapat digunakan untuk pembelajaran dengan lokasi yang jauh, sulit dijangkau, berbahaya, dan membutuhkan biaya mahal.
- 2) Waktu lebih fleksibel.
- 3) Aman dari cuaca tidak stabil.
- 4) *Immersive virtual field trips* dianggap mendukung untuk pembelajaran STEM.

Kekurangan:

- 1) Objek merupakan hasil visualisasi.
- 2) Kurang memfasilitasi siswa untuk berinteraksi dengan objek asli dan secara langsung.
- 3) Beberapa teknologi dan fitur pendukung masih terbatas.
- 4) Perlu biaya tambahan untuk implementasi.

Penggunaan metode *field trips* dalam pembelajaran biologi, baik fisik maupun virtual hendaknya disesuaikan model dan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan karakteristik materi. Sebagai contoh, pembelajaran dengan model *inquiry learning* perlu adanya fase investigasi, yang dapat dibagi menjadi beberapa segmentasi, sehingga tidak menyebabkan muatan kognitif bagi siswa. Pemilihan model pembelajaran disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Hasil penelitian Ejuh *et al.* (2021) menginformasikan bahwa penggunaan metode *fields trip* dengan model *discovery* dapat meningkatkan retensi belajar siswa pada materi biologi. *Real field trips* dapat dilaksanakan dengan memanfaatkan lingkungan yang berada dekat di sekitar siswa, terjangkau, dan medannya aman. *Virtual field trips* dapat diadopsi dan disesuaikan dengan teknologi terbaru yang mempermudah akses seluruh kalangan civitas akademik, misalnya dapat diintegrasikan di web, youtube, dan aplikasi *smartphone*, sehingga lebih praktis dan biaya lebih terjangkau.

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: 1) manfaat *field trips* dalam pembelajaran tentang lingkungan yaitu meningkatkan kognitif, afektif, dan sikap pro siswa terhadap lingkungan, 2) *field trips* potensial untuk melatih berpikir kritis dan kepedulian siswa terhadap isu-isu lingkungan, dan 3) hambatan pelaksanaan *field trips* dapat berupa hambatan teknis maupun operasional, seperti hambatan cuaca, rendahnya efikasi guru, tingginya biaya, keterbatasan pengawasan dan waktu pembelajaran, kekhawatiran akan faktor keselamatan. Untuk mengatasi hambatan tersebut diperlukan adanya pengorganisasian *field trip* secara matang disesuaikan dengan kebutuhan, karakteristik peserta, karakteristik materi, dan tujuan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H., Abdi, M. M. K., Amprasto, A., & Fardhani, I. (2019). The influence of field trip on junior high school students' naturalistic intelligence and problem-solving skill in ecosystem subject. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 339-346.
- Amahmid, O., El Guamri, Y., Yazidi, M., Razoki, B., Kaid Rassou, K., Rakibi, Y., ... & El Ouardi, T. (2019). Water education in school curricula: Impact on children knowledge, attitudes and behaviours towards water use. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 28(3), 178-193.
- Amprasto, A., Rahmatika, R. A., & Solihat, R. (2020). Keterampilan berpikir kritis siswa dengan metode pembelajaran field trip pada ekosistem mangrove. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 15(2).
- Barrable, A., & Lakin, L. (2020). Nature Relatedness in student teachers, perceived competence and willingness to teach outdoors: An empirical study. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 20 (3), 189–201.
- Dopko, R. L., Capaldi, C. A., & Zelenski, J. M. (2019). The psychological and social benefits of a nature experience for children: A preliminary investigation. *Journal of Environmental Psychology*, 63, 134-138.
- Ejuh, G. U., Adejoh, M. J., Ochu, A. N. O., & Egbe-Okpenge, E. G. (2021). Effects of field trip and discovery methods on senior secondary school students' retention in biology in benue State, Nigeria. *Villagemath Educational Review (VER)*, 2 (1), 54, 77.
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, H., & Al Muhdhar, M. H. I. (2020). PBLPOE: A learning model to enhance students' critical thinking skills and scientific attitudes. *International Journal of Instruction*, 13(2), 89-106.
- Foo, S. C., & Foo, K. K. (2022). Purposeful field trip: Impact on experiential learning opportunities and critical thinking skills. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 30(1), 1-30.
- Hart, C. (2018). *Doing a Literature Review*. California: Sage Publications.
- Kuthe, A., Keller, L., Körfgen, A., Stötter, H., Oberrauch, A., & Höferl, K. M. (2019). How many young generations are there?—A typology of teenagers' climate change awareness in germany and austria. *The Journal of Environmental Education*, 50(3), 172-182.

- Kuthe, A., Körfggen, A., Stötter, J., & Keller, L. (2020). Strengthening their climate change literacy: A case study addressing the weaknesses in young people's climate change awareness. *Applied Environmental Education & Communication, 19*(4), 375-388.
- Li, Y. Y., & Liu, S. C. (2022). Examining Taiwanese students' views on climate change and the teaching of climate change in the context of higher education. *Research in Science & Technological Education, 40*(4), 515-528.
- Makransky, G., & Mayer, R. E. (2022). Benefits of taking a virtual field trip in immersive virtual reality: Evidence for the immersion principle in multimedia learning. *Educational Psychology Review, 34*(3), 1771-1798.
- Mead, C., Buxner, S., Bruce, G., Taylor, W., Semken, S., & Anbar, A. D. (2019). Immersive, interactive virtual field trips promote science learning. *Journal of Geoscience Education, 67*(2), 131-142.
- Mongar, K. (2022). Teachers' Preparedness to Teach Environmental Science in Bhutan. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 18*(10).
- Mustofa, A. (2010). *Kamus Lingkungan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Nazir, Mohamad. (1998). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Ordon, K. J., Bartelheimer, M., & Asshoff, R. (2021). Biology student teachers' interest and self-efficacy in planning and conducting field trips after participation in a university course. *Environmental Education Research, 27*(1), 88-109.
- Petersen, G. B., Klingenberg, S., Mayer, R. E., & Makransky, G. (2020). The virtual field trip: Investigating how to optimize immersive virtual learning in climate change education. *British Journal of Educational Technology, 51*(6), 2099-2115.
- Rebar, B. M., & Enochs, L. G. (2010). Integrating environmental education field trip pedagogy into science teacher preparation. *The inclusion of environmental education in science teacher education, 111-126*.
- Sjöblom, P., Eklund, G., & Fagerlund, P. (2023). Student teachers' views on outdoor education as a teaching method—two cases from Finland and Norway. *Journal of adventure education and outdoor learning, 23*(3), 286-300.
- Subramaniam, K., Asim, S., Lee, E. Y., & Koo, Y. (2018). Student teachers' images of science instruction in informal settings: A focus on field trip pedagogy. *Journal of Science Teacher Education, 29*(4), 307-325.
- Trott, C. D. (2020). Children's constructive climate change engagement: Empowering awareness, agency, and action. *Environmental Education Research, 26*(4), 532-554.
- Uzel, N. (2020). Opinions of prospective biology teachers about "outdoor learning environments": The case of museum visit and scientific field trip. *Participatory Educational Research, 7*(2), 115-134.
- Widiyanto, B. (2017). Penerapan metode field trip pada mk. pendidikan lingkungan hidup untuk meningkatkan kepedulian mahasiswa terhadap permasalahan sampah. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*
- Yuliati, T., & Martuti, N. K. T. (2014). Efektivitas penerapan metode field trip untuk meningkatkan hasil belajar dan kepedulian siswa terhadap lingkungan. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains,*
- Zhao, J., LaFemina, P., Carr, J., Sajjadi, P., Wallgrün, J. O., & Klippel, A. (2020, March). Learning in the field: Comparison of desktop, immersive virtual reality, and actual field trips for place-based STEM education. In *2020 IEEE conference on virtual reality and 3D user interfaces (VR)* (pp. 893-902). IEEE.

PROFIL SINGKAT

Turasih lahir di Kebumen pada 21 Mei 1994, menyelesaikan studi S1 Pendidikan Biologi

di FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2016. Saat ini sedang menempuh program studi Magister Pendidikan Biologi di FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.