



Pelatihan Pendidikan Perubahan Iklim dengan Proyek STEM Berbasis *Augmented reality* bagi Komunitas Belajar IPA Deli Serdang

Widia Ningsih^{1*}, Lazuardi², Susilawati Amdayani³, Tariza Fairuz¹, Edi Purwanto⁴

¹Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps V, Medan, Indonesia, 20221

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps V, Medan, Indonesia, 20221

³Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps V, Medan, Indonesia, 20221

⁴Program Studi Pendidikan Agama Islam, STAI Al-Hikmah Tanjung Balai, Jalan Karya No.26, Medan, Tanjung Balai, Indonesia, 21332

*Email korespondensi: widianingsih89@unimed.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 26 May 2025

Accepted: 11 Oct 2025

Published: 30 Nov 2025

Kata kunci:

Assemblr Edu;
Augmented reality;
Komunitas Belajar IPA;
Pendidikan Perubahan
Iklim;
Proyek STEM.

ABSTRACT

Background: Perubahan iklim saat ini menjadi salah satu isu global paling serius yang berdampak pada lingkungan, sosial, dan ekonomi. Pembelajaran berbasis proyek STEM telah menjadi pendekatan efektif dalam pendidikan yang mengintegrasikan pemecahan masalah dunia nyata yang kompleks, termasuk perubahan iklim. Selain itu, teknologi *augmented reality* semakin banyak diterapkan dalam proses pembelajaran STEM untuk meningkatkan pengalaman belajar yang lebih imersif dan interaktif. Namun, hasil observasi dan penyebaran angket menunjukkan bahwa sebagian besar guru IPA di Deli Serdang belum memiliki pengalaman dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek STEM, serta masih minim dalam pemanfaatan teknologi seperti *augmented reality* sebagai media pembelajaran. Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas guru dalam merancang dan mengimplementasikan proyek pembelajaran perubahan iklim berbasis STEM yang diintegrasikan dengan media *augmented reality*. **Metode:** Pelaksanaan kegiatan ini menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif yang mengedepankan keterlibatan aktif peserta dalam proses pembelajaran, dengan fokus pada pengembangan kompetensi guru IPA dalam pendidikan perubahan iklim berbasis STEM dan teknologi AR. Adapun metode yang dilaksanakan dalam kegiatan ini dilakukan beberapa tahap, antara lain: tahapan persiapan, pelaksanaan kegiatan (pemberian materi dan pelatihan), dan evaluasi. Kegiatan ini dilakukan oleh tim dosen dan mahasiswa Universitas Negeri Medan dan diikuti oleh 18 guru anggota Komunitas Belajar IPA Deli Serdang dan dilaksanakan pada 10 Mei 2025 di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan. **Hasil:** Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep perubahan iklim, pendekatan STEM, serta kemampuan menggunakan dan mengembangkan media *augmented reality* dengan aplikasi Assemblr Edu. **Kesimpulan:** Pelatihan ini berhasil membekali guru dengan pengetahuan dan keterampilan yang relevan untuk mendesain pembelajaran inovatif yang mendukung pendidikan lingkungan dan penguatan literasi digital di sekolah.

A B S T R A C T

Keyword:

Assemblr Edu;
Augmented reality;
Climate Change
Education;
Science Learning
Community;
STEM Project.

Background: Climate change is currently one of the most serious global issues affecting the environment, society, and economy. STEM project-based learning has become an effective approach in education that integrates complex real-world problem solving, including climate change. In addition, augmented reality technology is increasingly being applied in the STEM learning process to enhance a more immersive and interactive learning experience. However, the results of observations and questionnaires show that most science teachers in Deli Serdang do not have experience in implementing STEM project-based learning, and are still minimal in utilizing technology such as augmented reality as learning media. This training activity aims to increase the capacity of teachers in designing and implementing STEM-based climate change learning projects integrated with AR media. **Method:** The implementation of this activity uses a participatory training approach that prioritizes the active involvement of participants in the learning process, focusing on developing the competence of science teachers in STEM-based climate change education and AR technology. The method implemented in this activity is carried out in several stages, including: the preparation stage, the implementation of activities (providing material and training), and evaluation. This activity was carried out by a team of lecturers and students from State University of Medan and was attended by 18 teachers from the Deli Serdang Science Learning Community and was held on May 10, 2025 at SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan. **Result:** The training results showed an increase in participants' understanding of the concept of climate change, the STEM approach, and the ability to use and develop augmented reality media with the Assemblr Edu application. **Conclusion:** This training successfully equipped teachers with relevant knowledge and skills to design innovative learning that supports environmental education and strengthens digital literacy in schools.



© 2024 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Perubahan lingkungan menjadi isu yang serius bagi dunia saat ini. Fenomena ini telah mencapai tingkat urgensi terhadap kondisi lingkungan sekarang yang disebut dengan krisis iklim. Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan masyarakat yang sebagian besar bergantung pada sumber daya alam untuk mata pencaharian, termasuk dalam sepertiga negara paling rentan terhadap dampak krisis iklim akibat letak geografis dan karakteristik sosial-ekonominya (Dewi & Rosalina, 2022; Gernowo et al., 2012). Kerentanan tersebut menjadi semakin tinggi karena pemahaman yang masih minim terhadap urgensi krisis iklim. Perubahan iklim bukan hanya suatu fenomena alam melainkan sebuah permasalahan sosial yang berdampak sangat luas bagi kehidupan masyarakat (Ainurrohmah & Sudarti, 2022; Natasha, 2022)

Pendidikan memiliki peran strategis dalam menumbuhkan kesadaran dan tanggung jawab terhadap isu-isu lingkungan, khususnya perubahan iklim (Vioreza et al., 2023). Pendidikan perubahan iklim termasuk dalam tiga isu prioritas dalam kurikulum nasional, dengan tujuan membangun kesadaran kritis dan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam merespons krisis iklim secara efektif (Rahmah, 2022). Integrasi pendidikan lingkungan ke dalam proses belajar mengajar memberikan ruang bagi siswa untuk tidak hanya memahami konsep akademik, tetapi juga menginternalisasi pentingnya pelestarian lingkungan dalam kehidupan sehari-hari (Eviota &

Liangco, 2020; Sagena et al., 2023). Penerapan praktik-praktik berkelanjutan perlu diperkenalkan dan ditanamkan kepada siswa sebagai bagian dari gaya hidup yang bertanggung jawab terhadap masa depan bumi (Kamila Insani, 2023).

Hasil observasi dan wawancara tim dengan Ibu Silvia Sabatini, M.Pd., guru SMP Negeri 7 Percut Sei Tuan dan peserta *Micro Credential Program on Climate Change and Environmental*, mengungkap bahwa pendidikan perubahan iklim perlu disebarluaskan ke seluruh pihak pendidikan, namun belum banyak diterapkan di sekolah. Beberapa kendala yang dihadapi meliputi belum adanya kurikulum khusus, keterbatasan sumber belajar dan pelatihan guru, rendahnya pemahaman pendidik, minimnya dukungan sekolah, serta kurangnya kesadaran dan motivasi siswa. Situasi ini menuntut kolaborasi antara pemerintah, sekolah, dan masyarakat untuk memperkuat akses dan kualitas pendidikan perubahan iklim secara menyeluruh.

Berdasarkan angket yang diberikan kepada sejumlah guru melalui *google form*, 66,7% guru belum pernah melakukan kegiatan proyek STEM. Padahal, penerapan proyek STEM dalam pendidikan memiliki beragam manfaat yang signifikan. Pertama, pendekatan ini mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif (Simatupang et al., 2022). Dengan terlibat langsung dalam proyek, siswa diberikan kesempatan untuk menghadapi masalah dunia nyata, merumuskan solusi, dan mengevaluasi hasil (Simatupang et al., 2021). Kedua, proyek STEM mendukung pengembangan keterampilan kolaborasi dan komunikasi. Dalam banyak kegiatan proyek, siswa biasanya bekerja dalam kelompok, yang mengharuskan mereka untuk berinteraksi, berbagi ide, dan menyelesaikan tugas secara bersama-sama (Kade et al., 2023; Kennedy & Odell, 2014). Namun kenyataannya guru masih menggunakan metode konvensional tanpa memanfaatkan media pembelajaran yang ada. Dalam analisis permasalahan yang ditemukan masih memiliki kendala dalam menggunakan metode dan pemanfaatan TIK untuk media pembelajaran. Permasalahan lain yang perlu diselesaikan adalah banyak guru yang belum memahami cara membuat media berbasis *augmented reality* untuk pembelajaran. Media ini membantu menyajikan materi yang kompleks menjadi lebih visual, interaktif, dan mudah dipahami oleh peserta didik (Bancong et al., 2023). Sehingga nantinya Proyek STEM yang dikembangkan akan diintegrasikan dengan media berbasis *augmented reality*.

Pembelajaran perubahan iklim di sekolah-sekolah masih bersifat teoritis, kurang kontekstual, dan minim inovasi teknologi, sehingga tidak mampu membangun pemahaman mendalam maupun keterampilan abad ke-21 pada siswa (Dira et al., 2024). Pendekatan STEM yang berbasis proyek juga belum banyak diterapkan secara optimal dalam konteks lokal, khususnya di komunitas belajar IPA Deli Serdang. Selain itu, pemanfaatan *augmented reality* dalam pendidikan sains masih sangat terbatas, padahal teknologi ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan visualisasi konsep yang kompleks dan abstrak. Oleh karena itu, pelatihan ini menghadirkan novelty dengan menggabungkan pendidikan perubahan iklim, pendekatan STEM berbasis proyek, dan teknologi *augmented reality* secara terpadu, sebagai model pembelajaran inovatif yang belum banyak diterapkan di tingkat pendidikan dasar dan menengah, khususnya di wilayah Deli Serdang.

Tujuan dari kegiatan pelatihan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman guru dalam komunitas belajar IPA di Deli Serdang terhadap isu perubahan iklim serta urgensinya dalam

kehidupan sehari-hari melalui pendekatan pembelajaran STEM yang terintegrasi. Pelatihan ini juga bertujuan untuk membekali peserta dengan keterampilan merancang dan melaksanakan proyek yang relevan dengan isu lingkungan lokal, serta memperkenalkan penggunaan *augmented reality* dengan *Assemblr Edu* sebagai media interaktif untuk menjelaskan konsep-konsep ilmiah secara interaktif dan menarik yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Kegiatan pengabdian ini berkontribusi dengan meningkatkan kompetensi guru IPA di Deli Serdang dalam memahami perubahan iklim dan menerapkan pembelajaran STEM berbasis proyek serta teknologi *augmented reality*, sehingga memperkuat peran komunitas belajar dalam menciptakan kesadaran lingkungan dan keberlanjutan di kalangan peserta didik.

MASALAH

Permasalahan yang dihadapi mitra dalam komunitas belajar IPA Deli Serdang meliputi beberapa aspek utama.

1. Kurangnya pemahaman tentang perubahan iklim, disebabkan belum terintegrasinya materi perubahan iklim dalam kurikulum secara menyeluruh, sehingga literasi iklim di kalangan siswa dan komunitas belajar masih rendah.
2. Banyak guru belum memiliki akses ke sumber daya untuk mengajarkan perubahan iklim dengan cara yang menarik dan efektif, dan pengajarannya pun menjadi belum optimal.
3. Masih minimnya kemampuan guru IPA dalam mengintegrasikan STEM dan *augmented reality* pada pembelajaran proyek berbasis teknologi.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pelatihan dilakukan oleh tim pengabdian dari Universitas Negeri Medan yang terdiri dari 4 orang dosen dan 5 orang mahasiswa Pendidikan IPA. Peserta pelatihan terdiri dari guru-guru IPA yang tergabung dalam Komunitas Belajar (Kombel) IPA Deli Serdang. Pelatihan dilaksanakan pada Sabtu, 10 Mei 2025, secara luring di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang.

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif yang mengedepankan keterlibatan aktif peserta dalam proses pembelajaran, dengan fokus pada pengembangan kompetensi guru IPA. Metode pelatihan dirancang agar peserta tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga melakukan praktik langsung melalui proyek berbasis pembelajaran. Sebelum pelatihan dimulai, dilakukan asesmen awal (pretes) untuk mengukur pemahaman peserta terkait konsep perubahan iklim, pembelajaran STEM, dan pemanfaatan teknologi *augmented reality*. Adapun metode yang dilaksanakan dalam kegiatan ini dilakukan beberapa tahap, antara lain:

Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini dimulai dari analisis masalah dan kebutuhan (need analysis) pada sekolah mitra dengan melakukan observasi, pengamatan, wawancara dengan ketua kombel, dan guru-guru dengan menggunakan *google form*. Tahap selanjutnya tim pelaksana menyiapkan segala kebutuhan untuk kegiatan pelatihan kegiatan yang akan dilakukan, termasuk melakukan pretes sebelum kegiatan dilaksanakan.

Pelaksanaan Kegiatan

1. Pengenalan Materi

Tim fasilitator menyampaikan materi tentang konsep perubahan iklim, dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat, serta urgensi pendidikan perubahan iklim dalam kurikulum IPA. Selanjutnya, diperkenalkan konsep pembelajaran STEM sebagai pendekatan integratif yang menggabungkan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks pemecahan masalah nyata. Serta memperkenalkan aplikasi *Assemblr Edu* dengan akun belajar.id khusus untuk guru- guru sebagai media pembelajaran berbasis *augmented reality*.

2. Pelatihan

Pada sesi ini peserta dibagi dalam kelompok kecil untuk dibimbing untuk memahami proyek STEM dengan mengerjakan proyek KIT STEM. Peserta juga dilatih untuk menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* sebagai media pembelajaran interaktif berbasis AR yang dapat digunakan dalam mengajarkan topik perubahan iklim secara visual dan menarik.

Tahap Evaluasi

Selanjutnya dilakukan evaluasi berupa postes untuk mengetahui tingkat pemahaman dan penguasaan guru mengenai pelatihan pendampingan yang telah dilaksanakan sebelumnya. Kemudian pada evaluasi ini diharapkan ada umpan balik untuk melakukan perbaikan sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam kegiatan selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan iklim merupakan isu global yang berdampak signifikan terhadap kehidupan manusia dan ekosistem. Isu ini menuntut penanganan melalui edukasi yang efektif untuk meningkatkan kesadaran dan tindakan mitigasi. Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) berbasis *augmented reality* (AR) memberikan pendekatan inovatif dalam mengajarkan isu kompleks seperti perubahan iklim. AR memungkinkan visualisasi konsep abstrak secara interaktif dan imersif, sehingga mempermudah pemahaman siswa dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar (Nuraeni et al., 2024).

Penggunaan platform *augmented reality* seperti *Assemblr Edu* dalam pembelajaran STEM telah terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep sains siswa. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan AR berbasis *Assemblr Edu* mampu meningkatkan skor *post-test* secara signifikan dan memiliki efektivitas tinggi dalam pembelajaran materi IPA seperti gerak rotasi bumi dan konsep lingkungan (Luthfiyah, 2025). Selain itu, pengembangan media pembelajaran berbasis *Assemblr Edu* juga dinilai praktis dan memiliki kualitas yang baik dalam mendukung pembelajaran interaktif di kelas (Fauzi & Saputro, 2025). Dengan demikian, integrasi AR dalam pembelajaran STEM menjadi solusi efektif untuk mengajarkan isu perubahan iklim secara menarik dan berbasis proyek.

Pelatihan pendidikan perubahan iklim dengan proyek STEM berbasis *augmented reality* terbukti mendukung peningkatan kompetensi guru dalam menerapkan metode pembelajaran inovatif yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21 (Kennedy & Odell, 2023; Thoriq et al., 2024).

Penerapan proyek STEM yang dipadukan dengan *augmented reality* mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan siswa, serta relevansi pembelajaran dengan isu nyata seperti perubahan iklim (Febriyani et al., 2024). Pelaksanaan pelatihan ini dilaksanakan oleh tim pengabdian dosen dan mahasiswa bersama Komunitas Belajar IPA di Kabupaten Deli Serdang, yang diikuti oleh 18 guru IPA dari berbagai jenjang SMP. Kegiatan berlangsung selama satu hari pada tanggal 10 Mei 2025 dan bertempat di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan.

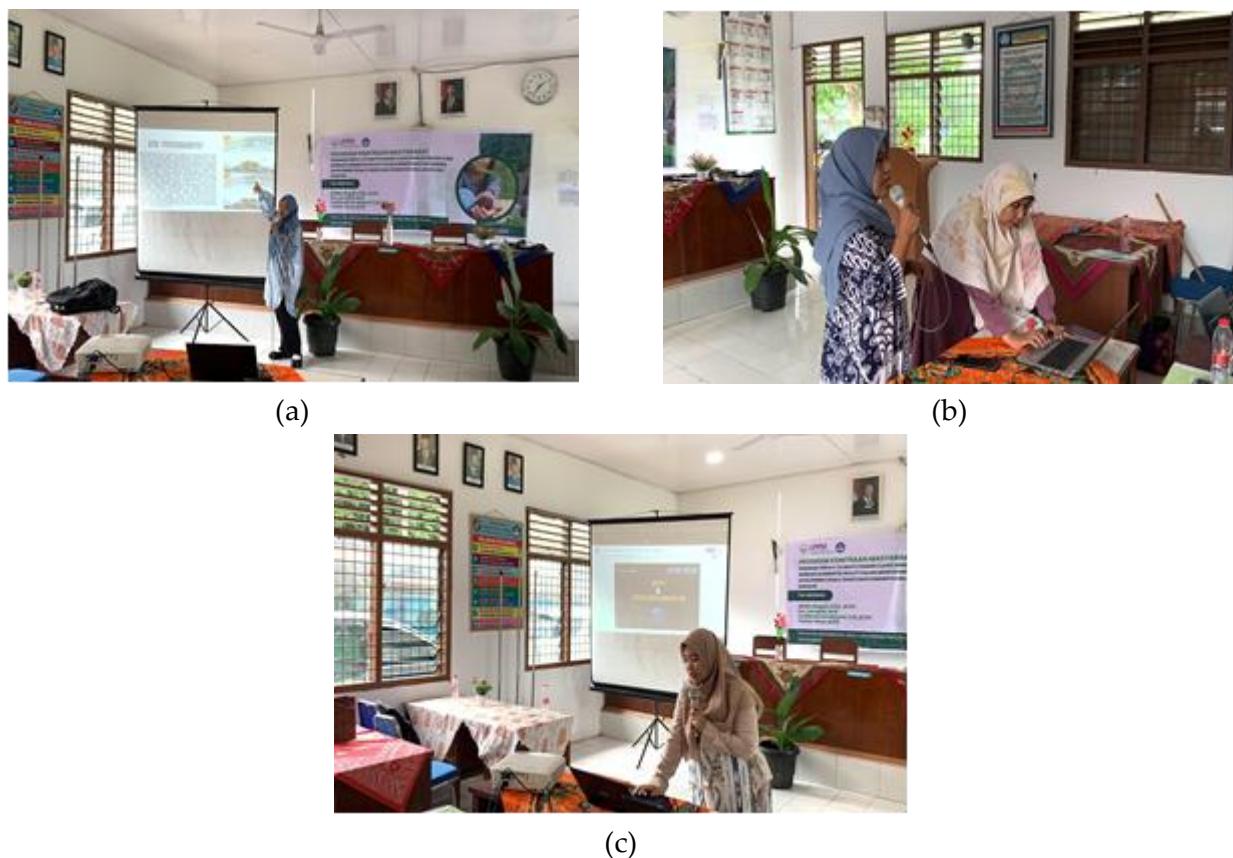
Tahap Persiapan

Observasi dan wawancara dilakukan untuk menemukan masalah pada mitra, dalam hal ini adalah ketua dan guru-guru komunitas belajar (kombel) mata pelajaran IPA di Deli Serdang. Hasilnya merupakan tahap pelaksanaan kegiatan berupa pemberian materi perubahan iklim dan pelatihan STEM dan AR.

Tahap Pelaksanaan

Pemberian Materi oleh Narasumber

Sesi pemberian materi dalam kegiatan pelatihan ini diisi oleh tiga orang narasumber yang memiliki latar belakang keahlian di bidang pendidikan IPA, perubahan iklim, pembelajaran STEM, dan pemanfaatan *augmented reality* pembelajaran dengan menggunakan *Assemblr Edu*. Pertama, peserta dikenalkan pada konsep dasar perubahan iklim, meliputi penyebab utama, dampak terhadap lingkungan dan kehidupan manusia, serta langkah-langkah mitigasi dan adaptasi yang dapat dilakukan di tingkat individu maupun komunitas. Bagian ini bertujuan menumbuhkan kesadaran dan kepedulian terhadap isu lingkungan yang semakin mendesak. Kedua, peserta dilibatkan dalam penerapan pendekatan pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) sebagai cara untuk memahami dan merespons isu perubahan iklim secara komprehensif. Melalui pendekatan ini, peserta diajak berpikir kritis, menganalisis masalah lingkungan, dan merancang solusi sederhana berbasis sains dan teknologi yang relevan dengan konteks lokal. Ketiga, kegiatan ini memanfaatkan teknologi *augmented reality* (AR) melalui aplikasi *Assemblr Edu* sebagai media pembelajaran interaktif. Penggunaan AR membantu peserta memvisualisasikan konsep yang sulit dipahami secara abstrak, seperti proses efek rumah kaca atau model energi terbarukan, dalam bentuk tiga dimensi yang menarik dan mudah diakses. Pemanfaatan teknologi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memperkenalkan cara inovatif dalam pembelajaran sains di era digital. Materi disampaikan secara sistematis untuk membekali peserta dengan pemahaman konseptual dan praktis yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran saat ini, yang ditunjukkan pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Pemberian Materi oleh Narasumber. (a) Materi Perubahan Iklim a, (b). Proyek STEM, (c) AR dengan *Assemblr Edu*

Ketiga narasumber tidak hanya memberikan paparan materi, tetapi juga mendorong partisipasi aktif peserta melalui diskusi, tanya jawab, dan studi kasus, sehingga suasana pelatihan menjadi interaktif dan aplikatif. Sesi ini menjadi fondasi penting sebelum peserta memasuki tahap praktik proyek, karena mereka telah dibekali dengan pengetahuan, inspirasi, dan keterampilan yang mendukung pengembangan pembelajaran inovatif berbasis perubahan iklim, STEM, dan AR.

Pelatihan Proyek STEM dan AR terhadap Perubahan Iklim

Pelatihan proyek STEM dan pemanfaatan teknologi AR dalam konteks perubahan iklim merupakan inti dari kegiatan PKM ini. Pelatihan dirancang untuk mendorong guru-guru IPA sebagai peserta agar mampu merancang pembelajaran inovatif yang menggabungkan pendekatan STEM dengan isu-isu perubahan iklim yang kontekstual. Untuk mendukung kolaborasi dan efektivitas pembelajaran, peserta dibagi ke dalam empat kelompok kerja, di mana masing-masing kelompok bertugas mengembangkan satu proyek pembelajaran berbasis STEM yang relevan dengan masalah lingkungan lokal, seperti banjir, sampah plastik, pemanasan global, atau konservasi energi.

Setelah mendapatkan materi pendahuluan dari narasumber, setiap kelompok mulai merancang proyeknya dan dilanjutkan dengan integrasi teknologi AR menggunakan aplikasi Assemblr ditunjukkan pada [Gambar 2\(a\)](#). Teknologi ini dimanfaatkan untuk menciptakan media pembelajaran visual yang dapat mensimulasikan berbagai fenomena perubahan iklim, seperti efek rumah kaca, mencairnya es di kutub, atau dampak deforestasi secara interaktif dan menarik.

Setiap kelompok mempresentasikan hasil proyeknya di akhir sesi pelatihan, lengkap dengan skenario pembelajaran dan aplikasi AR yang telah dikembangkan, ditunjukkan pada [Gambar \(2b\)](#).



(a)



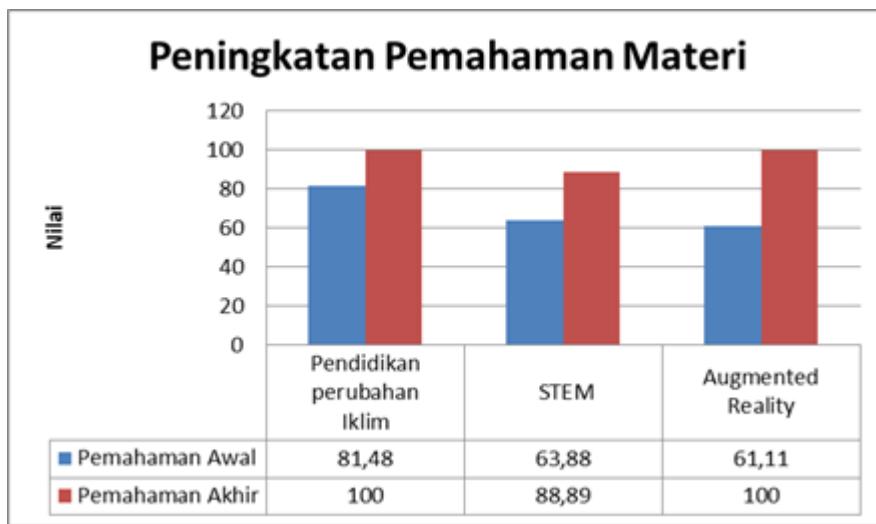
(b)

Gambar 2. Kegiatan Pelatihan (a) Merancang Proyek STEM dan AR dengan *Assemblr Edu*, (b).
Presentasi Hasil Kelompok

Pelatihan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep perubahan iklim dan pendekatan STEM, tetapi juga meningkatkan keterampilan digital dalam menggunakan teknologi berbasis AR. Pembagian kelompok memungkinkan terjadinya diskusi dan pertukaran ide yang konstruktif, sehingga menghasilkan proyek-proyek yang variatif, kreatif, dan aplikatif. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model pengajaran berbasis proyek dengan dukungan teknologi dapat menjadi strategi efektif untuk memperkuat kesadaran lingkungan di kalangan siswa, sekaligus meningkatkan kualitas pembelajaran IPA yang lebih kontekstual dan menarik.

Tahap Evaluasi

Hasil dari kegiatan PKM menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan guru-guru IPA dalam mengintegrasikan pendidikan perubahan iklim dengan pendekatan STEM dan pemanfaatan teknologi AR. Hal ini tercermin dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan peningkatan skor pemahaman peserta terhadap konsep perubahan iklim dan penerapan metode pembelajaran inovatif. Selama kegiatan, para peserta secara aktif terlibat dalam sesi pelatihan dan berhasil menghasilkan prototipe media pembelajaran berbasis AR yang aplikatif, seperti simulasi perubahan cuaca, daur ulang sampah, dan pemanfaatan energi terbarukan. Antusiasme peserta terlihat dari partisipasi dalam diskusi, praktik penggunaan aplikasi, serta kesungguhan dalam menyusun proyek pembelajaran kontekstual. Selain itu, kegiatan ini mendorong kolaborasi antar guru dan membuka ruang inovasi dalam pengembangan pembelajaran IPA yang lebih menarik, relevan, dan berbasis teknologi.



Gambar 3. Diagram Batang Peningkatan Pemahaman Peserta terhadap Materi Pendidikan Perubahan Iklim, STEM, dan *Augmented reality*

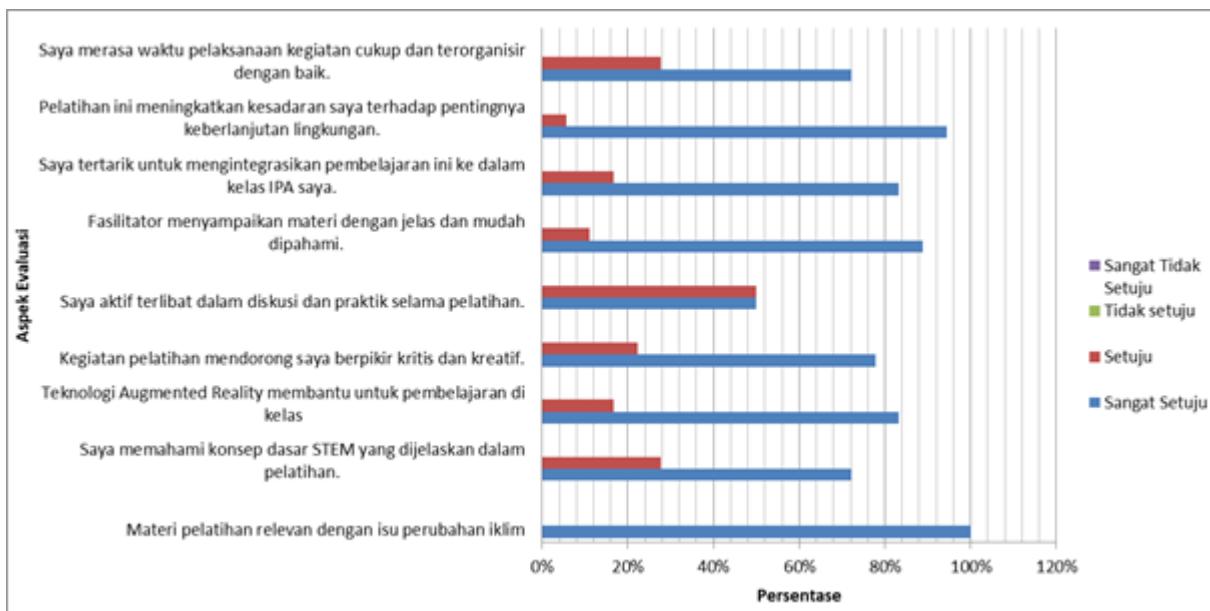
Berdasarkan [Gambar 3](#), terlihat peningkatan terhadap pemahaman peserta pelatihan pada tiga topik utama yang diberikan. Pada topik pendidikan perubahan iklim, nilai pemahaman awal peserta sebesar 81,48 meningkat menjadi 100 setelah pelatihan. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah memiliki dasar pengetahuan yang cukup baik sebelumnya, dan pelatihan berhasil memperkuat serta menyempurnakan pemahaman tersebut secara optimal.

Peningkatan yang paling signifikan terlihat pada topik STEM dan *Augmented reality*, di mana skor awal masing-masing sebesar 63,88 dan 61,11 meningkat menjadi 88,89 dan 100. Hal ini mengindikasikan bahwa banyak peserta sebelumnya belum familiar dengan pendekatan STEM maupun teknologi *augmented reality*, namun setelah pelatihan mereka menunjukkan peningkatan pemahaman. Khusus untuk teknologi *augmented reality*, peningkatan hingga angka sempurna (100) menunjukkan efektivitas metode praktik langsung serta antusiasme peserta dalam mengeksplorasi aplikasi *Assemblr Edu*.

Secara keseluruhan, grafik ini mencerminkan bahwa pelatihan tidak hanya memberikan pengetahuan baru, tetapi juga berhasil meningkatkan kapasitas peserta secara nyata. Kombinasi antara pemberian materi, praktik, dan proyek kelompok terbukti mampu memberikan dampak positif dalam penguatan kompetensi guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis perubahan iklim, STEM, dan AR di lingkungan sekolah masing-masing.

Evaluasi Penyelenggaraan Kegiatan PKM

Evaluasi penyelenggaraan kegiatan PKM dilakukan melalui pengisian angket menggunakan *Google form* yang disebarluaskan kepada seluruh peserta setelah kegiatan pelatihan berakhir. Instrumen evaluasi mencakup beberapa aspek, seperti: kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta, kualitas penyampaian fasilitator, efektivitas metode pelatihan, serta kepuasan umum terhadap pelaksanaan kegiatan. Hasil analisis kuesioner dapat dilihat pada [Gambar 4](#) berikut ini:



Gambar 4. Grafik Evaluasi Kegiatan PKM

Berdasarkan hasil tanggapan dari *google form*, sebagian besar peserta menyatakan bahwa materi yang diberikan sangat relevan dengan kebutuhan pembelajaran IPA saat ini, khususnya dalam mengintegrasikan isu perubahan iklim dan teknologi berbasis *augmented reality*. Lebih dari 85% responden menyatakan puas terhadap metode pelatihan yang interaktif dan aplikatif, serta merasa terbantu dengan adanya sesi praktik langsung menggunakan aplikasi *Assemblr Edu*. Selain itu, peserta juga memberikan masukan agar kegiatan serupa dilakukan secara berkala, dan disertai dengan pendampingan lanjutan di sekolah. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa kegiatan PKM telah memberikan dampak positif terhadap peningkatan kapasitas guru dalam pembelajaran inovatif dan menjadi dasar bagi pengembangan program serupa di masa depan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan kapasitas guru IPA dalam memahami isu perubahan iklim, menerapkan pembelajaran berbasis proyek STEM, serta memanfaatkan teknologi *augmented reality* melalui *Assemblr Edu*. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman dan keterampilan peserta, yang tercermin dari kemampuan mereka merancang media pembelajaran interaktif dan kontekstual. Kegiatan ini memberikan dampak nyata dalam penguatan literasi sains, kesadaran lingkungan, dan kompetensi digital guru, sekaligus menjadi model kolaborasi efektif antara perguruan tinggi dan komunitas belajar dalam mendukung pendidikan inovatif dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan hormat dan rasa syukur, penulis menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Medan atas dukungan, arahan, dan kesempatan yang telah diberikan sehingga PKM ini dapat terlaksana dengan baik. Penulis juga mengapresiasi Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Medan atas bantuan pendanaan dan fasilitasi yang diberikan selama proses penelitian. Penghargaan yang tulus ditujukan kepada

Kepala SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan atas kerja sama dan izin yang memungkinkan pelaksanaan PKM di sekolah tersebut. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Komunitas belajar IPA Deli Serdang atas dukungan, kolaborasi, dan sumbangsih pemikiran yang sangat membantu dalam penyelesaian kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan kegiatan. Semoga kolaborasi yang telah terjalin ini dapat terus berlanjut dan memberikan kontribusi positif bagi pengembangan pendidikan, khususnya dalam bidang pendidikan IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrohmah, S., & Sudarti, S. (2022). Analisis Perubahan Iklim dan Global Warming yang Terjadi sebagai Fase Kritis. *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 3(3), 1. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v3i3.13359>
- Bancong, H., Nurazmi, N., Putra, D. P., Mansida, A., & Muzaini, M. (2023). Pelatihan dan Pendampingan dalam Mendesain *Augmented reality* bagi Kelompok Guru IPA. *Jurnal SOLMA*, 12(2), 827–835. <https://doi.org/10.22236/solma.v12i2.12599>
- Dewi, A. R., & Rosalina, E. (2022). Mengenal Perubahan Iklim. *IRID: Indonesia Research Institute for Decarbonization*, 1(1), 13. <https://irid.or.id/wp-content/uploads/2022/08/FINAL-Mengenal-Perubahan-Iklim.pdf>
- Dira, A., Suana, W., & Permadi, D. (2024). *Pengaruh Model Project-Based Learning dan Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Kesadaran Perubahan Iklim Siswa SMA*. 6(2), 91–104.
- Eviota, J. S., & Liangco, M. M. (2020). Kondisi Pendidikan Berbasis Perubahan Iklim Ditinjau dari Kesadaran Lingkungan di Sekolah. *Jurnal Pendidikan*, 14(September), 723–731.
- Fauzi, N. A., & Saputro, H. B. (2025). Development of *Augmented reality* (AR) Based *Assemblr Edu* Learning Media for Mathematics Subjects, Grade V Elementary School Spatial Building Materials. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(2), 730–745. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i2.9251>
- Febriyani, F., Nuraeni, F., & Iskandar, S. (2024). The Influence of the Application of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach Assisted by *Assemblr Edu* on Improving the Scientific Literacy Skills of Elementary School Students. *Journal of Digital Learning and Education*, 4(2), 114–124. <https://doi.org/10.52562/jdle.v4i2.1102>
- Gernowo, R., Adi, K., & Arifin, Z. (2012). Studi Awal Dampak Perubahan Iklim Berbasis Analisis Variabilitas CO₂ dan Curah Hujan (Studi Kasus; Semarang Jawa Tengah). *Berskala Fisika*, 15(4), 101–104.
- Kade, A., Ningsih, P., Mubarik, Zaki, M., Khair, F., & Amalia, M. (2023). Mengoptimalkan Literasi Sains melalui Implementasi STEM-Project Based Learning Model dalam Pembelajaran IPA Mengoptimalkan Literasi Sains melalui Implementasi STEM-Project Based Learning Model dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4(4), 3770–3776.
- Kamila Insani. (2023). Peran United Nation Environment Programme (UNEP) Sebagai Lembaga Lingkungan Hidup Internasional dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Unes Law Review*, 6(2), 6075. <https://review-unes.com/index.php/law/article/view/1444>
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging Students In STEM Education. *Science Education International*, 25(3), 246–258.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2023). STEM Education as a Meta-discipline. *Contemporary Trends and Issues in Science Education*, 56, 37–51. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24259-5_4
- Natasha, D. (2022). Manifestasi Gerakan Sosial Baru dalam Krisis Iklim (Studi Kasus: Extinction Rebellion Indonesia). *Jurnal PolGov*, 4(1), 169–209. <https://doi.org/10.22146/polgov.v4i1.3465>

- Nuraeni, L. ., Rukhmana, T. ., Ikhlas, A. ., Darwata, S. R. ., & Arsyad, M. . (2024). Penerapan Teknologi AR (*Augmented reality*) dalam Peningkatan Kualitas Pendidikan STEM. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(4), 3173 –. <https://doi.org/10.31004/irje.v4i4.1519>
- Rahmah, D. M. (2022). Perubahan Iklim Dalam Pendidikan Ipa Berkelanjutan. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia*, 4(2), 20–25. <https://jurnal.uns.ac.id/jsei/article/view/70940>.
- Sagena, U. W., Azizsyah, S. N., Panjaitan, O., Masjaya, M., M., M. H., & Sharifuddin, M. D. K. (2023). Program Triple C (Climate Change Class) Untuk Peningkatan Kesadaran Lingkungan Bagi Anak. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(4), 3238. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i4.15756>
- Simatupang, H., Hardinata, A., Ningsih, W., Bukhari, I., & Sihombing, R. A. (2022). Validation of Teaching Books and STEM Subjects E-Learning Content. *AIP Conference Proceedings*, 2659(November). <https://doi.org/10.1063/5.0113531>
- Simatupang, H., Ningsih, W., & Hardinata, A. (2021). *Stem dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Farha Pustaka.
- Thoriq, M., Kusuma, A., & Muharom, F. (2024). *Transformasi Peran Pendidik dan Tren Pembelajaran Digital di Era Teknologi*. 1(2), 84–97.
- Vioreza, N., Hilyati, W., & Lasminingsih, M. (2023). Education for Sustainable Development: Bagaimana Urgensi Dan Peluang Penerapannya Pada Kurikulum Merdeka? *EUREKA: Journal of Educational Research and Practice*, 1(1), 34–47. <https://doi.org/10.56773/eureka.v1i1>.