



Pelatihan Mobilitas Berkelanjutan Dalam Upaya Peningkatan Climate Resilience Bagi Siswa SMAN 15 Semarang

Agnesia Putri Kurnianingtyas*¹, Imam Rofi'i², Anindya Putri Tamara³

Universitas Semarang

agnesiaputri@usm.ac.id¹, imamrofii@usm.ac.id², anindya@usm.ac.id³

Informasi Artikel	Abstrak
Diterima : 24-06-2026 Direview : 05-07-2026 Disetujui : 28-07-2026	Perubahan iklim kini semakin dirasakan dalam kehidupan sehari-hari melalui banjir, cuaca ekstrem dan meningkatnya suhu udara. Perubahan iklim Sebagian besar dipicu oleh emisi dari aktivitas manusia, termasuk pola mobilitas harian. Meskipun dampak yang terjadi tidak sepenuhnya dapat dihindari, setiap individu masih memiliki peran dalam mengurangi risiko perubahan iklim melalui pilihan gaya hidup yang lebih berkelanjutan, terutama dalam aktivitas transportasi. Pelajar, posisi strategis sebagai agen perubahan dalam upaya mewujudkan kota yang tangguh terhadap iklim, karena berada pada fase pembentukan nilai dan perilaku. Pengabdian kepada masyarakat dilakukan kepada pelajar SMAN 15 Kota Semarang dimana pengabdian ini sesuai dengan Visi SMAN 15 Kota Semarang sebagai sekolah yang berwawasan lingkungan. Melalui pendekatan pembelajaran partisipatif melalui serious game, pelajar diajak untuk memahami keterkaitan antara aktivitas mobilitas sehari-hari dan perubahan iklim secara interaktif, sekaligus dilatih merancang Solusi mobilitas berkelanjutan yang dapat diterapkan di lingkungan sekolah dan permukiman mereka. Hasilnya, terdapat peningkatan pemahaman siswa terhadap mobilitas berkelanjutan dan siswa mampu menghasilkan rekomendasi-rekomendasi untuk mewujudkan mobilitas berkelanjutan di kehidupan sehari-hari.
Kata Kunci	
perubahan iklim, mobilitas berkelanjutan, climate resilience, serious game, edukasi iklim	

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan fenomena global yang semakin nyata dirasakan di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia (Septiawan, Dwimawanti, & Yuniningsih, 2023). Suhu udara yang semakin panas, angin yang bertiup lebih kencang, kebakaran hutan yang semakin sering terjadi, hingga pola curah hujan yang tidak menentu merupakan tanda-tanda perubahan iklim yang kini mengganggu kehidupan sehari-hari (Syahputri & Husein, 2023). Fenomena ini menciptakan lingkaran masalah yang saling berkaitan. Misalnya, pada saat gelombang panas, suhu rumah-rumah meningkat drastis di siang hari dan tidak cukup dingin pada malam hari, sehingga mengganggu kesehatan dan kenyamanan manusia. Kasus serangan panas (heatstroke) meningkat dan membutuhkan perawatan medis, sementara

hewan dan tumbuhan juga turut kesulitan beradaptasi (Susilawati, 2021). Namun, ketika musim hujan tiba setelah periode panas yang panjang, seringkali hujan turun dengan intensitas sangat tinggi dalam waktu singkat. Saat ini, bencana hidrometeorologi, terutama banjir, menjadi tantangan serius yang dihadapi Indonesia terutama di kawasan perkotaan. Berbagai permasalahan iklim tersebut tentunya tidak hanya berdampak pada kerugian material, tetapi juga mengancam keselamatan jiwa dan stabilitas sosial-ekonomi (Purnamasari, Samta, Putra, Zulfa, & Andreas, 2026).

Salah satu penyebab dari perubahan iklim adalah emisi yang dihasilkan oleh kegiatan manusia (Kusumawati, Mu'mining, Wulandari, Apriyani, & Suwignyo, 2023). Emisi adalah gas, partikel, dan molekul yang dilepaskan ke udara sebagai hasil aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil oleh kendaraan, industri, hingga deforestasi. Gas rumah kaca, khususnya karbon dioksida (CO₂), berperan besar dalam meningkatkan suhu atmosfer bumi. Pemanasan ini kemudian memicu bencana iklim seperti banjir, gelombang panas, badai, dan kebakaran hutan (Febriani Irma & Gusmira, 2024). Dampak ini tidak hanya dirasakan manusia, tetapi juga memberi tekanan besar terhadap ekosistem, termasuk tumbuhan dan satwa.

Meskipun kerusakan yang sudah terjadi tidak dapat sepenuhnya diperbaiki, namun masih terdapat peluang untuk mengurangi dampak lebih lanjut melalui upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Dalam konteks perkotaan, salah satu strategi adaptasi yang relevan adalah penerapan mobilitas berkelanjutan untuk mengurangi emisi karbon. Upaya ini tidak dapat dilepaskan dari peran masyarakat (Rahman, Barua, Khatun, Islam, & Rafiq, 2018), khususnya pelajar, sebagai generasi produktif yang berpotensi menjadi agen perubahan. Pelajar dapat menjadi penggerak dalam membangun kesadaran sekaligus menginisiasi solusi berkelanjutan di lingkungan sekolah maupun permukiman mereka.

Berdasarkan hal tersebut, maka diselenggarakan workshop atau pelatihan di SMA N 15 Semarang untuk mendukung visi sekolah menjadi sekolah berwawasan lingkungan. Kegiatan ini diharapkan dapat mencapai tujuan untuk meningkatkan literasi perubahan iklim melalui pemahaman tentang keterkaitan antara pola mobilitas dengan perubahan iklim. Metode Participatory Planning melalui pendekatan Serious Game (pelatihan berbasis simulasi) menjadi salah satu cara yang efektif untuk melibatkan masyarakat, terutama pelajar, dalam memahami bagaimana pola mobilitas sehari-hari berkontribusi terhadap perubahan iklim (Banister, Anderton, & Schwanen, 2020). Melalui simulasi tersebut, pelajar SMAN 15 Kota Semarang tidak hanya diajak untuk menyadari peran individu dalam memicu perubahan iklim. Kegiatan pelatihan ini juga memfasilitasi perumusan alternatif Solusi serta ide-ide inovatif terkait mobilitas berkelanjutan yang dihasilkan secara partisipatif untuk mendukung ketahanan iklim perkotaan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan metode pelatihan/penyampaian materi, simulasi permainan (serious game) dan Participatory Planning. Kegiatan ini terbagi menjadi tiga tahapan besar yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan tim pengabdian akan melakukan koordinasi dengan mitra (SMA 15 Semarang), sosialisasi program, identifikasi awal kondisi lingkungan, serta persiapan alat

dan bahan. Kegiatan koordinasi dan sosialisasi awal program bertujuan untuk memastikan rencana pelaksanaan kegiatan pengabdian, seperti peserta/undangan, serta waktu dan tempat pelaksanaan kegiatan. Identifikasi awal kondisi lingkungan dilakukan untuk meningkatkan pemahaman tim pengabdian agar dapat memberi pendampingan secara lebih tepat pada saat dilaksanakannya pemetaan partisipatif.

2. Tahap Pelaksanaan

Bentuk kegiatan pengabdian adalah pelatihan dan penguatan kapasitas terhadap pelajar SMA 15 Semarang metode Participatory Planning dan Serious Game (permainan simulasi) (Meya & Eisenack, 2018). Sebelum kegiatan pelatihan dimulai, akan dilaksanakan pre-test terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat pemahaman pelajar terkait perubahan iklim, adaptasi dan mitigasi iklim, serta mobilitas berkelanjutan.

Setelah kegiatan pelatihan, tim pengabdian akan menyelenggarakan post-test untuk mengetahui tingkat pemahaman pelajar. Tim pengabdian kemudian mengolah hasil dari kegiatan tersebut dalam beberapa luaran diantaranya adalah publikasi di media massa dan jurnal, penyusunan poster/buku saku rencana aksi yang akan diberikan kepada SMA N 15, serta laporan kegiatan. Akan dilakukan juga perbandingan antara pre-test dan post-test untuk mengetahui tingkat keberhasilan pelatihan yang dilakukan.

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan setelah rangkaian kegiatan pengabdian selesai dilakukan. Evaluasi dilakukan dengan melibatkan anggota pelaksana, pihak sekolah dan pelajar. Evaluasi dilakukan untuk melihat ketercapaian kegiatan serta kepuasan sekolah maupun pelajar sebagai penerima manfaat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian berupa workshop mobilitas berkelanjutan untuk mewujudkan climate resilience bagi pelajar SMA N 15 Kota Semarang dilaksanakan pada hari Jumat, 21 November 2025 pada pukul 08.00 – 11.00 WIB. Pada tahap awal, dibagikan pre-test dengan media googleform untuk mengidentifikasi pemahaman awal siswa terkait mobilitas dan perubahan iklim. Terdapat lima pertanyaan yang diberikan saat pre-test, yaitu: 1) konsep mobilitas berkelanjutan, 2) mobilitas paling menghasilkan polusi, 3) keterkaitan mobilitas dan perubahan iklim, 4) contoh mobilitas berkelanjutan, dan 5) dampak mobilitas berkelanjutan.

Hasil pre-test menunjukkan bahwa sudah mulai ada pemahaman terkait perubahan iklim dari siswa, namun bagaimana mobilitas mempengaruhi perubahan iklim masih belum banyak dipahami oleh siswa. Untuk pertanyaan pertama dan kedua, sebanyak 75% dan 67,8% siswa mampu menjawab dengan benar. Hal ini menunjukkan pemahaman dasar tentang mobilitas berkelanjutan, dan polusi udara. Pertanyaan kelima dijawab dengan benar oleh 60% siswa, yang juga mengindikasikan sebagian siswa sudah mulai memiliki pemahaman dasar. Sedangkan untuk pertanyaan ketiga dan keempat, mampu dijawab dengan tepat oleh 46,3% dan 42,8% siswa. Terapat peluang ruang peningkatan pemahaman bagi siswa yang diupayakan dilakukan melalui kegiatan workshop ini.

Selanjutnya tim pengabdi memberikan penjelasan singkat terkait kondisi iklim yang ada saat ini dan memantik pertanyaan tentang bagaimana pengaruh mobilitas terhadap

perubahan iklim. Kemudian tim pengabdian mengajak siswa untuk melakukan permainan agar dapat lebih memahami keterkaitan kedua hal tersebut.



Gambar 1. Materi Pengantar Workshop

Tim pengabdian menjelaskan aturan main dimana kelas akan dibagi menjadi lima kelompok, dan setiap anggota kelompok akan terlibat aktif dalam permainan edukasi tentang mobilitas harian. Setiap tim akan mendapatkan satu set materi dan alat permainan yang terdiri dari peta dasar, pion pemain, kartu tempat, kartu CO₂, kartu daun, kartu tiket angkutan umum, papan skenario iklim, serta kartu bencana dan kartu solusi.

Setiap pemain dalam tim akan mendapatkan kartu tempat tujuan yang dibagikan secara acak. Setiap tim diminta untuk pergi ke tempat tujuan yang diperoleh. Terdapat beberapa pilihan perjalanan dalam permainan ini yaitu berjalan kaki, sepeda, angkutan umum, serta kendaraan pribadi. Masing-masing pilihan perjalanan memiliki konsekuensi masing-masing, mulai dari jarak perjalanan, waktu perjalanan, hingga emisi yang didapatkan.

Tantangan dari permainan ini adalah bagaimana setiap pemain dalam tim dapat mencapai tujuan dalam 20 menit dengan menghasilkan emisi yang minimal. Tim yang berhasil menyelesaikan tantangan akan menang, sedangkan tim yang menghasilkan emisi paling banyak atau tidak dapat menyelesaikan misi untuk mencapai seluruh tempat tujuan akan kalah. Setelah semua tim memahami aturan main, kemudian permainan dimulai sekaligus workshop tentang mobilitas berkelanjutan.

Permainan diikuti oleh antusias oleh setiap pelajar. Setiap tim memiliki cara dan strategi sendiri-sendiri dalam mencapai tempat tujuan. Selama permainan berlangsung, terdapat satu fasilitator dari tim pengabdian untuk mendampingi pelajar dalam menjalankan misi, sekaligus melakukan edukasi terkait mobilitas berkelanjutan. Edukasi yang dilakukan berkaitan dengan jenis mobilitas yang akan dilakukan. Kemudian saat emisi semakin menumpuk dan bencana terjadi, fasilitator juga memberikan penjelasan terkait bencana tersebut. Fasilitator juga menjelaskan tentang kartu Solusi yang mungkin dapat dipakai dalam permainan untuk meminimalisir emisi, atau melakukan mitigasi bencana sehingga dampak bencana dapat diminimalisir.

Hasil dari setiap tim berbeda-beda pada akhir permainan. Terdapat tim yang berhasil menyelesaikan misi dengan cepat, terdapat tim yang cukup lama menyelesaikan misi karena memilih selalu berjalan kaki dan bersepeda, terdapat tim yang terkena bencana karena emisi, dan terdapat pula tim yang menggunakan kartu-kartu solusi yang sudah disediakan.

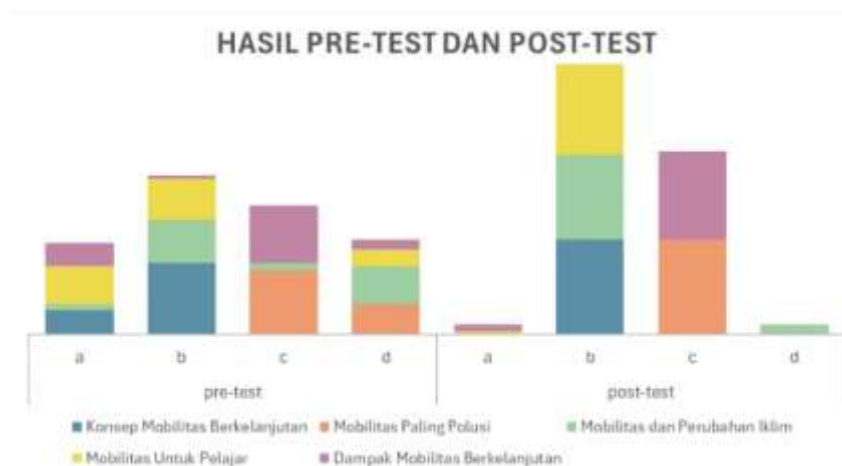


Gambar 2. Pelaksanaan Workshop

Di akhir sesi, dilakukan refleksi bersama terkait permainan yang dilakukan. Pertama-tama, setiap tim menceritakan bagaimana permainan di timnya berlangsung, apa hasilnya, apa strategi yang dilakukan di tim dan mengapa melakukan strategi tersebut. Jika terjadi bencana, tim juga diminta menceritakan mengapa bencana itu terjadi dan siapa yang terkena dampak bencana. Setelah itu diberikan post-test untuk melihat keberhasilan kegiatan. Setelah semua tim melakukan refleksi dan mengisi post-test, tim pengabdian memberikan kesimpulan serta tambahan-tambahan penjelasan dari yang belum disampaikan oleh setiap tim. Dalam sesi ini juga dirumuskan rekomendasi atau rencana aksi yang dapat dilakukan dalam keseharian pelajar terkait pola mobilitas berkelanjutan dan bagaimana pelajar dapat berkontribusi dalam menciptakan ketahanan perkotaan, khususnya terkait perubahan iklim.

3.2 Hasil Pre-Test dan Post-Test: Penguatan Literasi Pola Mobilitas dan Perubahan Iklim

Salah satu metode yang digunakan untuk melihat keberhasilan kegiatan adalah dengan memberikan pre-test dan post-test kepada peserta dan membandingkan hasil jawaban keduanya. Hasil perbandingan pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman peserta mengenai mobilitas berkelanjutan serta keterkaitannya dengan perubahan iklim dan ketahanan iklim perkotaan. Pada pre-test, jawaban peserta masih tersebar pada seluruh pilihan, mencerminkan pemahaman awal yang beragam. Setelah workshop, hasil post-test menunjukkan pergeseran dominan menuju jawaban yang benar, mengindikasikan peningkatan pengetahuan dan pemahaman konseptual.



Gambar 3. Hasil Pre-Test dan Post-Test

Untuk pemahaman pertama terkait konsep mobilitas berkelanjutan, terdapat peningkatan pemahaman dari 75% menjadi 100%. Pemahaman kedua terkait jenis mobilitas paling polusi meningkat dari 67,8% menjadi 100%. Pemahaman ketiga tentang keterkaitan mobilitas dan perubahan iklim meningkat dari 46,4% menjadi 89,2%. Pemahaman ketiga tentang jenis mobilitas berkelanjutan yang dapat dilakukan meningkat dari 42,8% menjadi 96,4%. Dan pemahaman terakhir tentang dampak mobilitas berkelanjutan meningkat dari 60,7% menjadi 92,8%.

Selain peningkatan kognitif, pertanyaan reflektif yang diberikan pada post-test menunjukkan perubahan sikap dan kesadaran peserta. Beberapa jawaban yang diberikan oleh peserta adalah sebagai berikut:

- Permainan ini membuat kita menjadi lebih peduli terhadap lingkungan
- Menggunakan kendaraan bermotor dapat menyebabkan emosi. Kendaraan pribadi menghasilkan emisi yang lebih banyak dibandingkan kendaraan pribadi.
- Emisi yang dihasilkan tidak hanya menyebabkan polusi, tetapi juga menyebabkan banyak bencana lain seperti banjir, angin kencang/badai, dan lain sebagainya.
- Emisi yang kita hasilkan ternyata tidak hanya berdampak pada diri kita sendiri, tetapi juga dapat berdampak kepada orang lain. Karena itu, kita harus lebih bijak dalam melakukan berbagai hal yang dapat menghasilkan emisi.

Hasil jawaban dari pertanyaan reflektif diatas juga menunjukkan peningkatan kesadaran peserta bahwa pilihan mobilitas individu berdampak pada lingkungan dan masyarakat secara luas. Peserta mulai mempertimbangkan alternatif mobilitas berkelanjutan yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari untuk mengurangi emisi dan risiko bencana iklim.

3.3 Hasil Participatory Planning: Rekomendasi Mobilitas Berkelanjutan

Selama kegiatan workshop berlangsung, peserta terlibat aktif dalam diskusi partisipatif untuk merumuskan solusi mobilitas berkelanjutan guna mendukung ketahanan iklim perkotaan. Hasil diskusi disampaikan pada refleksi bersama di akhir kegiatan dan

menghasilkan beberapa alternatif rekomendasi yang disepakati bersama oleh peserta. Beberapa alternatif rekomendasi tersebut adalah:

- a. Perlunya meminimalisir penggunaan kendaraan pribadi berbahan bakar fosil sebagai upaya menekan emisi karbon
- b. Penggunaan transportasi umum untuk mengurangi emisi
- c. Perlunya peningkatan kualitas layanan transportasi umum agar masyarakat, khususnya pelajar lebih tertarik lagi menggunakan transportasi umum sebagai moda perjalanan sehari-hari
- d. Mengembangkan kendaraan berbasis listrik sebagai alternatif mobilitas yang lebih berkelanjutan
- e. Untuk jarak pendek, biasakan berjalan kaki atau bersepeda untuk dapat mengurangi emisi.
- f. Peningkatan sarana berjalan kaki dan bersepeda baik dari kualitas, konektivitas, dan keamanan sarana agar masyarakat khususnya pelajar dapat lebih banyak berjalan kaki dan bersepeda untuk mobilitas jarak dekat
- g. Perlunya pengelolaan sampah yang lebih baik juga sebagai upaya pengurangan emisi dan peningkatan ketahanan iklim perkotaan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan workshop Mobilitas Berkelanjutan untuk Peningkatan Climate Resilience bagi pelajar SMAN 15 Semarang berjalan dengan lancar serta sesuai dengan tahapan yang sudah direncanakan. Pendekatan pembelajaran partisipatif berbasis game efektif meningkatkan pemahaman pelajar tentang keterkaitan antara mobilitas sehari-hari dan perubahan iklim. Kegiatan interaktif mendorong kesadaran peserta terhadap dampak pilihan mobilitas serta menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dalam merumuskan tindakan sederhana yang ramah lingkungan.

Pendekatan ini berpotensi menjadi media edukasi yang relevan untuk menanamkan perilaku berkelanjutan sejak usia sekolah. Untuk meningkatkan literasi secara lebih menyeluruh kepada pelajar, kegiatan ini dapat dilakukan secara berkala kepada setiap kelas secara bergantian. Fasilitator dapat berasal dari tim pengabdian atau dari guru/siswa yang telah mendapatkan pelatihan terlebih dahulu. Dengan demikian, guru/siswa yang telah mendapatkan pelatihan juga memperoleh peran tambahan sebagai agen perubahan untuk melakukan edukasi kepada lingkungan sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Banister, D., Anderton, K., & Schwanen, T. (2020). *Learning Through Serious Games: Exploring Low-Carbon Mobility Futures. Case Studies on Transport Policy*(8 (3)), 827–836.
- Febriani Irma, M., & Gusmira, E. (2024). Tingginya Kenaikan Suhu Akibat Peningkatan Emisi Gas Rumah Kaca di Indonesia. *JSSIT: Jurnal Sains dan Sains Terapan*, 26-32. doi:doi: 10.30631/jssit.v2i1.49
- Hanif, N. A. (2024). Tantangan Mobilitas Berkelanjutan Sebagai Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia. *Journal of Government*, 10(1), 113-124. doi:https://doi.org/10.52447/gov.v10i1.8098
- Kusumawati, R. M., Mu'mining, Wulandari, K., Apriyani, & Suwignyo. (2023). Edukasi Perubahan Iklim Untuk Menambah Pemahaman Tentang Kondisi Iklim Saat Ini .

- Edukasi Masyarakat Sehat Sejahtera (EMaSS) : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 64–67.
- Meya, J., & Eisenack, K. (2018). *Effectiveness of Game-Based Education For Sustainable Development: A Review of The Evidence*. *Environmental Education Research*(24 (7)), 1039–1064.
- Purnamasari, D., Samta, S. R., Putra, R. I., Zulfa, N., & Andreas, A. R. (2026). Edukasi Mitigasi Banjir Berbasis Augmented Reality Untuk Komunitas Berkelanjutan. *TEMATIK: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 71-78.
doi:<https://doi.org/10.26623/tematik.v6i1.13246>
- Rahman, M. M., Barua, U., Khatun, F., Islam, I., & Rafiq, R. (2018). *Participatory Vulnerability Reduction (PVR): an urban community-based approach for earthquake management*. *Natural Hazards*(93), 1479-1505.
- Septiawan, M. D., Dwimawanti, I. H., & Yuniningsih, T. (2023). Mitigasi Bencana Abrasi di Kecamatan Tugu Oleh Pemerintah Kota Semarang. *Journal of Public Policy and Management Review*(12 (2)), 635-649.
doi:<https://doi.org/10.14710/jppmr.v12i2.38491>
- Susilawati. (2021). Dampak Perubahan Iklim terhadap Kesehatan. *E-SEHAD: Scientific of Environmental Health and Deseases*, 1(2), 25-31.
doi:<https://doi.org/10.22437/esehad.v2i1.13749>
- Syahputri, S. I., & Husein, R. (2023). *Effectiveness of Regional Disaster Management Agency Semarang City Based on Early Warning System*. *Parabela: Jurnal Ilmu Pemerintahan & Politik Lokal*(3 (1)), 65-74.