

Case Study: Peningkatan Mutu Pembelajaran IPA Terpadu Melalui Pendekatan STEM SDG's

Ardiani Mustikasari^{1*}, Wiyanto², Saiful Ridho³ and Endang Susilaningsih⁴

¹²³⁴Pasca Sarjana, S3 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Jawa Tengah

⁴Widyaprada, Balai Besar Penjaminan Mutu Pendidikan, Semarang, Jawa Tengah

*Penulis korespondensi: ardianim@gmail.com

Abstrak

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran IPA Terpadu masih rendah dan belum mengaitkan dengan isu *Sustainable Development Goals SDG's*. Hal tersebut berdampak pada kepedulian siswa terhadap isu SDG's masih rendah. Salah satu isu SDG's adalah perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan menganalisis peningkatan kepedulian siswa terhadap isu perubahan iklim pada pembelajaran IPA Terpadu. Pembelajaran IPA terpadu dilaksanakan dengan pendekatan *science, technology engineering and Mathematic* (STEM) dengan aplikasi "Ada Pemandu". Metode penelitian menggunakan pendekatan studi kasus, melibatkan wawancara dengan guru IPA dan observasi terhadap komunitas belajar guru IPA serta observasi praktik pembelajaran. Analisis data menggunakan analisis deskriptif secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan mutu pembelajaran IPA terpadu dengan penerapan STEM SDG's tema perubahan iklim dapat meningkatkan kepedulian dan hasil belajar siswa.

Kata kunci: IPA Terpadu, Peningkatan Mutu, STEM

1. Pendahuluan

Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan kesepakatan bersama para pemimpin dunia untuk mengatasi berbagai isu. Salah satu isu adalah perubahan iklim. Lima target penanganan, yaitu: 1) adaptasi terhadap bahaya iklim dan bencana alam, 2) antisipasi perubahan iklim, 3) mitigasi, adaptasi, pengurangan dampak dan peringatan dini perubahan iklim, 4) komitmen negara maju 5) perencanaan dan pengelolaan yang efektif terkait perubahan iklim. Berbagai fenomena perubahan iklim, seperti pemanasan global menyebabkan ribuan orang meninggal atau jatuh sakit. Pandemi covid dan wabah penyakit menular lain meluas karena suhu yang meningkat. Hujan badai, banjir, puting beliung, kekeringan, dan sebagainya meningkat hingga lima kali lipat (Hermanson et al., 2022).

Survey global di 26 negara menunjukkan bahwa terjadi pemanasan global dan 73% responden percaya bahwa gangguan iklim disebabkan oleh aktivitas manusia (Plutzer et al.,

2024). Temuan penelitian nasional menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat Indonesia menyadari adanya perubahan iklim dan mengaitkannya dengan aktivitas manusia. Namun, terdapat kesenjangan antara kesadaran tersebut dan tindakan nyata dalam kehidupan sehari-hari (Leiserowitz et al., 2023).

Pendidikan dianggap sebagai sarana efektif untuk meningkatkan kesadaran dan mendorong aksi nyata dalam menghadapi perubahan iklim. Pendidikan perubahan iklim dapat diintegrasikan pada semua mata pelajaran. Demikian juga pada mata pelajaran IPA. Pembelajaran IPA di SMP masih diajarkan secara terpisah dan belum mengaitkan dengan kontek kehidupan sehari-hari berkaitan isu SDG's. Hal tersebut berdampak pada kepedulian siswa terhadap isu SDG's masih rendah. Hasil penelitian dapat dinyatakan bahwa pemahaman guru terhadap pembelajaran IPA terpadu dan isu SDG's diantaranya perubahan iklim menjadi penyebab. Pendekatan STEM merupakan pembelajaran yang memadukan sain, teknologi, engineering dan matematic dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kepedulian siswa. Pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang terintegrasi semakin populer dalam beberapa tahun terakhir karena dianggap mampu mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan abad ke-21, kunci keberhasilan adalah kolaborasi antar-disiplin ilmu dan kerja kelompok (Thibaut et al., 2018). Dengan mengintegrasikan isu SDG's dalam pembelajaran IPA Terpadu yang menerapkan pendekatan STEM, siswa diharapkan dapat memahami konsep sains dan tumbuh kesadaran untuk peduli terhadap isu perubahan iklim.

Peningkatan mutu pembelajaran IPA dapat dibangun secara kolaboratif melalui komunitas belajar sesuai konsep *Professional Learning Community (PLC)*. Komunitas belajar yang dibangun menekankan pentingnya fokus pada pembelajaran siswa, membangun budaya kolaboratif, dan berorientasi pada hasil (DuFour et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan menganalisis peningkatan mutu pembelajaran IPA Terpadu dengan pendekatan sain, teknologi, engineering, and Mathematic (STEM) dan mengintegrasikan isu SDG's yaitu perubahan iklim dengan aplikasi "Ada Pemandu". Analisis meliputi perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran serta kepedulian dan hasil belajar siswa yang dilakukan pada kegiatan komunitas belajar IPA.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk mengeksplorasi kegiatan komunitas belajar sebagai upaya perubahan pembelajaran dan hasil belajar siswa. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Temanggung karena sekolah menjadi pusat kegiatan komunitas belajar sekolah dan antar sekolah. Subjek penelitian adalah satu kelas yang terdiri dari 32 siswa dan guru mata pelajaran IPA kelas VII yang telah terbiasa melakukan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan aktif dalam komunitas belajar. Sebelum penelitian pembelajaran IPA terpadu dengan pendekatan STEM yang mengaitkan isu SDG's belum diterapkan, sehingga berdampak kepada kepedulian siswa terhadap isu SDG's rendah. Teknik pengumpulan data meliputi

1. Observasi: Kegiatan komunitas belajar dan proses pembelajaran IPA dengan pendekatan STEM SDGs.
2. Wawancara: Guru dan siswa untuk menggali persepsi dan pengalaman.
3. Dokumentasi: modul ajar, lembar kerja, dan hasil proyek siswa.
4. Journal penilaian guru: Catatan perilaku kepedulian siswa

Analisis data dilakukan secara deskriptif-kualitatif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Peningkatan mutu pembelajaran melalui komunitas belajar tahap refleksi

Peningkatan mutu pembelajaran IPA terpadu dilaksanakan di komunitas belajar sekolah. Guru IPA SMPN. 2 Temanggung melakukan pertemuan untuk melakukan refleksi yang berfokus pada pembelajaran siswa dengan menggunakan data rapor pendidikan dilengkapi sumber data lain. Hasil refleksi ditemukan bahwa masih perlu peningkatan sikap peduli siswa dengan kegiatan yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan solusi terhadap permasalahan di sekitar.

Kegiatan peningkatan mutu pembelajaran IPA yang dilakukan sejalan dengan konsep *Professional Learning Community (PLC)*. Komunitas belajar yang dibangun menekankan pentingnya fokus pada pembelajaran siswa, membangun budaya kolaboratif, dan berorientasi pada hasil. Dengan demikian komunitas belajar dapat menjadi strategi untuk menciptakan

budaya sekolah yang mendukung kolaborasi dan pembelajaran berkelanjutan (DuFour et al., 2021; Chediak et al., 2018).

3.2. Peningkatan mutu pembelajaran melalui komunitas belajar tahap perencanaan

Hasil refleksi ditindaklanjuti dengan perencanaan pembelajaran dengan menerapkan pendekatan STEM SDG's yaitu perubahan iklim menggunakan aplikasi Ada Pemandu. Aplikasi Ada Pemandu merupakan aplikasi berbasis android yang memudahkan guru menyusun perangkat pembelajaran STEM SDG's. Aplikasi android dapat membantu guru dalam menyusun perangkat pembelajaran yang lebih efisien dan menarik bagi siswa (Zainil et al., 2024).

“Aplikasi Ada Pemandu telah mempermudah penyusunan perangkat pembelajaran STEM yang dikaitkan dengan issue SDG's sehingga pelaksanaan pembelajaran menumbuhkan kepedulian siswa terhadap isu local dan global”

Tabel 1. Kegiatan Pembelajaran STEM materi Ekosistem

Kegiatan	Langkah pembelajaran
Tujuan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none">▪ menganalisis pengaruh manusia terhadap ekosistem (5X40')
Langkah inti pembelajaran	<ul style="list-style-type: none">▪ siswa melakukan observasi lingkungan sekolah▪ siswa mengumpulkan data dan menemukan permasalahan lingkungan sekitar▪ siswa mendefinisikan masalah dengan menggunakan berbagai sumber▪ siswa mengidentifikasi berbagai solusi dari berbagai sumber dengan melibatkan komunitas peduli lingkungan▪ siswa menyusun desain solusi terpilih dikaitkan dengan konsep yang dipelajari (sain), teknologi, engineering (modifikasi proses), matematic▪ siswa menguji untuk mendapatkan umpan balik
Asessmen	<ul style="list-style-type: none">▪ observasi perilaku peduli siswa▪ penilaian hasil yaitu produk dan laporan

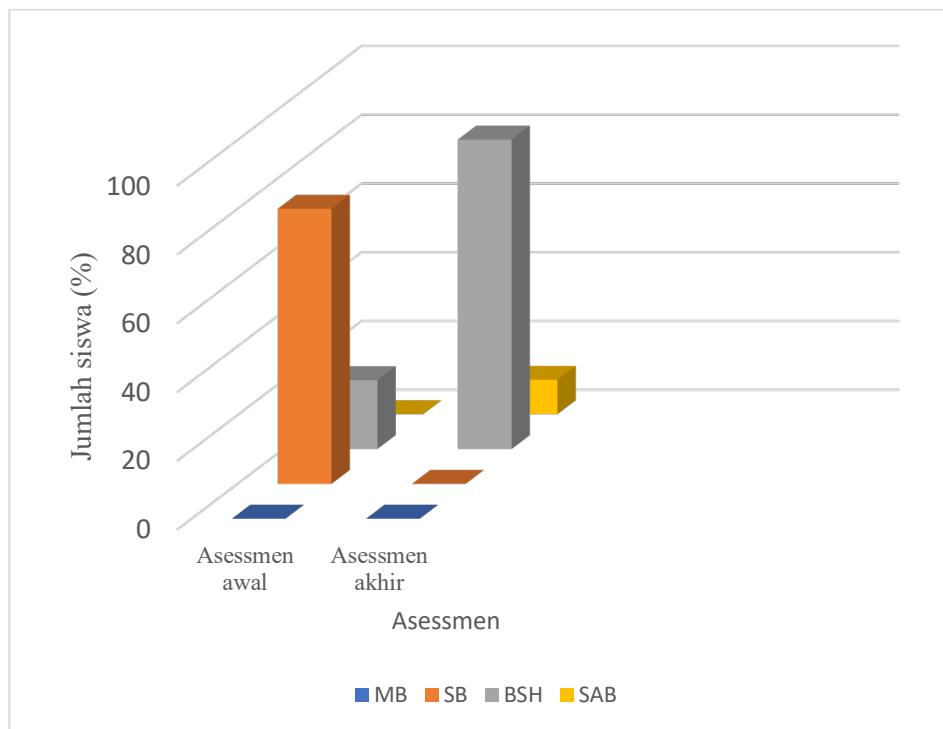
Perencanaan pembelajaran untuk meningkatkan kepedulian siswa mengangkat isu SDG's yaitu perubahan iklim. Isu SDG's perubahan iklim menjadi tema penting dalam pembelajaran , karena berdasarkan survey global di 26 negara menunjukkan bahwa terjadi pemanasan global dan 73% responden percaya bahwa gangguan iklim disebabkan oleh aktivitas manusia (Plutzer et al., 2024).

Rencana pembelajaran mengalokasikan waktu 5 JP atau 2 kali pertemuan. Tujuan pembelajaran adalah pengaruh manusia terhadap ekosistem. Berdasarkan survey guru di Amerika Serikat yang melakukan pembelajaran perubahan iklim, rata-rata jam pelajaran meningkat dari 4,4 menjadi 6,5 jam (Plutzer et al., 2024). Pelaksanaan pembelajaran yang akan dilakukan perlu membagi waktu dengan cermat di setiap kegiatan yang dilakukan.

Langkah pembelajaran yang direncanakan adalah siswa melakukan observasi lingkungan sekolah, mengumpulkan data dan menemukan permasalahan lingkungan sekitar, mendefinisikan masalah dengan menggunakan berbagai sumber, mengidentifikasi berbagai solusi dari berbagai sumber dengan melibatkan komunitas peduli lingkungan, menyusun desain solusi terpilih dikaitkan dengan konsep yang dipelajari (sain), teknologi, engineering (modifikasi proses), matematika, dan menguji untuk mendapatkan umpan balik. Langkah pembelajaran yang disusun menggunakan *desain thinking* dengan alur menemukan masalah, mendefinisikan masalah, mengidentifikasi berbagai solusi, mengembangkan rancangan, serta menguji dan menentukan umpan balik (Aprianto et al., 2023).

3.3. Peningkatan mutu pembelajaran melalui komunitas belajar tahap pelaksanaan

Pertemuan kombel selanjutnya guru model melaksanakan pembelajaran STEM SDG's tema perubahan iklim materi Ekosistem dan keanekaragam hayati. Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan guru model di kelas VII dan dilakukan pengamatan oleh guru lain yang bergabung dalam komunitas belajar IPA. Guru melakukan pertemuan evaluasi untuk merefleksi kegiatan pembelajaran dan hasil belajar siswa di komunitas belajar. Guru bersama komunitas belajar telah menerapkan siklus belajar yang meliputi refleksi, perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi secara berkelanjutan (DuFour et al., 2021; Chediak et al., 2018).



Gambar 1. Perilaku peduli lingkungan

3.4. Peningkatan mutu pembelajaran melalui komunitas belajar tahap evaluasi

Pelaksanaan pembelajaran sesuai perencanaan atau modul ajar yang telah disusun. Berdasarkan observasi siswa aktif melakukan kegiatan pembelajaran, Hasil wawancara dengan siswa dapat dinyatakan bahwa siswa termotivasi untuk aktif melakukan kegiatan observasi, menemukan permasalahan, mendeskripsikan permasalahan, menemukan alternatif solusi dan menguji solusi terpilih. Pelaksanaan pembelajaran STEM SDG's tema perubahan iklim menerapkan prinsip berkesadaran, bermakna, dan menyenangkan (Suyanto & others, 2025). Siswa memperoleh pengalaman belajar terkait pemahaman konsep dan keterampilan proses sain, pemanfaatan teknologi, engineering meliputi proses dan ide pengembangan/inovasi, serta penerapan matematika (Jannah et al., 2022).

3.4.1. Kepedulian siswa

Selama proses pembelajaran STEM SDG's dapat mengembangkan karakter (González-Gómez & Jeong, 2022). Salah satu dimensi karakter profil lulusan adalah beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhhlak mulia. Terdapat 5 elemen, salah satunya adalah akhlaq kepada alam. Sub elemen dari akhlaq kepada alam adalah peduli lingkungan.

Peduli lingkungan merupakan sikap seseorang terhadap lingkungan sekitar. Asessmen awal dan akhir dilakukan melalui observasi perilaku peduli lingkungan siswa menggunakan rubrik dengan 5 kriteria yaitu 1) terbiasa memahami tindakan-tindakan yang ramah dan tidak ramah lingkungan serta membiasakan diri untuk berperilaku ramah lingkungan (MB) 2) mewujudkan rasa syukur dengan terbiasa berperilaku ramah lingkungan dan memahami akibat perbuatan tidak ramah lingkungan dalam lingkup kecil maupun besar (SB) 3) mewujudkan rasa syukur dengan berinisiatif untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan alam sekitarnya dengan mengajukan alternative solusi dan mulai menerapkan solusi tersebut (BSH) 4) mewujudkan rasa syukur dengan membangun kesadaran peduli lingkungan alam dengan menciptakan dan mengimplementasikan solusi dari permasalahan lingkungan yang ada (SAB) (Kepala BSKAP, 2024).

Berdasarkan asessmen awal yang dituangkan dalam jurnal guru (Gambar 1), siswa kelas VII menunjukkan tidak terdapat siswa dengan kriteria 1 predikat mulai berkembang (MB), 80% siswa mencapai kriteria 2 predikat sedang berkembang (SB), dan 20% siswa mencapai kriteria 3 predikat berkembang sesuai garapan (BSH), serta tidak terdapat siswa dengan kriteria 4 predikat sangat berkembang (SAB). Pada akhir pembelajaran terjadi perubahan perilaku siswa yaitu tidak terdapat siswa dengan kriteria 1 predikat mulai berkembang (MB) dan kriteria 2 predikat sedang berkembang (SB), 90% siswa mencapai kriteria 3 predikat berkembang sesuai harapan (BSH) dan 10% siswa mencapai kriteria 4 predikat sangat berkembang (SAB). Terjadi peningkatan kepedulian, yaitu tidak terdapat siswa yang mulai berkembang dan sedang berkembang. Siswa kategori sedang berkembang menjadi 90% siswa berkembang sesuai harapan dan 10% siswa menjadi sangat berkembang.

Peduli merupakan salah satu sub elemen profil pelajar Pancasila. Siswa yang memiliki sikap peduli lingkungan menyadari bahwa dirinya adalah salah satu bagian ekosistem bumi yang saling mempengaruhi. Tantangan perubahan iklim menuntut kesadaran setiap individu akan adanya tugas untuk menjaga dan melestarikan alam sebagai ciptaan Tuhan. Perilaku yang teramatid adalah merawat lingkungan sekitar agar alam tetap layak dihuni oleh seluruh makhluk hidup baik generasi saat ini maupun mendatang (.

Pembelajaran telah dilakukan dengan membiasakan siswa untuk mengeksplorasi fenomena lingkungan sekitar, menemukan masalah, mendefinisikan masalah, mengidentifikasi berbagai solusi, mengembangkan rancangan, serta menguji dan menentukan umpan balik.

Dengan demikian siswa mampu mencapai kriteria yang diharapkan yaitu mewujudkan rasa syukur dengan berinisiatif untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan alam sekitarnya dengan mengajukan alternative solusi dan mulai menerapkan solusi. Hasil penelitian penerapan STEM menunjukkan terjadinya peningkatan kesadaran lingkungan siswa dalam pembelajaran sains, sehingga dapat dinyatakan bahwa pendekatan STEM efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang isu lingkungan (Patel & Singh, 2023).

3.4.2. Hasil belajar siswa

Pembelajaran STEM SDG's tema perubahan iklim telah menghasilkan berbagai produk inovasi, seperti membuat ecoblok, melakukan reboisasi, penanganan kasus illegal logging, membuat alat penjernihan air, penangangan tindak pidana penebangan liar di Kawasan cagar alam, membuat alat kampanye peduli perubahan iklim, daur ulang sampah. Penilaian hasil belajar dilakukan dengan menilai produk pemecahan masalah perubahan iklim. Terdapat 7 aspek yang dinilai, yaitu 1) permasalahan yang diangkat sesuai dengan materi pengaruh manusia terhadap perubahan iklim 2) solusi yang diberikan dapat mengatasi permasalahan dan mencantumkan sumber referensi 3) informasi tentang permasalahan berbasis data hasil observasi dan sumber lain 4) informasi tentang solusi permasalahan mencantumkan referensi 5) karya yang disajikan menunjukkan ada tambahan ide dari yang sudah ada 6) karya yang disajikan menunjukkan originalitas 7) terdapat sajian tabel, grafik, atau analisis matematis yang mudah dipahami. Hasil asessmen menunjukkan 4 kelompok telah memenuhi kriteria ketuntasan tujuan pembelajaran (KKTP), 3 kelompok belum mencantumkan referensi, dan 1 kelompok belum mencantumkan referensi dan data. Setiap kelompok diberi kesempatan memperbaiki karya berdasarkan umpan balik dari kelompok lain dan dari guru. Pembelajaran dan umpan balik bermakna dari guru menjadikan siswa mampu mencapai KKTP. Hasil penelitian lain menggunakan pendekatan STEM menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran biologi (Lee & Kim, 2023).

4. Simpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah pendekatan STEM SDG's melalui komunitas belajar dengan aplikasi *Ada Pemandu* telah mampu meningkatkan perilaku peduli dan hasil belajar siswa. Dampak pendekatan STEM SDG's terjadi peningkatan peduli lingkungan siswa dan hasil belajar siswa. Sedangkan saran yang disampaikan kepada berbagai pihak yaitu peneliti

mengembangkan aplikasi secara berkelanjutan dengan menambahkan fitur AI, guru merencanakan pembelajaran IPA Terpadu dengan mengangkat isu kontekstual terkait SDG's , dan Kepala Sekolah juga Pengawas melakukan pendampingan (*coaching, mentoring*) dan pemantauan secara langsung atau menggunakan perangkat digital diantaranya aplikasi Ada pemandu.

Daftar Pustaka

- Aprianto, M. T. P., Kuswandi, D., & Soepriyanto, Y. (2023). Memperkuat Keterampilan Berpikir Kreatif melalui Model Pembelajaran Proyek Berlandaskan Metode Design Thinking. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 6(3), 132–142. <https://doi.org/10.17977/um038v6i32023p132>
- Chediak, S., Kunnari, I., do Carmo Inforsato, E., & Júnior, J. W. A. (2018). Professional learning communities as a leadership strategy in the 21st century school management. *Revista Ibero-Americana de Estudos Em Educação*, 304–323.
- DuFour, R., DuFour, R., Eaker, R., Mattos, M., & Muhammad, A. (2021). *Revisiting Professional Learning Communities at Work®, Second Edition: Proven Insights for Sustained, Substantive School Improvement*. Solution Tree Press.
- González-Gómez, D., & Jeong, J. S. (2022). Approaches and Methods of Science Teaching and Sustainable Development. *Sustainability*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/su14031546>
- Hermanson, L., Smith, D., Seabrook, M., Bilbao, R., Doblas-Reyes, F., Tourigny, E., Lapin, V., Kharin, V. V, Merryfield, W. J., Sospedra-Alfonso, R., Athanasiadis, P., Nicoli, D., Gualdi, S., Dunstone, N., Eade, R., Scaife, A., Collier, M., O'Kane, T., Kitsios, V., ... Kumar, A. (2022). WMO Global Annual to Decadal Climate Update: A Prediction for 2021–25. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 103(4), E1117–E1129. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-20-0311.1>
- Jannah, F., Radiansyah, R., Sari, R., Kurniawan, W., Aisyah, S., Wardini, S., & Fahlevi, R. (2022). Pembelajaran Hots Berbasis Pendekatan Lingkungan Di Sekolah Dasar. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11, 189. <https://doi.org/10.33578/jpfkip.v11i1.8533>
- Kepala BSKAP. (2024). *Kepka BSKAP Nomor 032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran pada PAUD Dikdasmen*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. <https://guru.kemdikbud.go.id/dokumen/74r6Yln0zK?parentCategory=Implementasi%20Kurikulum%20Merdeka>
- Lee, E. S., & Kim, J. H. (2023). Enhancing Science Achievement Utilising an Integrated STEM Approach. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(4), 1234–1250. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10123-4>
- Leiserowitz, A., Rosenthal, S., Verner, M., Lee, S., Ballew, M., Carman, J., Goldberg, M., Marlon, J., Paramita, E., Chamim, M., & others. (2023). Climate Change in the Indonesian Mind. *Yale University, New Haven, CT, Yale Program on Climate Change Communication*.

- Patel, S. R., & Singh, A. K. (2023). Penerapan STEM untuk Meningkatkan Kesadaran Lingkungan dalam Pembelajaran Sains. *Journal of Environmental Education*, 15(4), 212–220. <https://doi.org/10.1016/j.jenved.2023.03.005>
- Plutzer, E., Branch, G., & Townley, A. L. (2024). Climate change education in U.S. middle schools: changes over five pivotal years. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 25(2), e00015-24. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00015-24>
- Suyanto, S., & others. (2025). *Instrumen Pengukuran Literasi Global*. Biologi Merdeka.
- Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2018). How school context and personal factors relate to teachers' attitudes toward teaching integrated STEM. *International Journal of Technology and Design Education*, 28, 631–651.
- Zainil, M., Kenedi, A. K., Suherman, D. S., Akmal, A. U., Azkiyah, N., & Wahyuni, S. (2024). Pelatihan Guru Sekolah Dasar dalam Mengembangkan Pembelajaran Digital Berbasis STEM. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 31(2), 37–42. <https://doi.org/10.35134/jmi.v31i2.164>