

**EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN FISIKA TERINTEGRASI DENGAN AKSI IKLIM
PADA PRINSIP SDGs (SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS) DALAM
MENINGKATAKAN KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN**

Mardiyanti Hartati¹, Eko Hariyono²

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: mardiyantihartati16030184067@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan pembelajaran fisika yang diintegrasikan dengan aksi iklim pada prinsip SDGs dalam meningkatkan karakter peduli lingkungan. Untuk mencapai tujuan tersebut peneliti menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi pemanasan global karena sangat relevan dengan prinsip SDGs. Penelitian ini termasuk dalam kuantitatif deskriptif yang menggunakan metode *quasi experimental design* dengan desain *Non-equivalent control group design*. Siswa kelas XI SMAN 4 Probolinggo dipilih peneliti menjadi subjek penelitian karena wilayah yang dekat dengan pesisir dan memiliki dampak besar dari terjadinya perubahan iklim. Hasil belajar siswa diolah secara matematis menggunakan uji non parametrik dan uji *n-gain* yang kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Pada capaian SDGs untuk aksi iklim dianalisis menggunakan skala likert dari indikator kesadaran menjaga lingkungan dalam lembar angket respon siswa. Melalui pembelajaran yang dirancang peneliti, diketahui bahwa siswa lebih aktif untuk ikut andil dalam menjaga lingkungan dalam pembelajaran dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Efektivitas pembelajaran kelas eksperimen memiliki nilai *n-gain* sebesar 0.71 dan termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0.56 termasuk dalam kategori sedang. Melalui penelitian yang telah diberikan siswa mampu memberikan gagasannya untuk mengurangi dampak perubahan iklim dengan peningkatan kesadaran menjaga lingkungan sebesar 90.83%. Adanya terobosan baru untuk mengembangkan pengintegrasian prinsip SDGs dengan materi fisika yang relevan lainnya perlu dilakukan, agar semakin banyak tujuan SDGs yang tercapai.

Kata Kunci : *Sustainable Development Goals (SDGs), Integrasi Pembelajaran Fisika, Aksi Iklim*

Abstract

This study aims to describe the effectiveness of physics learning that is integrated with climate action on the principle of SDGs in improving the character of caring for the environment. To achieve this goal researchers use a guided inquiry learning model on global warming material because it is very relevant to the goals of the SDGs. This research is included in quantitative descriptive using the quasi experimental design method with Non-equivalent control group design. Grade XI students of SMAN 4 Probolinggo were chosen by researchers to be the research subjects because the area is close to the coast and has a large impact from climate change. Student learning outcomes are processed mathematically using non-parametric tests and *n-gain* tests which are then analyzed descriptively quantitatively. On the achievements of SDGs for climate action were analyzed using a Likert scale of indicators of environmental awareness in the student response questionnaire. Through learning designed by researchers, it is known that students are more active in taking part in protecting the environment in learning compared to conventional learning. The effectiveness of experimental class learning has an *n-gain* value of 0.71 and is included in the high category, while in the control class is 0.56 included in the medium category. Through the research that has been given by students, students are able to give their ideas to reduce the impact of climate change by increasing environmental awareness by 90.83%. A new breakthrough is needed to develop the integration of the principles of SDGs with other relevant physics material, so that more SDGs goals are achieved.

Keywords: *Sustainable Development Goals (SDGs), Integration of Physics Learning, Climate Action*

PENDAHULUAN

Perubahan iklim adalah salah satu dampak yang ditimbulkan dari permasalahan lingkungan dan dapat mempengaruhi point SDGs lainnya (J. Gupta, 2015). Hal ini didukung oleh pendapat Sach (2019) yang menyatakan bahwa Indonesia menempati urutan 102 dari 162 negara yang memiliki tantangan nyata tentang point SDGs ke-13 yaitu aksi iklim. Oleh karena itu mewujudkan semua point SDGs dapat dimulai dari mengajarkan sikap peduli lingkungan.

Secara harfiah pengertian SDGs banyak diperbincangkan dan diperdebatkan beberapa ilmuwan. Menurut Kates (2005), definisi SDGs sesungguhnya adalah sesuatu yang diukur dalam keberlanjutan pembangunan sebuah negara. Nilai dan tujuan keberlanjutan ini memiliki manfaat dalam konteks sosial yang beragam namun saling berkaitan satu sama lain. Salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan yang akan dibahas adalah point 13 yaitu aksi iklim. Point aksi iklim ini merupakan dasar terwujudnya semua point dalam prinsip SDGs (Disley. Phil, 2013).

Perilaku peduli lingkungan memiliki 4 sikap yang dapat menjadi indikator utama. Menurut BPS (2015), Indikator perilaku peduli lingkungan tersebut adalah (1) bijak dalam mengelola air, (2) bijak dalam pengelolaan dan pemanfaatan energi, (3) penggunaan transportasi ramah lingkungan, dan (4) peduli lingkungan sekitar dengan mengelola sampah. Keempat indikator ini juga dapat menjadi acuan untuk mewujudkan point 13 SDGs yaitu aksi iklim yang erat kaitannya dengan lingkungan.

Penekanan lebih terhadap pendidikan lingkungan perlu dilakukan untuk tujuan pembangunan berkelanjutan (Fadhilah, 2016). Karena dengan pendidikan mampu menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing tinggi di masa depan (Anggrayni. S, 2019). Minimnya pengetahuan tentang konsep perubahan iklim yang dimiliki peserta didik mampu menjadi ancaman nyata bagi keberlangsungan hidup di masa yang akan datang. Mayoritas kesalahan konsep yang masih kurang di pahami oleh masyarakat, guru maupun peserta didik berada pada pembahasan tentang perbedaan antara cuaca maupun iklim dan keanekaragaman iklim yang ada di dunia (Lesley *et al.*, 2010). Hal ini sesuai dengan hasil pra penelitian yang menyatakan bahwa 35% peserta didik menganggap penipisan lapisan ozon merupakan penyebab terjadinya pemanasan global dan 8% peserta didik menganggap perubahan cuaca

dan perubahan iklim adalah hal yang sama. Oleh karena itu, masalah perubahan iklim yang kompleks mampu menjadi peluang dan tantangan besar bagi seorang pendidik untuk melakukan pembelajaran di kelas (Plutzer, 2016).

Memberikan pembelajaran SDGs memiliki arti bahwa pembelajaran yang ada dikelas selaras dengan tujuan pembangunan yang berkelanjutan (Pradhan, *et al.* 2017). Pembelajaran fisika yang menyisipkan tentang pendidikan berkelanjutan mampu membuat peserta didik lebih kreatif, lebih aktif, dan lebih peduli terhadap lingkungan untuk mengatasi permasalahan global maupun perubahan iklim (Jauhariyah. M. N. R, 2019). Oleh karena itu, inovasi dibidang pendidikan terkait lingkungan dapat diajarkan berbasis aktivitas di luar kelas.

Pembelajaran fisika yang mengintegrasikan aksi iklim pada SDGs ini dapat diterapkan dalam materi pemanasan global yang ada di kelas XI. Pada materi pemanasan global, peserta didik diharapkan mampu menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan dengan capaian keterampilannya adalah mampu memberikan ide/gagasan terkait penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala maupun dampak yang dirasakan (Permendikbud, 2018). Penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing juga sangat tepat diterapkan dalam mengintegrasikan pembelajaran ini karena materi pemanasan global yang kompleks. Hal yang mendasari penggunaan model tersebut adalah dalam proses pembelajaran ini siswa dituntut untuk mencari maupun membangun konsep penemuannya sendiri dengan guru sebagai fasilitator (Aresh, 2014).

Mengingat perubahan iklim merupakan isu global yang bersifat berkelanjutan, maka pengintegrasian pembelajaran fisika dengan aksi iklim dalam prinsip *Sustainable Development Goals* (SDGs) sangat sesuai jika diterapkan di sekolah menengah atas. Pembelajaran ini sangat perlu dilakukan karena banyaknya manfaat yang mampu mempersiapkan masyarakat yang tangguh di masa yang akan datang (Hariyono *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan pembelajaran fisika yang diintegrasikan dengan aksi iklim pada SDGs dalam meningkatkan karakter peduli lingkungan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif, dengan jenis penelitian *quasi eksperimental design*. Jenis penelitian ini menggunakan model *Non-equivalent control group design*. Model tersebut memiliki karakteristik membagi dua jenis kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok kontrol diberikan sebagai pembandingan dari kelompok eksperimen yang telah diberikan treatment (perlakuan) (Sugiyono, 2018:116). Penelitian ini menggunakan dua kelas jurusan IPA pada salah satu sekolah menengah atas di Probolinggo, dengan sampel 30 siswa per kelasnya. Penentuan sampel ini menggunakan *purposive sampling* dengan pertimbangan tertentu.

Peneliti menggunakan acuan model pembelajaran inkuiri terbimbing sebagai dasar kegiatan belajar di kelas. Penggunaan model pembelajaran ini menurut Hariyono *et al* (2020) mampu memberikan pengetahuan dan pengalaman yang lebih baik. Penelitian ini diawali dengan memberikan lembar *pre-test* untuk mengetahui konsep awal yang dimiliki peserta didik. Kemudian peneliti membagi dua perlakuan dalam pembelajaran di setiap kelas. Pada kelas eksperimen peneliti menerapkan pembelajaran yang mengintegrasikan materi pemanasan global dengan aksi iklim pada tujuan SDGs. Sedangkan pada kelas kontrol peneliti menerapkan pembelajaran konvensional seperti biasa. Kemudian di akhir pembelajaran peneliti memberikan lembar *post-test* untuk mengetahui perbandingan hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan pembelajaran yang berbeda. Berdasarkan pembagian perlakuan ini, peneliti dapat mengilustrasikan desain penelitian kedalam Tabel 1.

Tabel 1 Desain Penelitian *Non-equivalent control group design*

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	M ₁	X ₁	M ₂
Kontrol	M ₁	X ₀	M ₂

(Sugiyono, 2018:116).

Keterangan :

M₁ = Nilai pre-test (sebelum perlakuan)

M₂ = Nilai post-test (setelah perlakuan)

X₁ = Model pembelajaran fisika konvensional

X₂ = Model pembelajaran fisika terintegrasi dengan aksi iklim pada tujuan SDGs

Sebelum membagikan instrument dan melaksanakan pembelajaran, peneliti melakukan validasi untuk menentukan kelayakan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran dan instrumen dalam penelitian divalidasi oleh kedua dosen fisika di Universitas Negeri Surabaya. Setelah mendapatkan perangkat pembelajaran dan instrument yang valid, peneliti melaksanakan pembelajaran sesuai desain penelitian.

Langkah awal dalam menganalisis data adalah memastikan persebaran data nilai pre test dan post test dalam keadaan normal atau tidak normal. Persebaran data tidak normal terjadi karena kondisi jumlah sampel yang kecil. Apabila persebaran data tidak normal maka langkah yang dapat diambil adalah melakukan uji non parametrik (Sujarweni, 2018). Setelah memastikan adanya perbedaan nilai pre test dan post test dilakukan perhitungan *n-gain score* untuk mengetahui besar tingkat perbedaan. Tingkat pengaruh efektifitas pembelajaran dapat dilihat dari Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Interpretasi Nilai-gain yang Dinormalisasi

Nilai g	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Sugiyono, 2015)

Permasalahan lingkungan mampu mempengaruhi point SDGs lainnya (J. Gupta, C. Vegelin, 2015). Oleh karena itu, dalam tujuan SDGs, salah satu indikator capaian aksi iklim adalah adanya peningkatan kesadaran lingkungan. Cara yang tepat untuk mengetahui peningkatan ini, dengan membagikan angket respon kepada siswa. Angket respon tersebut akan di olah menggunakan skala likert dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Kemudian menentukan kriteria efektifitas pembelajaran sesuai dengan Tabel 3.

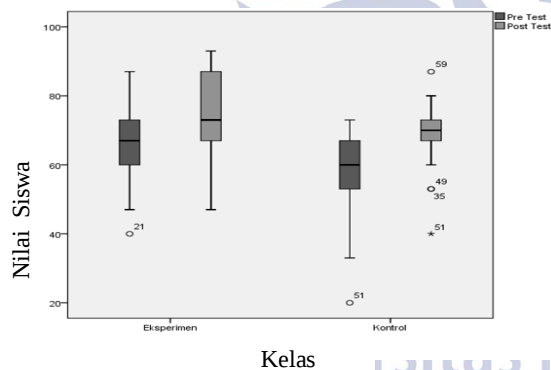
Tabel 3. Kriteria Interpretasi Analisis Respon peserta didik

Persentase	Kriteria
0% - 20%	Sangat Kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

(Riduwan, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peneliti memberikan lembar pre-test sebelum pembelajaran dan lembar post-test diakhir pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, peneliti memberikan perlakuan yang berbeda untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam menjelaskan materi perubahan iklim. Pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan dengan cara konvensional. Menurut Kohar, soelastri (2017) pembelajaran konvensional merupakan penyampaian materi seorang pendidik dalam metode ceramah dan dalam penelitian ini peneliti menjelaskan sekilas materi perubahan iklim melalui media PPT. Berbeda dengan kelas kontrol, pada kelas eksperimen peneliti menyisipkan prinsip SDGs pada pembelajaran. Prinsip SDGs yang disisipkan adalah lebih menguatkan pentingnya sadar lingkungan di dalam kelas. Peneliti memberikan media ular tangga yang menggambarkan aktivitas dampak negatif dan positif terkait perubahan iklim. Selain itu, peneliti juga melakukan aktivitas bermain peran dengan menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca. Perbedaan perlakuan yang diberikan, bertujuan agar efektifitas pembelajaran fisika yang diintegrasikan dengan aksi iklim terlihat jelas. Berikut adalah diagram boxplot pesebaran data nilai pre test dan post test dalam penelitian.



Gambar 1. Boxplot pesebaran nilai pre test dan post test

Berdasarkan Gambar 1 terlihat adanya perbedaan antara nilai pre test dan post test pada kedua kelas. Persebaran nilai *pre-test* dalam diagram menjelaskan nilai kuartil 3 (Q3) dan kuartil 1 (Q1) memiliki persebaran yang sama baik secara *vertical* maupun *horizontal*. Hal ini menunjukkan kedua kelas memiliki konsep awal yang sama. Untuk persebaran nilai *post-test*, dalam diagram nilai Q3 dan Q1 memiliki perbedaan

secara *vertical* maupun *horizontal*. Pada kelas eksperimen bagian nilai Q3 lebih besar dari nilai Q1 yang menunjukkan bahwa persebaran nilai diatas rata-rata lebih banyak. Dalam diagram juga tidak terdapat nilai outlier atau ekstrem yang menjelaskan data kelas eksperimen memiliki hubungan simetris (Junaidi :2015). Sedangkan pada kelas kontrol, nilai Q3 dan Q1 mengalami persebaran secara *horizontal*. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai *post-test* siswa tidak mengalami peningkatan. Dalam diagram juga terdapat nilai *outlier* atau *ekstrem*, yang menjelaskan bahwa data pada keadaan tidak simetris (Junaidi :2015). Data pesebaran nilai yang ditunjukkan gambar 1 memperlihatkan bahwa pembelajaran fisika yang terintegrasikan dengan aksi iklim mampu meningkatkan pemahaman konsep perubahan iklim.

Setelah mengetahui pesebaran data, untuk menghitung seberapa besar efektifitas dari pembelajaran dilakukan beberapa uji statistika. Menurut Sujarweni (2018:98), langkah awal dalam uji statistika adalah menentukan jenis distribusi data berupa melakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Uji Normalitas

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	0.939	0.2483	H_0 ditolak
Kontrol	0.856		H_0 ditolak

Tabel 5 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	0.951	1,023	H_0 diterima
Kontrol	0,398	1,373	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$ dengan kesimpulan H_0 ditolak, hal ini menyatakan bahwa data tersebut terdistribusi tidak normal. Menurut Sujarweni (2018:99), data yang dikategorikan tidak normal ini karena jumlah subyek penelitian kurang dari atau sama dengan 30 responden. Karena data dikategorikan tidak normal, maka peneliti melakukan uji non parametrik menggunakan analisis uji t berpasangan untuk mengetahui perbedaan pengaruh nilai pre test dan post test (Sujarweni ,2018:100). Sedangkan pada Tabel 5 didapatkan hasil $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, data tersebut tergolong dalam populasi yang homogen.

Tabel 6 Hasil Perhitungan t-berpasangan

Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	37.907	3.950	H_0 ditolak
Kontrol	18.032		H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 6 nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, memberikan kesimpulan H_0 ditolak. Hal ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh perbedaan pada nilai pre test dan post test. Adanya perbedaan ini karena nilai pre test adalah nilai kemampuan awal yang dimiliki siswa terkait materi perubahan iklim. Sedangkan pada post test nilai yang diperoleh adalah setelah mendapatkan pembelajaran fisika terintegrasi dengan aksi iklim pada tujuan SDGs.

Perbedaan nilai pre test dan post test yang significant ini mampu menjelaskan adanya pengaruh setelah menerapkan pembelajaran. Hal ini dapat menjadi dasar menentukan tingkat kategori keefektifan pembelajaran melalui perhitungan n-gain.

Tabel 7 Perbandingan Rata-rata Nilai n-gain

Kelas	Pre-test	Post-test	n-gain	Kategori
Eksperimen	27.11	78.79	0.71	Tinggi
Kontrol	25.71	67.55	0.56	Sedang

Menurut Sugiyono (2015), nilai n-gain memiliki 3 tingkatan kategori yaitu; (1) kategori tinggi $\langle g \rangle \geq 0,7$; (2) kategori sedang $0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$; dan (3) kategori rendah $\langle g \rangle < 0,3$. Berdasarkan Tabel 7 kelas kontrol memiliki nilai rata-rata n-gain sebesar 0.56 dengan kategori sedang. Sedangkan pada kelas eksperimen nilai rata-rata n-gain sebesar 0.71 dan termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran fisika yang terintegrasi dengan aksi iklim memiliki pengaruh tinggi dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Tabel 8 Kisi-kisi Angket Respon

Indikator	Nomor	Nilai Respons	Kriteria Respons
Kesadaran menjaga lingkungan	10	90,83%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 8 peningkatan kesadaran menjaga lingkungan siswa memiliki indeks penilaian sebesar 90.83%. Besarnya indeks penilaian ini menurut Riduwan (2012)

dikategorikan dalam kriteria sangat baik. Hasil kriteria ini sejalan dengan pernyataan Kates (2005), bahwa nilai dan tujuan keberlanjutan memiliki manfaat dalam konteks sosial namun saling berkaitan. Salah satu sikap sosial yang ditunjukkan adalah sikap dalam kesadaran menjaga lingkungan.

Berdasarkan hasil observasi terdapat empat kebiasaan baru yang muncul setelah memberikan pembelajaran, Kebiasaan baru yang diamati peneliti diantaranya adalah (1) siswa lebih aktif ikut andil dalam menjaga kebersihan lingkungan, (2) siswa lebih suka membawa botol minum dari rumah dibandingkan dengan membeli air mineral kemasan di kantin, (3) siswa memberikan banyak gagasan dan ide-ide terkait pengurangan efek dari terjadinya pemanasan global, dan (4) siswa lebih terbuka dengan pengetahuan terkait pemanasan global dan perubahan iklim melalui berbagai sumber. Mengacu pada keempat indikator perilaku peduli lingkungan menurut BPS (2015), kesadaran menjaga lingkungan juga dapat dinilai dengan melakukan observasi selama pembelajaran berlangsung. Dari kebiasaan baru yang muncul setelah tersebut Mengajarkan materi perubahan iklim dengan diiringi aksi iklim mampu memberikan manfaat agar lebih sadar untuk menjaga lingkungan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran fisika yang mengintegrasikan aksi iklim pada prinsip SDGs adalah salah satu solusi mempersiapkan masyarakat tangguh terhadap perubahan global. Solusi ini dibuktikan dari penelitian yang mendeskripsikan besarnya efektifitas pembelajaran. Pada kelas eksperimen sebesar 0.71 dan termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0.56 termasuk dalam kategori sedang. Efektifitas ini dapat dirasakan selama pembelajaran. Siswa lebih aktif untuk ikut andil dalam menjaga lingkungan dalam pembelajaran fisika yang mengintegrasikan aksi iklim pada SDGs dibanding dengan pembelajaran konvensional. Melalui pembelajaran ini, siswa juga mampu memberikan gagasannya untuk mengurangi dampak perubahan iklim dengan peningkatan kesadaran menjaga lingkungan sebesar 90.83% dan termasuk dalam kategori sangat baik. Diperkuat dengan hasil observasi peneliti yaitu munculnya beberapa

kebiasaan baru setelah pembelajaran yang sebelumnya belum pernah dilakukan. Hal ini menjelaskan bahwa menerapkan pembelajaran berbasis SDGs mampu mensukseskan program UNESCO, terkhusus dalam bidang pendidikan. Pendidikan berkelanjutan yang dimaksud adalah dengan memberikan gagasan yang disertai dengan aksi langsung dalam menjaga lingkungan. Nilai dari pentingnya menjaga lingkungan dan tujuan keberlanjutan dari SDGs ini memberikan manfaat besarnya kesadaran menjaga lingkungan khususnya bumi agar bertahan lebih lama. Oleh karena itu, perlunya terobosan baru dalam mengembangkan pengintegrasian tujuan SDGs dengan materi fisika yang relevan lainnya dapat segera bermunculan agar semakin banyak tujuan SDGs yang tercapai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya dan seluruh warga sekolah SMAN 4 Probolinggo yang telah mendukung proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggaryni.S, Madlazim, Hariyono.E. 2019. *Science Teacher's Conception About Importance of Geoscience Learning: A Case Study of Junior High Schools in Surabaya Indonesia*. Journal Physics Conference series. 1417(2019)012090. Retrieved from doi:10.1088/1742-6596/1417/1/012090.
- Aresh. 2014. *Learning to Teach*. New York: MC Grew Hill
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. *Indikator Perilaku Peduli Lingkungan Hidup 2014*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Carl J. Wenning. 2007. *Assessing inquiry skill as a component of scientific literacy*. Physics Teacher Education Journal.4(2)
- Disley, Phil. 2013. *Sustainable development goals for people and planet* Vol 496. USA : Macmilan Publisher Limited.
- Fadhilah, Umi Nur (2016). *UNESCO Ingin Isu Perubahan Iklim Masuk Ke Kurikulum*. Republika, Research News. Retrieved from [https://www.republika.co.id/berita/pendidikan](https://www.republika.co.id/berita/pendidikan/dunia-kampus/16/09/07/od3w46368-unesco-ingin-isu-perubahan-iklim-masuk-ke-kurikulum)
- [/dunia-kampus/16/09/07/od3w46368-unesco-ingin-isu-perubahan-iklim-masuk-ke-kurikulum](https://www.republika.co.id/berita/pendidikan/dunia-kampus/16/09/07/od3w46368-unesco-ingin-isu-perubahan-iklim-masuk-ke-kurikulum)
- Hariyono, E., Abadi., Liliarsari, Wijaya, A.F.C., & Fujii, H. 2018. *Designing Geoscience Learning for Sustainable Development: A Professional Competency Assesment for Porstgraduate Students in Science Education Program*. Jurnal Penelitian fisika dan Aplikasinya (JPFA).8(2)
- Hariyono. E., Prastowo. T., Hartati. M. 2020. *Physics Student's Research Skill Performance: A Field-Based Approach in Geoscience Learning*. Journal Physics Conference series. 1491(2020)012003. Retrieved from doi:10.1088/1742-6596/1491/1/012003.
- J. Gupta, C. Vegelin. 2015. *Sustainable Development Goals and Inclusive Development*. International Journal. Retrieved from [springerlink.com](https://www.springerlink.com).
- Jauhariyah. M. N.R., Hariyono. E., Abidin. E. N., Prahani. B. K. 2019. *Fostering Prospective Physics Teachers' Creativity in Analysing Education for Sustainable Developmet Based Curricula*. Journal Physics Conference series. 1417(2019)012086. Retrieved from doi:10.1088/1742-6596/1417/1/012086.
- Junaidi. 2015. *Deskripsi Data Melalui Box-Plot*. International Journal. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/278022464>.
- Kates, Robert.W, et al. 2005. *What is Sustainable Development? Goals, Indicators, Values, and Practice*. International Journal, 47(3), 8-21. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/275266232>
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018.
- Kohar, Soelastri., Jatmiko, Budi., Raharjo. (2017). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasisn Inkuiri Terbimbing Menggunakan Simulasi PhET Untuk Mereduksi Miskonsepsi*

Siswa. Jurnal Penelitian Pendidikan Sains (JPSS).6(2)

Lesley, A.L., & Dupigny, G. 2010. *Exploring the Challenges of Climate Science Literacy: Lessons from Students, Teachers and Lifelong Learners*. Geography Compass 4/9: 1203–1217, 10.1111/j.1749-8198.2010.00368.x.

Mosik, P. Maulana. 2010. *Usaha Mengurangi Terjadinya Miskonsepsi Fisika Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Konflik Kognitif*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 98-103. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id>.

Plutzer, E., et al . 2016. *Climate confusion among US teachers*. Science Journal, 351, 664-665. DOI:10.1126/science.aab3907.

Pradhan, et al. 2017. *A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions*. International Journal,11(5). DOI:10.1002/2017EF000632.

Riduwan, & Akdon. 2012. *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. (Z. Arifin, Ed.) (Kelima). Bandung: ALFABETA

Sachs, , et al. (2019): *Sustainable Development Report 2019*. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN).

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: ALFABETA.

Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: ALFABETA.

Sujarweni, V. Wiratna, 2018. *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: PUSTAKA BARU.