



Pengembangan Alat Peraga Efek Rumah Kaca Untuk Menumbuhkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Kelas VII Pada Tema Pemanasan Global



Yulianah, Suroso Mukti Leksono, R. Ahmad Zaky El Islami

Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*Email: yulianahlia19@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.9.2.256-263>

ABSTRACT

The purpose of this research is to create a greenhouse effect teaching tool in science learning on the theme of global warming to foster Science Process Skills (PPP) in students. The development model used is a 4-D development model which consists of four stages: define, design, develop, and disseminate. Product validation was carried out by science education experts and practitioner experts who showed the level of product validity with a value of 86.18% included in the "excellent" category. The implementation of the use of greenhouse effect props was carried out by grade VII students at one of the junior high schools in Serang City. The data of the student response questionnaire showed that the teaching aids were able to grow PPP with a score of 80.37% with the "very good" category. The results of this study prove that the use of teaching aids in science learning on the theme of global warming can help grow students' PPP through practicum activities.

Keywords: *greenhouse effect teaching tool; science process skills; global warming.*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menciptakan alat peraga efek rumah kaca pada pembelajaran IPA tema pemanasan global untuk menumbuhkan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada siswa. Dengan Model pengembangan 4-D sebagai kerangka model pengembangan dalam penelitian ini yang terdiri dari empat langkah: *define, design, develop, dan disseminate*. Validasi produk dilakukan oleh ahli Pendidikan IPA dan ahli praktisi yang menunjukkan tingkat kevalidan produk dengan nilai 86,18% termasuk dalam kategori "sangat baik". Implementasi penggunaan alat peraga efek rumah kaca dilakukan oleh siswa kelas VII pada salah satu SMPN di Kota Serang. Data angket respon siswa menunjukkan alat peraga mampu menumbuhkan KPS dengan nilai 80,37% dengan kategori "sangat baik". Hasil penelitian ini membuktikan dengan memanfaatkan alat peraga pada pembelajaran IPA tema pemanasan global dapat membantu menumbuhkan KPS siswa melalui kegiatan praktikum.

Kata kunci: Alat peraga efek rumah kaca; keterampilan proses sains; pemanasan global.

PENDAHULUAN

Hakikat IPA adalah ilmu yang mempelajari fenomena pada sebuah pendekatan ilmiah yang didirikan atas asas sikap ilmiah dan menciptakan produk ilmiah, diantaranya yakni prinsip, konsep dan teori yang berlaku secara global (Sutrisna, 2022). Pada kurikulum Merdeka, IPA menjadi sarana pendukung untuk mengembangkan karakter pelajar Pancasila dimana dalam kegiatan pembelajarannya siswa akan belajar dan memahami lebih dalam alam semesta ciptaan Tuhan dan beragam tantangan yang berada di

dalamnya. Pendidikan IPA memiliki dua elemen utama, yaitu pemahaman IPA dan keterampilan proses (inkuiri) agar dapat diterapkan dalam aktivitas harian (Kemendikbud, 2022).

Keterampilan proses sains perlu dikembangkan dalam pembelajaran karena dapat membantu siswa memahami materi yang bersifat *long term memory* atau informasi yang berjumlah banyak yang menetap secara permanen dalam ingatan, maka siswa diharapkan mampu mengatasi tantangan untuk kehidupan sehari-hari

terutama dalam masalah persaingan global dengan ilmu yang telah didapat (Rahmasiwi, 2015). Salah satu cara untuk menumbuhkan keterampilan proses sains pada siswa dalam Pembelajaran IPA adalah dengan penggunaan alat peraga sebagai sarana media pembelajaran dalam kegiatan praktikum.

Alat peraga adalah sebuah media pembelajaran yang memuat identitas dari materi atau konsep yang sedang dipelajari (Nasaruddin, 2015). Alat peraga mampu memperjelas materi yang disampaikan oleh guru sehingga dapat mudah dimengerti oleh siswa, karena dengan adanya alat peraga tersebut dapat memusatkan focus siswa dan meningkatkan motivasi belajar dalam pembelajaran IPA (Apriliyanti, 2015).

Pembelajaran IPA terpadu di SMP dapat digunakan salah satu model keterpaduan Fogarty yaitu model shared, mengintegrasikan dua mata pelajaran lalu diambil tiga kesamaan aspek yang sesuai dengan kemampuan yang wajib dikuasai peserta didik, yakni sikap, pengetahuan dan keterampilan. Mata pelajaran yang hendak diintegrasikan mengacu pada kompetensi yang saling berkaitan (Trisnowati, 2016).

Berdasarkan fenomena kenaikan suhu Bumi yang terjadi saat ini dapat menjadi sebuah pembelajaran pada pelajaran IPA untuk menumbuhkan keterampilan proses sains siswa dalam mempelajari terkait kenaikan suhu Bumi, maka tema yang diangkat yaitu Pemanasan Global. Materi Ekosistem dan Suhu merupakan materi yang cocok untuk tema Pemanasan Global, dimana ketika suhu Bumi naik akan terjadi pemanasan global dan membahayakan ekosistem serta makhluk hidup yang menempatinnya. Pemanasan global merupakan kasus khusus dari perubahan iklim yang jangkauannya luas. Istilah tersebut mengacu pada pemanasan bumi secara umum dan melibatkan pengaruh manusia. Meningkatnya pemanasan global akan membahayakan bumi di masa depan jika tidak segera diatasi, sehingga menyebabkan mencairnya lapisan es dan meningkatkan volume air laut, hal tersebut akan menenggelamkan beberapa wilayah daratan yang ditinggali oleh manusia dan makhluk hidup lainnya (Riyanto, 2007).

Peristiwa efek rumah kaca terjadi ketika radiasi gelombang pendek cahaya matahari yang datang ke bumi menyebabkan panas dan hangat bagi bumi. Sebagian dari panas tersebut dipantulkan lagi ke ruang angkasa dalam bentuk radiasi termal yang kemudian diserap oleh macam-macam gas di atmosfer yang membungkus bumi seperti CO₂ dan metana, akhirnya panas tersebut akan terjebak di dalam bumi (Pratama, 2019).

Dari temuan wawancara dan observasi yang telah dilaksanakan oleh peneliti bersama guru IPA pada salah satu SMP di Kota Serang, siswa masih berusaha untuk mengembangkan keterampilan proses sainsnya hingga mencapai kategori baik terutama bagi kelas VII. Hal tersebut dikarenakan minimnya pemanfaatan media pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat kevalidan alat peraga efek rumah kaca untuk membekali siswa terutama yang berada di Kota Serang dalam menumbuhkan Keterampilan Proses Sains (KPS), sehingga siswa tidak hanya belajar secara teoritis, tetapi juga dapat memahami proses terjadinya efek rumah kaca dengan melakukan eksperimen menggunakan bantuan alat peraga agar lebih mudah memahami tema pemanasan global.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode penelitian pengembangan yang juga dikenal sebagai *Research and Development* (R & D). Penelitian ini menerapkan model pengembangan 4-D yang dilakukan dalam 4 tahap, yaitu *define, design, develop dan disseminate* uji coba skala kecil (Thiagarajan, dkk, 1974).

Penelitian ini memiliki subjek siswa Kelas VII yang diambil sebanyak 45 siswa dengan memakai metode random sampling. Alat yang dipilih untuk mengumpulkan data untuk mengetahui tingkat validasi dan respon siswa terhadap alat peraga efek rumah kaca yaitu lembar angket. Lembar angket tersebut berupa lembar angket validasi ahli dan lembar angket respon siswa. Perolehan data dalam penelitian ini berupa data non-tes untuk validator ahli dengan mengisi lembar angket validasi ahli Pendidikan

IPA dan ahli praktisi dan lembar angket respon siswa.

Data angket validasi kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = persentase yang didapat

R = skor yang didapat

SM = skor maksimum

100% = bilangan tetap

Tabel 1. Kriteria Persentase Validasi Alat Peraga Efek Rumah Kaca

Retang Persentase (%)	Katagori Validitas
82-100	Sangat Valid
63-81	Valid
44-62	Kurang Valid
25-43	Tidak Valid

Analisis data hasil keterampilan proses sains dihitung menggunakan rumus.

$$P = \frac{\text{jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{jumlah skor kriteriaum}} \times 100\%$$

P = Persentase per item pernyataan

Tabel 2. Skala Likert Keterampilan Proses Sains

No	Interval Skor (100%)	Kategori
1	81-100	Sangat Baik
2	61-80	Baik
3	41-60	Cukup
4	21-40	Kurang
5	0-20	Sangat Kurang

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 1 Kota Serang pada kelas VII dalam periode tahun ajaran 2024/2025. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada tanggal 31 Oktober hingga 11 November 2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga efek rumah kaca pada pembelajaran IPA dengan tema Pemanasan Global. Uji coba skala kecil (*disseminate*) adalah tahap akhir yang pada penelitian ini. Terdapat beberapa tahapan pada proses pengembangan alat peraga ini, yaitu validasi ahli, revisi produk dan uji coba kepada siswa.

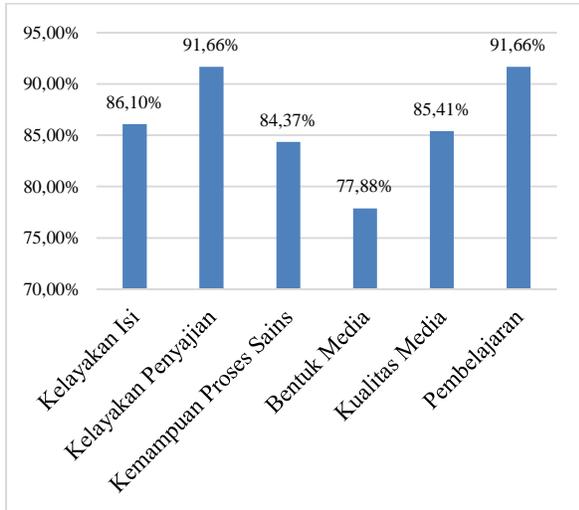
Setelah mengembangkan alat peraga efek rumah kaca, tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji validasi ahli untuk mengetahui tingkat validasi sesuai dengan tujuan yang diharapkan agar alat peraga dapat digunakan di sekolah khususnya pada tingkat SMP. Validasi ahli dilakukan oleh 3 orang ahli Pendidikan IPA yaitu dosen Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan 2 orang ahli praktisi yaitu guru SMPN 1 Kota Serang.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli terhadap Alat Peraga Efek Rumah Kaca

No	Validator	Persentase	Kategori
1	Ahli Pendidikan IPA	86,18%	Sangat Valid
2	Ahli Praktisi	93,75%	Sangat Valid
Keseluruhan		89,96%	Sangat Valid

Hasil Validasi Oleh Ahli Pendidikan IPA Alat Peraga Efek Rumah Kaca

Setelah dilakukan validasi ahli, maka dicapai persentase berjumlah 86,18% dengan kategori “Sangat Valid”.



Grafik 1. Persentase Rata-Rata Hasil Penilaian Tingkat Validasi Oleh Ahli Pendidikan IPA

Berdasarkan grafik tersebut, pada penilaian komponen kelayakan dan isi materi menunjukkan bahwa alat peraga efek rumah kaca dan buku panduan yang disajikan selaras dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran yang digunakan. Alat peraga yang dikembangkan sudah mencakup Tema Pemanasan Global sesuai dengan kurikulum Merdeka serta materi yang disajikan sistematis sehingga mampu membantu kegiatan pembelajaran. Sesuai dengan penelitian oleh (Sabrina, 2023) mengenai pemilihan media yaitu media pembelajaran yang dipilih selaras dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan dan berisi fakta, prinsip, konsep Pelajaran yang mempermudah siswa untuk memahaminya.

Pada penilaian komponen kelayakan penyajian menunjukkan bahwa komponen-komponen menarik dalam alat peraga efek rumah kaca dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan materi Tema Pemanasan Global yang sulit dibayangkan oleh siswa SMP. Sesuai dengan penelitian oleh (Maharani, 2017) yaitu alat peraga memiliki fungsi untuk memvisualisasikan konsep, materi atau fenomena yang tidak terlihat oleh mata telanjang. Buku panduan yang disajikan berisi materi berkaitan dengan Tema Pemanasan Global, yaitu materi suhu dan ekologi pada sub materi pengaruh manusia terhadap ekosistem serta dampak

pemanasan global dan upaya mengatasi pemanasan global.

Pada penilaian komponen kemampuan proses sains, hasil validasi menjelaskan bahwa alat peraga efek rumah kaca yang dikembangkan dapat menumbuhkan delapan indikator keterampilan proses sains siswa melalui kegiatan praktikum pembelajaran IPA pada tema pemanasan global. Delapan indikator tersebut adalah: mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis pertanyaan, melakukan penyelidikan, menyampaikan informasi dan mengkomunikasikan hasil.

Pada penilaian komponen bentuk media menunjukkan bahwa alat peraga efek rumah kaca dan buku panduan yang disajikan sudah menarik dan proporsional serta sesuai dengan Tema Pemanasan Global. Komponen-komponen yang digunakan dalam alat peraga mudah dikenali oleh siswa dalam aktivitas sehari-hari serta desain yang digunakan dalam buku panduan sudah menggambarkan Tema Pemanasan Global. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Maharani, 2017) mengenai desain alat peraga yang dirancang harus selaras dengan kompetensi tujuan pembelajaran dan dapat dijadikan referensi belajar bagi siswa yang diharapkan mampu memberikan motivasi dan mempermudah siswa untuk memahami materi.

Pada penilaian komponen kualitas media menunjukkan bahwa alat peraga efek rumah kaca yang dikembangkan menggunakan bahan dapat digunakan dalam waktu yang lama selama alat peraga selalu dirawat dengan baik. Dengan bahan kaca akrilik, alat peraga tidak mudah pecah dan aman bagi siswa. Bahan lain seperti lampu, thermometer dan filter air pun dapat digunakan dalam waktu yang cukup lama. Hal ini didukung temuan peneliti sebelumnya oleh Annisah (2014), dimana alat peraga yang akan dibuat harus bertahan lama dan dibuat dari material yang stabil, bentuk dan desainnya menarik, mudah untuk pengelolaannya, ukuran yang menyesuaikan siswa kelas VII, serta sesuai konsep dan mampu menggambarkan konsep pemanasan global yang telah dipelajari.



Gambar 1. Alat Peraga Efek Rumah Kaca (tampak depan)

Tabel 1. Komponen Penyusun Alat Peraga Efek Rumah Kaca

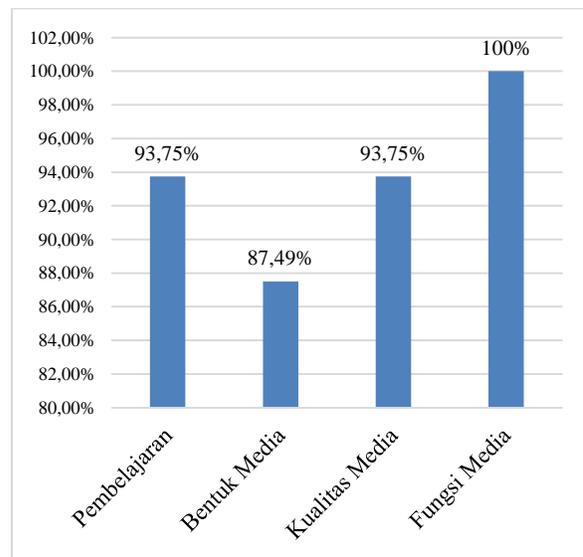
Komponen Alat Peraga	Fungsi
Lampu	Sebagai sumber panas pengganti sinar matahari
Tanaman hijau	Sebagai penghasil O ₂
Kabel steker + fitting	Untuk menyalakan lampu
Tanah dan kerikil	Sebagai komponen abiotik dan penyusun struktur bumi
Hewan-hewan kecil	Sebagai penghasil CO ₂
Kaca akrilik	Sebagai contoh gas rumah kaca mengendap di atmosfer
Tanaman hijau air	Sebagai penghasil O ₂
Ikan	Sebagai penghasil CO ₂
Thermometer	Sebagai alat

digital	pengukur suhu
Air	Sebagai contoh komponen ekosistem air

Pada penilaian komponen pembelajaran, alat peraga dan buku panduan cocok untuk pembelajaran di dalam dan luar ruang kelas dan mencakup konsep mengenai proses terjadinya pemanasan global sehingga dapat membantu meningkatkan proses kegiatan pembelajaran. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Salamah, 2023) penggunaan alat peraga bagus untuk pembelajaran adalah alat peraga mudah untuk dihadirkan di dalam kelas.

Hasil Validasi Oleh Ahli Praktisi Alat Peraga Efek Rumah Kaca

Hasil validasi praktisi oleh guru dicapai persentase berjumlah 93,75% dengan kategori "Sangat Valid".



Grafik 2. Persentase Rata-Rata Hasil Penilaian Tingkat Validasi Ahli Praktisi

Pada penilaian komponen pembelajaran menunjukkan bahwa alat peraga dan buku panduan yang dikembangkan dapat membantu guru untuk mempermudah menjelaskan materi karena sudah sesuai dengan materi Tema Pemanasan Global pada kelas VII dengan

memadukannya menggunakan model *connected* pada materi BAB 3 suhu, kalor dan pemuaiian dengan materi BAB 6 ekologi pada sub bab pengaruh manusia terhadap ekosistem pada kurikulum merdeka. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Kaltsum (2017) mengenai manfaat media pembelajaran yakni dengan menggunakan alat peraga pada kegiatan pembelajaran dapat memusatkan perhatian sehingga siswa menjadi lebih memahami materi yang disampaikan.



Gambar 2. Alat Peraga Efek Rumah Kaca (tampak belakang)

Pada penilaian komponen bentuk media menjelaskan, alat peraga dan buku panduan yang dirancang memiliki komponen yang proporsional dan susunan desain yang baik dan menarik dengan bentuk yang menyerupai rumah kaca serta siswa dapat melakukan pengamatan dengan media yang dapat dirasakan oleh seluruh indera mereka. Hal tersebut sejalan dengan penelitian oleh (Dewi, 2019) mengenai pemanfaatan alat peraga dalam kegiatan pembelajaran dapat membantu mengembangkan peranan sensorik siswa agar dapat menambah kemampuan siswa saat belajar melalui melihat, mendengar, meraba serta memanfaatkan pikiran dengan logis dan realistis.

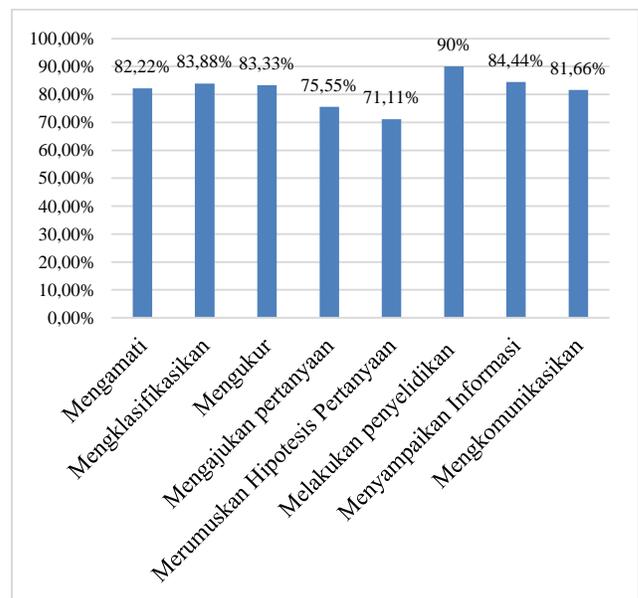
Pada penilaian komponen kualitas media menjelaskan, alat peraga yang telah dirancang dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama, karena bahan material yang digunakan secara keseluruhan dalam alat peraga efek rumah kaca

menggunakan bahan yang tahan lama dan tahan air sehingga tidak mudah rusak selama dilakukan perawatan dengan benar.

Pada penilaian komponen fungsi media menunjukkan bahwa alat peraga serta buku panduan yang dikembangkan dapat fleksibel digunakan di manapun, baik itu di dalam atau luar kelas. Selain itu menurut penelitian yang dilakukan oleh (Af'idah, 2023), sebuah media pembelajaran dinilai praktis jika mudah digunakan dan mendapatkan respon positif dari siswa yang menunjukkan kualitas yang baik dari media tersebut.

Respon Angket Siswa

Uji coba dilakukan dengan memberikan angket respon siswa untuk mendapatkan nilai. Tahap uji coba siswa dilakukan secara langsung di dalam kelas saat kegiatan pembelajaran agar dapat memaksimalkan penggunaan alat peraga efek rumah kaca pada Tema Pemanasan Global. Hasil respon siswa dalam penggunaan alat peraga efek rumah kaca pada Tema Pemanasan Global diperoleh nilai sebesar 80,37% dengan kategori “Sangat Baik”.



Grafik 3. Persentase Rata-Rata Hasil Penilaian Angket Respon Siswa

Hasil indikator mengamati memperlihatkan bahwa penggunaan alat peraga

efek rumah kaca dan buku panduan mampu membantu siswa dalam mengamati proses terjadinya perubahan kenaikan suhu dan dampaknya bagi ekosistem. Kegiatan mengamati ini sejalan dengan penelitian oleh (Dewi, 2019) mengenai metode mengamati yang merupakan metode yang bermanfaat untuk memenuhi rasa ingin tahu peserta didik sehingga kegiatan pembelajaran yang dilakukan dapat lebih efektif.

Hasil indikator mengklasifikasikan menunjukkan bahwa dengan alat peraga serta buku panduan yang di dalamnya terdapat materi terkait tema pemanasan global, Siswa dapat mengklasifikasikan hal apa saja yang menyebabkan terjadinya perubahan pada kondisi makhluk hidup dan ekosistem salah satunya yaitu kenaikan suhu yang ekstrem.

Hasil indikator mengukur menunjukkan bahwa kegiatan praktikum menggunakan alat peraga efek rumah kaca, siswa mampu menghitung perubahan suhu menggunakan alat ukur suhu termometer yang terpasang dalam alat peraga dan menggunakan rumus perubahan suhu yang tercantum dalam buku panduan. Mengenai alat ukur suhu, temuan ini selaras dengan penelitian oleh Anggraeni, dkk (2021), yaitu pemanfaatan alat peraga dapat membantu untuk lebih menguasai materi dan melakukan pengamatan serta pengukuran yang tepat menggunakan alat pengukur suhu yang baik.

Hasil indikator mengajukan pertanyaan menunjukkan bahwa alat peraga efek rumah kaca dan buku panduan cukup membantu siswa dalam mendorong rasa ingin tahu siswa sehingga muncul pertanyaan-pertanyaan mengenai pemanasan global setelah dilakukan pengamatan mengenai proses terjadinya kenaikan suhu ekstrem pada ekosistem.

Hasil indikator merumuskan hipotesis pertanyaan menunjukkan bahwa alat peraga efek rumah kaca dan buku panduan cukup membantu siswa dalam mengidentifikasi jawaban sementara dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Hipotesis didapatkan melalui kegiatan pengamatan dan penyelidikan secara langsung menggunakan alat peraga untuk membuktikannya.

Hasil indikator penyelidikan menunjukkan bahwa alat peraga efek rumah kaca dapat mempermudah siswa dalam melakukan penyelidikan atau praktikum mengenai dampak dari pemanasan global karena siswa dapat melihat secara langsung bagaimana proses kenaikan suhu serta dampak yang terjadi bagi makhluk hidup dan ekosistem di sekitarnya.

Hasil indikator menyampaikan informasi menunjukkan bahwa setelah dilakukan penyelidikan menggunakan alat peraga efek rumah kaca, siswa mampu memberikan kesimpulan dari data dan informasi yang didapat. Siswa juga dapat saling bertukar informasi dengan siswa lainnya agar data yang didapat semakin lengkap sehingga Kesimpulan yang didapat pun semakin baik.

Hasil indikator mengkomunikasikan hasil menunjukkan bahwa setelah dilakukan penyelidikan dan menyimpulkan kesimpulan menggunakan alat peraga efek rumah kaca, siswa mampu menjelaskan hasil penyelidikan dengan cara mempresentasikannya di hadapan teman-teman. Kegiatan mengkomunikasikan tersebut sesuai dengan penelitian oleh (Dewi, 2019) yaitu kegiatan mengkomunikasikan dapat dilakukan dengan mencatat maupun menceritakan kembali hasil temuan dalam kegiatan saat mencari informasi, menalar dan mendapatkan pola

KESIMPULAN

Hasil validasi alat peraga efek rumah kaca dari ahli Pendidikan IPA dicapai persentase berjumlah 86,18% dengan kategori "Sangat Valid", hasil validasi ahli praktisi dicapai persentase berjumlah 93,75% dengan kategori "Sangat Valid". Jika dihitung rata-rata perolehan nilai dari ahli judgement, ahli Pendidikan IPA dan ahli praktisi maka diperoleh persentase nilai sebesar 89,96% dan termasuk dalam kategori "Sangat Valid". Hasil penelitian ini membuktikan bahwa guru dan siswa dapat memanfaatkan alat peraga efek rumah kaca serta buku panduan dalam kegiatan pembelajaran IPA tema pemanasan global dengan baik setelah diperbaiki mengikuti saran serta masukan dari para ahli. Adapun hasil respon siswa pada alat peraga efek rumah kaca yang telah dirancang

diperoleh nilai persentase sebesar 81,52% dengan kategori “Sangat Baik”.

Hal ini mengungkapkan bahwa alat peraga efek rumah kaca serta buku panduannya dapat membantu menumbuhkan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada siswa dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Af'idah, N. Dkk. (2023). Kepraktisan dan Efektivitas Alat Peraga Tuas Sebagai Media Pembelajaran IPA Untuk Siswa SMP Kelas VIII. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*. 11 (1),57-65
- Anggereni, S. Dkk. (2021). Penggunaan Alat Peraga Pengukuran Suhu Berbasis Digital Terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 9 (2), 143-144
- Annisah, S. 2014. Alat Peraga Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tarbawiyah*. 10 (1), 2-5
- Apriliyanti, D.D. dkk. (2015). Pengembangan Alat Peraga IPA Terpadu Pada Tema Pemisahan Campuran Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Unnes Science Education Journal*. 4 (2), 836
- Dewi, A. R. Dkk. (2019). Pengembangan Alat Peraga Pada Materi Tekanan untuk Siswa SMP dalam Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 7 (1), 44-51
- Kaltsum, H, U. (2017). Pemanfaatan Alat Peraga Edukatif Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Sekolah Dasar. *Urecol: University Research Colloquium*, 19-24
- Kemendikbudristek. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fase D Untuk Jenjang SMP/MTs/ Program Paket B*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
- Maharani, M. Dkk. (2017). Pengembangan Alat Peraga Pada Materi Usaha dan Energi Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Inquiry Discovery Learning (IDL terbimbing). *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 5 (3), 352-365
- Pratama, R. Parinduri, L. (2019). Penanggulangan Pemanasan Global. *Buletin Utama Teknik*. 15 (1), 91
- Rahmasiwi. A. (2015). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015*. (Skripsi, Sarjana. Surakarta: Universitas Sebelas Maret)
- Riyanto. (2007). Strategi Mengatasi Pemanasan Global (Global Warming). *Value Added*. 3 (2), 68
- Sabrina, N, A. Dkk. (2023). Pengaruh Pengembangan Media Ajar Visual Terhadap Siswa Sekolah Dasar dalam Memahami Konsep Matematika Secara Visual. *PPM: Jurnal Pendidikan Matematika*. 1 (1), 2-5
- Salamah, A, N. Dkk. (2023). Penggunaan Alat Peraga Pada Materi Bumi Dan Tata Surya Untuk Meningkatkan Pemahaman IPA Peserta Didik. *PENDIPA Journal of Science Education*. 7 (2), 179-183
- Sutrisna, N. Gusnidar. (2022). Pengembangan Buku Siswa Berbasis Inkuiri Pada Materi IPA Untuk Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2 (8)
- Trisnowati, E. (2016). Model Keterpaduan Pembelajaran Sains Dalam Kurikulum 2013. *SPREKTA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*. 2 (1), 22-26.