

Peningkatan Pemahaman Efek Rumah Kaca melalui Pembelajaran Penggunaan Alat Peraga Sensor Suhu di SDN Langkob Cikundul

Mangasi Alion Marpaung^{1, a)}, Rangga Aditya Pratama^{2, a)}, Reva Laysa Putri^{3, a)},
Keisha Tabina Darmadi^{4, a)}, Nova Nur Elisa Dewi^{5, a)}, Haris Suhendar^{6, a)},
Ahmad Zatnika Purwalaksana^{7, a)}

^a *Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jl. R.Mangun Muka Raya No.11, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220, Indonesia.*

Email: ^{a)}purwa.zatnika@gmail.com

Abstrak

Pemanasan global merupakan isu lingkungan yang semakin mendesak, terutama akibat efek rumah kaca yang diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca seperti karbon dioksida. Pendidikan lingkungan sejak dini sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai dampak dari pemanasan global dan pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan. Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SDN Langkob Cikundul dan bertujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam kepada siswa kelas 5 dan 6 mengenai konsep pemanasan global dan efek rumah kaca. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pembelajaran interaktif berbasis eksperimen dengan alat peraga yang dikembangkan khusus untuk mensimulasikan peningkatan CO₂ dan kenaikan suhu dalam lingkungan tertutup. Hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa setelah mengikuti kegiatan ini. Melalui kegiatan ini, siswa tidak hanya memahami konsep pemanasan global secara ilmiah, tetapi juga diharapkan dapat meningkatkan kepedulian mereka terhadap lingkungan. Program ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran praktis dan kontekstual efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu lingkungan, dan diharapkan dapat menjadi model pembelajaran yang diterapkan di sekolah dasar lainnya.

Kata-kata kunci: pemanasan global, efek rumah kaca, pendidikan lingkungan, alat peraga.

PENDAHULUAN

Pemanasan global muncul sebagai dampak signifikan dari aktivitas manusia, terutama melalui penggunaan bahan bakar fosil secara masif sebagai sumber energi. Hal ini menyebabkan penumpukan gas rumah kaca (GRK) di atmosfer—termasuk karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), dan uap air yang berkontribusi pada kenaikan suhu rata-rata permukaan bumi (Al-Ghussain, 2019). Proses ini memiliki konsekuensi serius, termasuk perubahan iklim ekstrem, peningkatan frekuensi bencana alam seperti banjir dan kekeringan, serta gangguan pada pola cuaca global (IPCC, 2018). Dampak efek rumah kaca telah menjadi permasalahan global yang memerlukan penanganan segera, karena mempengaruhi keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan manusia serta ekosistem secara luas (Le Quéré et al., 2018; Hansen et al., 2019).

Di Indonesia, upaya untuk meningkatkan kesadaran tentang pemanasan global telah dilaksanakan melalui pendidikan lingkungan hidup di sekolah-sekolah, termasuk pada tingkat sekolah dasar. Pendidikan lingkungan pada siswa sekolah dasar bertujuan untuk memberikan pemahaman yang

mendalam tentang pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem dan mengurangi dampak negatif aktivitas manusia terhadap lingkungan (Rachmatullah, 2021). Salah satu tantangan dalam pendidikan lingkungan adalah minimnya alat peraga atau sarana belajar yang memadai untuk membantu siswa memahami konsep-konsep lingkungan secara praktis. Pembelajaran lingkungan yang efektif memerlukan pendekatan yang interaktif dan kontekstual, yang memungkinkan siswa menghubungkan antara teori dan kondisi nyata di lingkungan sekitar mereka (Widodo, 2019; Wahyudi & Putra, 2020).

Banyak siswa di sekolah dasar yang masih mengalami kesulitan dalam memahami efek rumah kaca dan kaitannya dengan aktivitas sehari-hari, seperti penggunaan energi fosil. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga yang interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep pemanasan global dan efek rumah kaca, karena alat peraga dapat menggambarkan fenomena tersebut dalam skala kecil yang lebih mudah dipahami (Astuti, 2020; Yusra, 2021). Dengan demikian, penggunaan alat peraga fisika lingkungan dapat menjadi solusi yang inovatif untuk mendukung pemahaman siswa mengenai permasalahan lingkungan. Alat peraga yang dilengkapi sensor suhu dapat memberikan pengukuran langsung sehingga siswa dapat mengamati sendiri peningkatan suhu yang terjadi akibat peningkatan CO₂, yang merupakan gas rumah kaca utama (Sari et al., 2017).

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di SDN Langkob Cikundul, yang berlokasi di Kampung Langkob, Majalaya, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Sebagai salah satu sekolah di wilayah yang minim fasilitas pendidikan lingkungan, para siswa di sekolah ini membutuhkan alat bantu pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Saat ini, pembelajaran tentang efek rumah kaca dan dampaknya terhadap perubahan iklim seringkali terbatas pada teori atau literatur, tanpa adanya eksperimen yang dapat mendemonstrasikan proses pemanasan global secara langsung. Akibatnya, para siswa sulit memahami keterkaitan antara aktivitas manusia, seperti penggunaan bahan bakar fosil, dengan fenomena pemanasan global (Rahman & Utami, 2021; Sukma, 2020).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kegiatan ini bertujuan untuk melatih guru dan siswa dalam mengembangkan serta menggunakan alat peraga sederhana untuk simulasi efek rumah kaca. Alat peraga yang dikembangkan berbentuk wadah yang dilengkapi sensor suhu dan berfungsi sebagai tempat larutan baking soda dalam air, yang akan menghasilkan karbon dioksida. Dengan alat ini, para siswa dapat mengamati kenaikan suhu secara langsung yang dihasilkan dari peningkatan konsentrasi CO₂, sehingga pemahaman tentang efek rumah kaca menjadi lebih konkret dan mudah dipahami (Nuraini & Santoso, 2022). Selain itu, modul pembelajaran yang disusun dalam bentuk pre-test dan post-test akan membantu siswa mengukur pemahaman mereka sebelum dan setelah menggunakan alat peraga, sehingga efektivitas pembelajaran dapat dievaluasi dengan baik (Yulianto et al., 2021; Maharani et al., 2020).

Pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang isu pemanasan global serta menginspirasi mereka untuk berpartisipasi aktif dalam upaya mitigasi perubahan iklim melalui tindakan-tindakan kecil yang berdampak pada keberlanjutan lingkungan. Dengan cara ini, pembelajaran pendidikan lingkungan di SDN Langkob Cikundul dapat lebih bermakna dan relevan, sekaligus menumbuhkan generasi muda yang peduli terhadap isu-isu lingkungan.

METODE

Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui metode pembelajaran berbasis workshop untuk siswa kelas 5 dan 6 SDN Langkob Cikundul di Cianjur. Kegiatan ini bertujuan memberikan pemahaman yang mendalam tentang efek rumah kaca dan meningkatkan kesadaran lingkungan pada siswa. Sebanyak 39 siswa berpartisipasi dalam kegiatan ini, yang dibagi menjadi 10 kelompok kecil dengan masing-masing terdiri dari 3-4 siswa. Pembagian kelompok ini bertujuan untuk

meningkatkan kolaborasi antar siswa serta memperkuat pemahaman konsep melalui diskusi dan observasi bersama.

Tahap pertama dari kegiatan ini adalah pengembangan alat peraga pembelajaran tentang efek rumah kaca. Alat peraga ini dirancang menggunakan sensor suhu untuk memonitor suhu udara secara real-time dalam wadah percobaan. Alat ini juga dilengkapi dengan lampu untuk mensimulasikan sinar matahari yang mempercepat kenaikan suhu saat konsentrasi gas CO₂ meningkat, memberikan gambaran nyata tentang bagaimana efek rumah kaca terjadi.

Setelah alat peraga selesai dibuat, modul instruksi penggunaan alat juga disusun untuk memudahkan para pengguna dalam mengoperasikannya. Modul ini diujicobakan terlebih dahulu kepada asisten mahasiswa yang turut serta dalam kegiatan ini. Uji coba ini bertujuan untuk mendapatkan masukan terkait kejelasan dan kemudahan instruksi yang diberikan, sehingga modul dapat disempurnakan sebelum digunakan dalam workshop bersama siswa.

Selama proses pembelajaran, siswa diberi kesempatan terlibat secara aktif dengan menggunakan alat peraga. Siswa akan mengamati perubahan suhu secara langsung saat konsentrasi gas CO₂ dalam wadah meningkat akibat larutan baking soda dan air, serta ketika disinari oleh cahaya lampu. Pengamatan real-time ini diharapkan membuat siswa lebih terhubung dengan konsep efek rumah kaca, serta mampu memahami hubungan antara peningkatan gas CO₂ dan pemanasan lingkungan.

Kegiatan pembelajaran ini juga dilengkapi dengan modul pre-test dan post-test untuk mengevaluasi pemahaman siswa terkait konsep pemanasan global. Pre-test dilaksanakan sebelum sesi percobaan dengan alat peraga untuk menilai pemahaman awal siswa, sementara post-test dilakukan setelah sesi percobaan sebagai evaluasi pemahaman akhir. Hasil pre-test dan post-test akan menjadi indikator keberhasilan dari program ini dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap efek rumah kaca dan kepedulian lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran mengenai pemanasan global dengan menggunakan alat peraga di SDN Langkob Cikundul telah dilaksanakan pada 30 Juli 2024, melibatkan siswa kelas 5 dan 6 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai efek rumah kaca melalui pembelajaran interaktif dan eksperimen langsung. Sebelum melakukan eksperimen, setiap kelompok siswa terlebih dahulu mengisi pre-test untuk mengukur pemahaman awal mereka tentang konsep pemanasan global. Hasil pre-test menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai efek rumah kaca pada awalnya masih rendah, terlihat dari nilai rata-rata yang berada pada tingkat dasar pemahaman.



GAMBAR 1. Kegiatan pembelajaran pemanasan global di DSN Langkob Cikundul.

Setelah pre-test, siswa diarahkan untuk melakukan percobaan menggunakan alat peraga yang dikembangkan. Sesuai dengan instruksi dalam modul, mereka melakukan eksperimen dengan melarutkan baking soda ke dalam air di dalam wadah yang tertutup rapat. Proses ini menghasilkan peningkatan konsentrasi karbon dioksida (CO₂) di dalam wadah, yang mensimulasikan efek rumah kaca. Siswa mencatat perubahan temperatur sebelum dan setelah pelarutan baking soda untuk

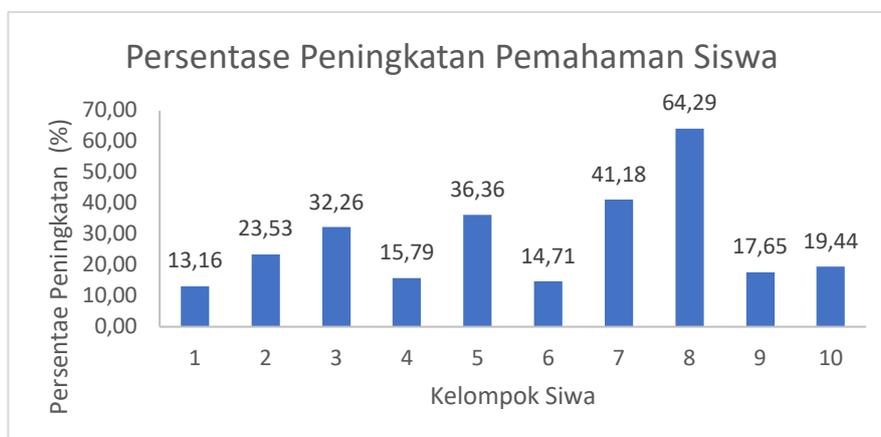
mengamati secara langsung bagaimana peningkatan CO₂ dapat memengaruhi suhu dalam lingkungan tertutup. Hasil pengamatan dicatat oleh setiap kelompok sebagai data eksperimen mereka.

Setelah percobaan selesai, siswa mengisi post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman mereka mengenai konsep yang telah dipelajari. Hasil post-test menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa tentang pemanasan global dan efek rumah kaca. Nilai rata-rata post-test yang lebih tinggi dibandingkan pre-test mengindikasikan bahwa kegiatan eksperimen dan penggunaan alat peraga berkontribusi secara efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang sebelumnya sulit dipahami secara abstrak.

TABEL 1. Hasil pre-tes dan post-test siswa.

Kelompok	Nilai Rata-rata Pre-Tes	Nilai Rata-rata Post-Tes
1	63.33	13.16
2	56.67	23.53
3	51.67	32.26
4	63.33	15.79
5	55.00	36.36
6	56.67	14.71
7	56.67	41.18
8	46.67	64.29
9	56.67	17.65
10	60.00	19.44

Secara umum, data pada Tabel 1 menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari pre-tes ke post-tes pada setiap kelompok siswa, menunjukkan bahwa pelatihan alat peraga suhu berkontribusi terhadap pemahaman siswa mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global. Nilai rata-rata pre-tes terendah ada pada kelompok 8 dengan nilai 46,67, dan post-tes di kelompok ini meningkat menjadi 64,29—peningkatan tertinggi dibandingkan kelompok lain. Ini menunjukkan kemungkinan efektivitas yang sangat signifikan dalam metode pengajaran yang digunakan pada kelompok ini. Sebaliknya, kelompok dengan peningkatan terendah adalah kelompok 4, yang hanya meningkat dari 63,33 pada pre-tes ke 15,79 pada post-tes. Ini mungkin bisa disebabkan oleh faktor lain seperti kurangnya pemahaman awal atau tingkat keterlibatan dalam pelatihan. Beberapa kelompok seperti kelompok 7 dan kelompok 5 menunjukkan peningkatan pemahaman yang baik dengan nilai post-tes 41,18 dan 36,36. Ini bisa mengindikasikan bahwa siswa dalam kelompok ini bisa merespons alat peraga suhu dengan baik dan mampu menangkap konsep pemanasan global lebih baik setelah pelatihan. Data persentase peningkatan ditunjukkan adpa Gambar 2.



GAMBAR 2. Diagram batang persentasi peningkatan pemahaman materi siswa.

Faktor seperti kondisi awal pemahaman siswa, minat belajar, dan interaksi dalam kelompok mungkin mempengaruhi peningkatan yang signifikan pada beberapa kelompok dibandingkan yang lain. Misalnya, kelompok dengan nilai pre-tes yang lebih tinggi mungkin memiliki dasar pemahaman yang lebih baik sehingga lebih siap dalam menangkap materi baru.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa metode pengajaran yang menggabungkan eksperimen langsung dengan penggunaan alat peraga memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu lingkungan seperti efek rumah kaca. Kegiatan ini tidak hanya berhasil memberikan pemahaman konsep pemanasan global, tetapi juga diharapkan dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan. Berdasarkan temuan ini, direkomendasikan bahwa pendekatan serupa dapat digunakan dalam pembelajaran lainnya, terutama dalam pembelajaran yang berkaitan dengan isu lingkungan dan sains di sekolah dasar.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di SDN Langkob Cikundul ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa kelas 5 dan 6 tentang pemanasan global dan efek rumah kaca melalui pendekatan pembelajaran interaktif dan eksperimen langsung. Dengan menggunakan alat peraga sederhana yang mensimulasikan peningkatan karbon dioksida dan kenaikan suhu dalam lingkungan tertutup, siswa dapat memahami konsep pemanasan global dengan lebih baik. Hasil dari pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman siswa setelah mengikuti kegiatan ini, membuktikan bahwa metode pembelajaran berbasis eksperimen membantu menjelaskan konsep abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dipahami.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada BLU FMIPA UNJ atas dukungannya dalam pendanaan program pengabdian kepada masyarakat ini melalui skema Wilayah Binaan Fakultas. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada mitra kami, SDN Langkob Cikundul, atas kerja sama dan partisipasi aktifnya yang sangat berkontribusi terhadap keberhasilan program ini.

REFERENSI

- Al-Ghussain, L 2019, 'Global warming: review on driving forces and mitigation', *Environmental Progress & Sustainable Energy*, vol. 38, no. 1, pp. 13–21.
- Astuti, L 2020, 'Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 8, no. 1, pp. 50–57.
- Hansen, J, et al. 2019, 'Climate impact of increasing atmospheric carbon dioxide', *Science*, vol. 213, no. 4511, pp. 957–966.
- IPCC 2018, Summary for policymakers of IPCC special report on global warming of 1.5°C.
- Le Quéré, C, et al. 2018, 'Global carbon budget 2018', *Earth System Science Data*, vol. 10, pp. 2141–2194.
- Maharani, L, et al. 2020, 'Peningkatan pemahaman efek rumah kaca dengan metode praktikum', *Jurnal Sains dan Pembelajaran*, vol. 5, no. 1, pp. 65–72.
- Nuraini, R & Santoso, B 2022, 'Pengembangan alat peraga lingkungan', *Journal of Educational Technology*, vol. 14, no. 1, pp. 19–27.
- Rachmatullah, N 2021, 'Pendidikan lingkungan di sekolah dasar', *Jurnal Pendidikan*, vol. 14, no. 1, pp. 25–35.
- Rahman, S & Utami, P 2021, 'Pendidikan lingkungan berbasis eksperimen', *Jurnal Pendidikan Eksperimen*, vol. 7, no. 2, pp. 22–29.

- Sari, N, et al. 2017, 'Implementasi alat peraga fisika dalam pendidikan', *Physics Education Journal*, vol. 12, no. 4, pp. 44–52.
- Sukma, D 2020, 'Tantangan pembelajaran efek rumah kaca', *Environmental Science Journal*, vol. 11, no. 2, pp. 78–85.
- Wahyudi, B & Putra, D 2020, 'Environmental education and its implications in elementary schools', *Education Research*, vol. 15, no. 3, pp. 134–145.
- Widodo, A 2019, 'Pembelajaran interaktif dalam pendidikan lingkungan hidup', *Jurnal Pendidikan Lingkungan*, vol. 10, no. 2, pp. 74–82.
- Yulianto, A, et al. 2021, 'Evaluasi pembelajaran efek rumah kaca', *International Journal of Environmental Education*, vol. 15, no. 2, pp. 120–132.
- Yusra, H 2021, 'Edukasi lingkungan di sekolah dasar', *Jurnal Edukasi Lingkungan*, vol. 9, no. 3, pp. 30–36.