

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA TERRARIUM  
BERBANTUAN LKPD BERBASIS KETERAMPILAN PROSES  
SAINS PADA SUBMATERI PEMANASAN GLOBAL KELAS  
VIII DI SMPN 3 PURWOSARI**

**SKRIPSI**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
2025**

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA TERRARIUM  
BERBANTUAN LKPD BERBASIS KETERAMPILAN PROSES  
SAINS PADA SUBMATERI PEMANASAN GLOBAL KELAS  
VIII DI SMPN 3 PURWOSARI**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan Pendidikan Sains  
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**Oleh:**  
**Adela Oktavia Prawiswari**  
NIM. 211101100013  
**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**  
**J E M B E R**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**  
**2025**

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA TERRARIUM  
BERBANTUAN LKPD BERBASIS KETERAMPILAN PROSES  
SAINS PADA SUBMATERI PEMANASAN GLOBAL KELAS  
VIII DI SMPN 3 PURWOSARI**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan Pendidikan Sains  
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Oleh:

**Adela Oktavia Prawiswari**

NIM: 211101100013

Disetujui Pembimbing:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
Laily Yunita Susanti, S.Pd., M.Si.  
NIP. 198906092019032007  
J E M B E R

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA TERRARIUM  
BERBANTUAN LKPD BERBASIS KETERAMPILAN PROSES  
SAINS PADA SUBMATERI PEMANASAN GLOBAL KELAS  
VIII DI SMPN 3 PURWOSARI**

**SKRIPSI**

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan Pendidikan Sains  
Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Hari: Kamis

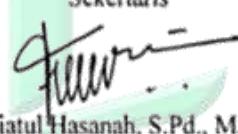
Tanggal: 04 Desember 2025

Ketua

Tim Penguji

Sekertaris

  
Dinar Matukh Fajar, M.Pd.Fis.  
NIP. 199109282018011001

  
Rafiatul Hasanah, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198711202019032006

Anggota:

1. Dr. Abdul Rahim, S.Si., M.Si.  
NIP. 197107182000031001

2. Laily Yunita Susanti, S.Pd., M.Si.  
NIP. 198906092019032007

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**

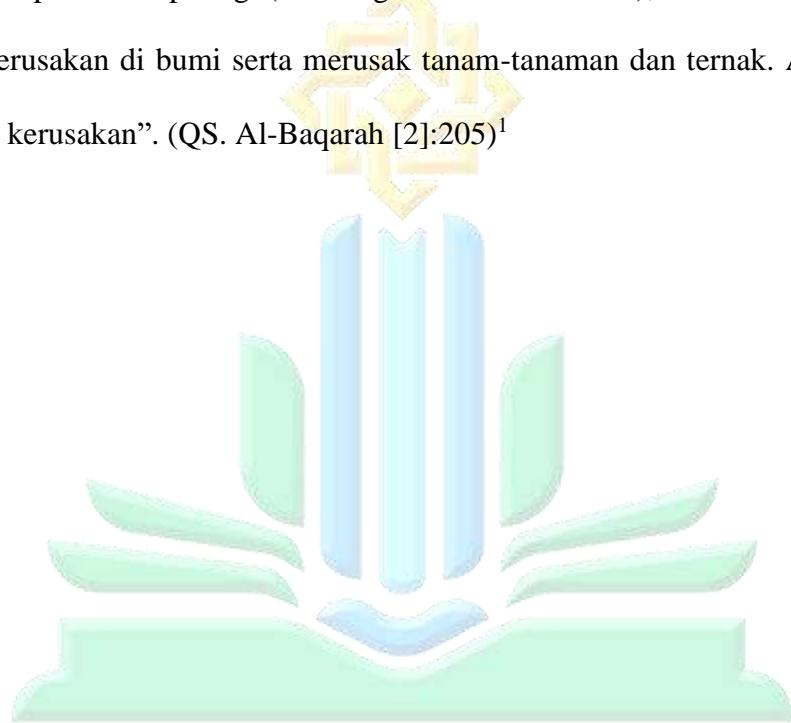
**J E M B E R**  
Menyetujui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



## MOTTO

الْفَسَادُ يُحِبُّ لَا اللَّهُ وَمَا مَنَّ الْحُرُثُ وَيُهِلِكُ فِيهَا لِيُفْسِدَ الْأَرْضَ فِي سَعْيٍ تَوْلِي وَإِذَا

Artinya: “Apabila berpaling (dari engkau atau berkuasa), dia berusaha untuk berbuat kerusakan di bumi serta merusak tanam-tanaman dan ternak. Allah tidak menyukai kerusakan”. (QS. Al-Baqarah [2]:205)<sup>1</sup>



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

---

<sup>1</sup> Kementerian Agama, “Al-Baqarah [2]: 205,” in *Al-Qur'an*,.

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kerendahan hati dan senantiasa diberikan kesabaran. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi tauladan bagi umatnya. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai ungkapan rasa hormat, ucapan terimakasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini, yaitu:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Rokim dan Ibu Muslichah. Beliau adalah dua insan yang berharga dalam hidup saya, yang saya cintai melebihi diri saya sendiri. Terima kasih telah memberikan doa, restu serta senantiasa mendukung dan membiayai pendidikan saya dengan penuh pengorbanan, hingga saya dapat mencapai titik ini.
2. Almarhum Kakak tercinta saya, Muhammad Efendi yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada saya. Terima kasih telah menjadi kakak yang selalu menemani perjalanan saya dalam suka maupun duka, meskipun kali ini dengan berat hati saya berjalan tanpa anda.
3. Adik Keponakan saya, Tirta Raditya Prasetyo serta keluarga besar saya yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap saya.

## ABSTRAK

**Adela Oktavia Prawiswari, 2025: Pengembangan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII di SMPN 3 Purwosari.**

**Kata Kunci:** *Alat Peraga Terrarium, LKPD, Keterampilan Proses Sains, Pemanasan Global.*

Pemahaman peserta didik terhadap submateri pemanasan global masih tergolong rendah karena cenderung menggunakan visualisasi konsep berupa video dan kurangnya alat peraga yang konkret untuk memvisualisasikan fenomena tersebut secara langsung dan nyata. Oleh karena itu, alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS ini relevan untuk membantu peserta didik memahami submateri pemanasan global.

Rumusan masalah penelitian ini adalah: 1) Bagaimana validitas alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS pada submateri pemanasan global kelas VIII di SMPN 3 Purwosari? 2) Bagaimana respon peserta didik terhadap alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS pada submateri pemanasan global kelas VIII di SMPN 3 Purwosari? 3) Bagaimana Keterampilan Proses Sains peserta didik dalam penggunaan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS pada submateri pemanasan global kelas VIII di SMPN 3 Purwosari? 4) Bagaimana efektifitas alat peraga berbantuan LKPD berbasis KPS pada submateri pemanasan global kelas VIII di SMPN 3 Purwosari?

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (*RnD*) dengan model 4D yang terdiri dari: Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Penyebaran (*Disseminate*). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket, serta hasil pretest-posttes. Keefektifan media diuji menggunakan perhitungan N-Gain. Data dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan: 1) Hasil dari validasi ahli materi memperoleh nilai 95%, ahli media 87%, ahli praktisi 89%. Sehingga rata-rata nilai validasi ahli yang diperoleh sebesar 90% dengan kategori sangat valid dan dapat digunakan. 2) Hasil dari uji respon peserta didik yang dilakukan dua kali, yaitu uji respon skala kecil sebesar 91,42%, dan uji respon skala besar sebesar 90,05%, Rata-rata nilai uji respon sebesar 90,73% dengan kategori sangat baik/sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran. 3) Persentase nilai rata-rata KPS mendapatkan skor 85,46% yang menunjukkan bahwa KPS Peserta didik pada pembelajaran ini dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS dapat digunakan dengan layak sebagai media pembelajaran IPA pada submateri pemanasan global, serta berpotensi meningkatkan pemahaman konsep dan KPS peserta didik pada materi tersebut. 4) Hasil uji efektifitas yang menggunakan perhitungan N-gain memperoleh skor sebesar 0,84 yang menunjukkan tingkat tinggi, sehingga alat peraga tersebut efektif untuk digunakan dalam pembelajaran submateri pemanasan global.

## KATA PENGANTAR

الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ اللَّهُ يُسْمِعُ

Segenap puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya, perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian skripsi yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Smp/Mts” sebagai salah satu syarat menyelesaikan program sarjana (S1), dapat terselesaikan dengan lancar. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang-benderang. Kesuksesan ini dapat penulis peroleh karena dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyadari dan menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

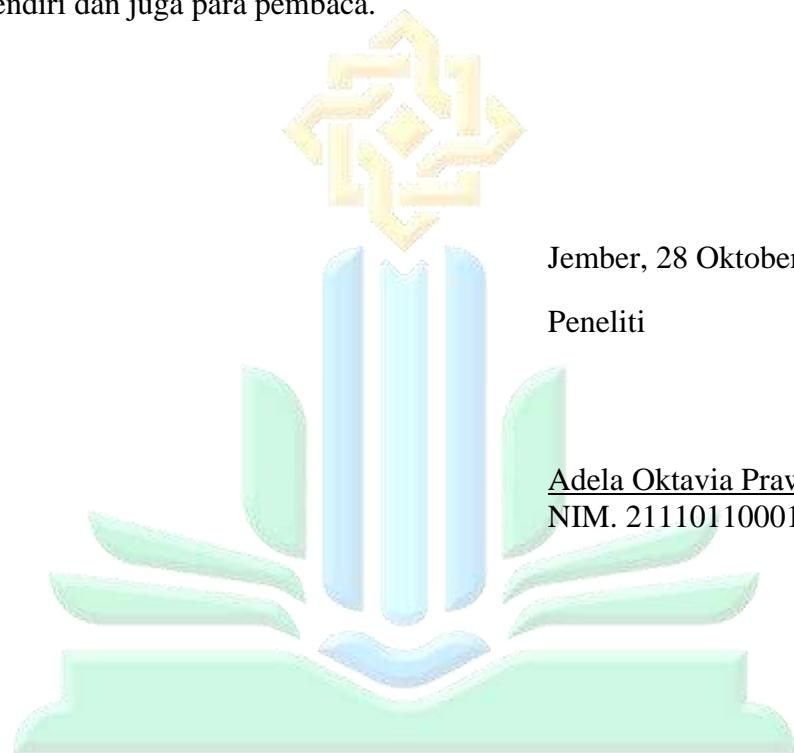
1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S. Ag., M.M., CPEM. Selaku Rektor Universitas Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, yang telah menerima dan memfasilitasi proses studi penulis di lembaga ini.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu’is, S.Ag., M.Si. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah memfasilitasi proses studi di FTIK UIN KHAS Jember.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains UIN KHAS Jember yang telah memfasilitasi proses studi di FTIK UIN KHAS Jember.
4. Bapak Dinar Maftukh Fajar, S.Pd., M.PFis. selaku Ketua Program Studi Tadris IPA UIN KHAS Jember sekaligus Dosen Pembimbing Akademik

(DPA) yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan memberikan persetujuan pada judul skripsi ini.

5. Ibu Laily Yunita Susanti, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak pengarahan, bimbingan, serta motivasi dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Rafiatul Hasanah, M.Pd. selaku validator ahli materi pengembangan alat peraga Terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains yang telah memberikan banyak masukan dan saran kepada peneliti dalam penyusunan alat peraga tersebut.
7. Ibu Laila Khusnah, M.Pd. selaku validator ahli media pengembangan alat peraga Terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains yang telah memberikan masukan dan saran kepada peneliti dalam penyusunan alat peraga tersebut.
8. Ibu Dra. Suci Asri Lukitowati selaku Kepala SMP Negeri 3 Purwosari beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian di sekolah.
9. Ibu Eka Yuliaturrosida, S.Pd. selaku guru IPA sekaligus validator ahli praktisi di SMP Negeri 3 Purwosari yang telah bersedia membantu terlaksananya penelitian di sekolah.
10. Peserta didik SMP Negeri 3 Purwosari yang telah bersedia menjadi subjek penelitian, sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
11. Teman-teman saya, yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu. Terimakasih telah memberikan semangat dan dukungan kepada saya dikala masa-masa

sulit yang saya hadapi. Semoga kita selalu menjadi teman yang saling menguatkan.

Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum tercapai sempurna. Namun, peneliti berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk peneliti sendiri dan juga para pembaca.



Jember, 28 Oktober 2025

Peneliti

Adela Oktavia Prawiswari  
NIM. 211101100013

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan.....	10
D. Spesifikasi Produk.....	10
E. Pentingnya Penelitian Dan Pengembangan.....	11
F. Asumsi Dan Keterbatasan Penelitian Dan Pengembangan.....	13
G. Definisi Istilah.....	14
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>18</b>
A. Penelitian Terdahulu.....	18
B. Kajian Teori.....	26

1. Penelitian dan Pengembangan ( <i>RnD</i> ) .....	26
2. Alat Peraga.....	31
3. Terrarium .....	33
4. LKPD .....	36
5. Submateri Pemanasan Global .....	37
6. Keterampilan Proses Sains.....	41
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>44</b>
A. Model Penelitian Dan Pengembangan.....	44
B. Prosedur Penelitian Dan Pengembangan.....	44
C. Uji Coba Produk.....	52
<b>BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PENELITIAN .....</b>	<b>62</b>
A. Penyajian Data Uji Coba .....	62
B. Analisis Data.....	105
C. Revisi Produk.....	113
<b>BAB V. KAJIAN DAN SARAN.....</b>	<b>131</b>
A. Kajian Produk yang Telah Direvisi.....	131
B. Saran Pemanfaatan, Disseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	132
<b>REFERENSI.....</b>	<b>135</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Analisis Penelitian Terdahulu .....	23
<b>Tabel 2. 2</b> Indikator & Subindikator Keterampilan Proses Sains .....	42
<b>Tabel 3. 1</b> Capaian Pembelajaran Fase D, Submateri Pemanasan Global .....	47
<b>Tabel 3. 2</b> Skala Penilaian ( <i>Skala Likert</i> ) .....	54
<b>Tabel 3. 3</b> Kriteria Nilai Validitas .....	57
<b>Tabel 3. 4</b> Kriteria Nilai Respon Peserta Didik .....	58
<b>Tabel 3. 5</b> Skala Penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS) .....	59
<b>Tabel 3. 6</b> Ketentuan Kategori Nilai KPS .....	59
<b>Tabel 3. 7</b> Kriteria Gain Ternormalisasi .....	61
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Validasi Ahli Materi .....	88
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Validasi Ahli Media .....	90
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Validasi Ahli Praktisi (Guru IPA) .....	93
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Uji Respon Skala Kecil .....	95
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Uji Respon Skala Besar .....	97
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS) .....	99
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Pretest dan Posttest Peserta Didik .....	103
<b>Tabel 4. 8</b> Revisi Validasi Ahli Materi .....	116
<b>Tabel 4. 9</b> Revisi Validasi Ahli Media .....	125
<b>Tabel 4. 10</b> Revisi Validasi Ahli Praktisi (Guru IPA) .....	130

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Kerucut Pengalaman dalam Pembelajaran .....	33
<b>Gambar 3. 1</b> Tahap Model Pengembangan 4-D .....	44
<b>Gambar 3. 2</b> Sketsa Terrarium .....	49
<b>Gambar 4. 1</b> Sketsa Cover LKPD .....	71
<b>Gambar 4. 2</b> Sketsa Terrarium A.....	73
<b>Gambar 4. 3</b> Sketsa Terrarium B .....	73
<b>Gambar 4. 4</b> Sketsa Terrarium C .....	73
<b>Gambar 4. 5</b> Sketsa Cover Depan .....	74
<b>Gambar 4. 6</b> Sketsa Cover Belakang .....	75
<b>Gambar 4. 7</b> Cover Depan dan Cover Belakang .....	76
<b>Gambar 4. 8</b> Submateri Pemanasan Global.....	78
<b>Gambar 4. 9</b> Panduan Praktikum.....	79
<b>Gambar 4. 10</b> Tabel Hasil Pengamatan .....	80
<b>Gambar 4. 11</b> Diskusi Kelompok .....	81
<b>Gambar 4. 12</b> Terrarium A .....	85
<b>Gambar 4. 13</b> Terrarium B .....	86
<b>Gambar 4. 14</b> Terrarium C .....	87
<b>Gambar 4. 15</b> Grafik Hasil Uji Validasi Para Ahli.....	109
<b>Gambar 4. 16</b> Grafik Hasil Uji Respon Peserta Didik.....	110

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pernyataan Keaslian Tulisan .....	143
Lampiran 2. Matriks Penelitian dan Pengembangan .....	144
Lampiran 3. Surat izin Penelitian.....	147
Lampiran 4. Surat Keterangan Penyelesaian Penelitian .....	148
Lampiran 5. Jurnal Kegiatan Penelitian.....	149
Lampiran 6. Angket Validasi Ahli Materi (Sebelum Revisi) .....	150
Lampiran 7. Angket Validasi Ahli Materi (Sesudah Revisi).....	153
Lampiran 8. Angket Validasi Soal Pretest-Posttest (Sebelum Revisi) .....	156
Lampiran 9. Angket Validasi Soal Pretest-Posttest (Sesudah Revisi) .....	157
Lampiran 10. Angket Validasi Lembar Observasi KPS (Sebelum Revisi) .....	158
Lampiran 11. Angket Validasi Lembar Observasi KPS (Sesudah Revisi).....	159
Lampiran 12. Angket Validasi Ahli Media (Sebelum Revisi).....	160
Lampiran 13. Angket Validasi Ahli Media (Sesudah Revisi) .....	164
Lampiran 14. Angket Validasi Ahli Praktisi (Guru IPA) .....	168
Lampiran 15. Angket Uji Respon Skala Kecil.....	171
Lampiran 16. Angket Uji Respon Skala Besar.....	172
Lampiran 17. Hasil Uji Respon Skala Kecil.....	173
Lampiran 18. Hasil Uji Respon Skala Besar.....	174
Lampiran 19. Hasil Analisis Kebutuhan Gaya Belajar Peserta Didik .....	176
Lampiran 20. Kisi-kisi Soal Pretest dan Posttest .....	178
Lampiran 21. Soal Pretest .....	186

Lampiran 22. Soal Posttest .....	188
Lampiran 23. Rubrik Penilaian Keterampilan Proses Sains .....	190
Lampiran 24. Dokumentasi Kegiatan Uji Coba.....	192
Lampiran 25. Biodata Peneliti .....	194



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

IPA merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam dan segala sesuatu yang ada di alam. Pembelajaran IPA merupakan proses untuk membantu peserta didik dalam menerima pembelajaran yang lebih bermakna dan mampu menguasai pengetahuan, konsep IPA, serta hukum-hukum IPA melalui ketrampilan proses, dan dapat menerapkannya kedalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA bersifat kontekstual, yaitu menggunakan model dan pendekatan yang sesuai dengan karakteristik bidang studi IPA itu sendiri. Selain itu, strategi pembelajaran IPA di kelas juga memberikan kontribusi dalam pembentukan karakter yang kreatif bagi peserta didik.<sup>2</sup> IPA memiliki unsur utama, diantaranya: IPA sebagai proses, yaitu sebagai proses pemecahan suatu masalah pada IPA dengan prosedur yang runtut dan sistematis melalui metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran dan penarikan kesimpulan; IPA sebagai produk, yaitu dengan menghasilkan produk berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; IPA sebagai sikap ilmiah, yaitu memunculkan rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat; IPA sebagai aplikasi, yaitu berupa penerapan metode ilmiah dan

---

<sup>2</sup> Widha Sunarno, “Peran Pendidik Dan Ilmuwan Sains Dalam Menyongsong Revolusi Industri 4.0,” accessed January 22, 2025.

konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari.<sup>3</sup> Pada pembelajaran IPA terdapat beberapa keterampilan yang harus dikuasai oleh peserta didik, salah satunya adalah keterampilan proses sains (KPS).

Keterampilan proses sains memiliki berbagai definisi dari para ahli. Salah satunya yaitu Menurut Rustaman dalam jurnal Agil Lepiyanto, Keterampilan proses sains didefinisikan sebagai keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik, maupun keterampilan sosial. Keterampilan proses sains sangat diperlukan dalam kegiatan ilmiah untuk memecahkan suatu permasalahan.<sup>4</sup> Salah satu kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains adalah kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum membiasakan peserta didik untuk melakukan suatu penyelidikan, pengamatan, penemuan, pemecahan masalah dan eksperimen. Kegiatan praktikum memiliki beberapa alasan penting yang merujuk pada penerapan kegiatan tersebut, yakni diantaranya adalah mengembangkan keterampilan dasar peserta didik dalam bidang sains, sebagai wahana pembelajaran berpendekatan ilmiah, membangkitkan motivasi belajar, menunjang materi pembelajaran untuk membuktikan kebenaran suatu teori sains.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Asih Widi Wisudawati and Eka Sulistyowati, *METODOLOGI PEMBELAJARAN IPA* (IPUSNAS, 2019).

<sup>4</sup> Agil Lepiyanto, “Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum,” *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)* 5, no. 2 (2017): 156.

<sup>5</sup> Suhardi Aldi Ismail, *Development of Electronic Student Worksheets on Thermochemical Subject Matter At 11th Grade High School*, Eureka Media Aksara, Maret 2023 Anggota Ikapi Jawa Tengah No. 225/Jte/2021, vol. 6, 2023.

IPA adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan di tingkat SMP/MTs. Salah satu materi dalam pembelajaran IPA adalah perubahan iklim. Dalam materi perubahan iklim terdapat submateri yaitu pemanasan global. Submateri pemanasan global dapat digolongkan kedalam materi tingkat tinggi karena melibatkan berbagai disiplin ilmu, serta memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan dan kehidupan manusia.<sup>6</sup> Pemanasan global merupakan isu lingkungan yang berdampak luas bagi kehidupan di bumi, kini dan masa yang akan datang. Banyak yang tidak menyadari sebab akibat terjadinya Pemanasan Global terhadap kehidupan di bumi, salah satunya adalah terjadinya perubahan ekologis.<sup>7</sup> Dampak dari pemanasan global sangatlah luas, mulai dari perubahan iklim yang ekstrem hingga kenaikan permukaan air laut. Oleh karena itu, perlu adanya generasi muda yang memiliki pemahaman baik tentang fenomena pemanasan global dan memiliki keterampilan dalam mencari solusi.<sup>8</sup> Namun, konsep pemanasan global sering kali sulit dipahami oleh peserta didik karena bersifat abstrak dan melibatkan proses ilmiah yang tidak dapat diamati secara langsung dalam waktu singkat. Salah satu faktor yang menyebabkan hal ini terjadi adalah kurangnya media pembelajaran atau alat peraga yang konkret. Oleh karena itu, diperlukan alat peraga yang menarik dan efektif untuk membantu peserta didik

<sup>6</sup> Mohammad Sulkan, *Pemanasan Global Dan Masa Depan Bumi*.

<sup>7</sup> Mohammad Sulkan, *Pemanasan Global Dan Masa Depan Bumi*, Digital (Semarang: ALPRIN, 2019).

<sup>8</sup> Tuti Suryati, Fadliah Salim, and Titiresmi, “Pemanasan Global Dan Keanekaragaman Hayati,” *Jurnal Teknologi Lingkungan* 8, no. 1 (2007): 61–68.

dalam memahami hubungan antara peningkatan suhu, efek rumah kaca, dan perubahan kondisi lingkungan secara visual dan nyata.<sup>9</sup>

Salah satu alat peraga yang dapat digunakan dalam praktikum pemanasan global adalah terrarium. Alat peraga terrarium dapat menjadi alternatif yang menarik bagi peserta didik dalam mempelajari materi pemanasan global.<sup>10</sup> Terrarium dapat menggambarkan kondisi lingkungan yang kompleks dalam ruang yang terbatas, khususnya yang terkait dengan pemanasan global, seperti efek rumah kaca, perubahan iklim, pengaruh serta perubahan suhu dan kelembapan terhadap ekosistem yang terjadi akibat pemanasan global. Alat peraga terrarium memungkinkan peserta didik untuk dapat mengamati proses perubahan suhu, kelembapan, dan pertumbuhan tanaman secara langsung yang diakibatkan oleh perbedaan kondisi lingkungan. Melalui penggunaan alat peraga terrarium, peserta didik juga dapat melihat secara nyata bagaimana panas terperangkap di dalam wadah kaca, seperti halnya atmosfer bumi yang menahan panas akibat peningkatan gas rumah kaca.<sup>11</sup>

Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran IPA membutuhkan

dukungan prosedur/langkah-langkah dalam menggunakan alat peraga tersebut.

Prosedur/langkah-langkah penggunaan alat peraga tersebut disajikan dalam

<sup>9</sup> Utari Yulia Ariska, Tjipto Haryono, and Laily Rosdiana, “Kelayakan Media Efek Rumah Kaca Berorientasi Scientific Approach Pada Materi Pemanasan Global,” *Pensa E-Jurnal Pendidikan Sains* 4, no. 2 (2016): 1–7.

<sup>10</sup> Sakira Putri Manurung et al., “Pembuatan Terarium Sebagai Miniatur Ekosistem,” *Jurnal Wilayah, Kota Dan Lingkungan Berkelanjutan* 2, no. 2 (December 1, 2023): 75–79.

<sup>11</sup> Virgyen Nia Saputri et al., “Pengembangan Terarium Biekosistem Pada Materi Pemanasan Global Kelas XI Sma,” *Inovasi Pendidikan Fisika* 09, no. 02 (2020): 149–56.

bentuk LKPD. LKPD merupakan media yang digunakan untuk membantu mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik. LKPD juga sering kali disandingkan dengan penggunaan alat peraga. Pengembangan alat peraga berbantuan LKPD, perlu untuk dilakukan agar peserta didik mampu mengasah keterampilan proses sains dasar berupa mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, mengukur, dan berkomunikasi. Prosedur dalam LKPD akan sesuai dengan keadaan nyata di lingkungan peserta didik. Keterampilan proses sains yang dipadukan dengan LKPD akan mempermudah peserta didik dalam memahami suatu konsep. Oleh karena itu, LKPD berbasis keterampilan proses sains juga memiliki peran penting dalam pembelajaran berpraktikum, khususnya pada penggunaan alat peraga terrarium.<sup>12</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Virgyen Nia Saputri dan Mita Anggaryani, pengembangan alat peraga pada materi pemanasan global dapat membantu peserta didik dalam menanamkan sikap peduli lingkungan. Penggunaan alat peraga terrarium pada materi pemanasan global juga dinilai valid dan efektif dalam menyampaikan materi terkait proses terjadinya pemanasan global. Selain keterampilan proses sains, alat peraga ini juga dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan *soft skills* dan *hard skills*.<sup>13</sup> Oleh karena itu, alat peraga ini dapat menjadi alternatif untuk pembelajaran materi pemanasan global. Dengan berbantuan LKPD, alat peraga tersebut akan

<sup>12</sup> Dea Diella and Ryan Ardiansyah, “Pelatihan Pengembangan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Dan Instrumen Asesmen KPS Bagi Guru IPA,” *Publikasi Pendidikan* 9, no. 1 (2019): 7.

<sup>13</sup> Virgyen Nia Saputri et al., “Pengembangan Terarium Biekosistem Pada Materi Pemanasan Global Kelas XI SMA,” *Inovasi Pendidikan Fisika* 09, no. 02 (2020): 149–56.

semakin membantu peserta didik melakukan praktikum sesuai prosedur, serta memahami konsep pemanasan global.

Pada riset-riset terdahulu dapat diketahui bahwa terrarium dapat digunakan untuk menggambarkan konsep peningkatan suhu dan pemanasan global. Hal tersebut diketahui pada penelitian yang dilakukan oleh Rima, Achmad Munandar dan Sri Anggraeni yang mengkaji tentang “Pemodelan Efek Rumah Kaca” dengan memanfaatkan terrarium sebagai alat peraga untuk menunjukkan perbandingan peningkatan suhu. Penelitian tersebut mensimulasikan perubahan suhu akibat  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan dari air kapur.<sup>14</sup> Namun, pada penelitian tersebut terrarium dirancang tanpa menggambarkan ekosistem mini, sehingga percobaan tersebut belum menyentuh pada bagaimana pemanasan global dapat terjadi dan bagaimana akibat yang ditimbulkan serta upaya dalam mengurangi dampak yang ditimbulkan; Penelitian lain dilakukan oleh Rana Wahyu Radhiyah dan Eko Hariyono yang mengkaji tentang Pemanfaatan Terrarium pada Materi Perubahan Iklim. Penelitian tersebut menghadapkan peserta didik pada upaya pemecahan permasalahan perubahan iklim dengan melakukan reboisasi. Jadi penelitian tersebut lebih mengarah pada upaya yang harus dilakukan untuk mengurangi perubahan iklim.<sup>15</sup> Namun, penelitian tersebut belum menunjukkan sebab akibat dari perubahan iklim secara signifikan. Terrarium pada penelitian

<sup>14</sup> Rima Rima, Achmad Munandar, and Sri Anggraeni, “Pengembangan Kegiatan Praktikum Pemodelan Efek Rumah Kaca Untuk Siswa SMA Pada Materi Perubahan Lingkungan,” *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education* 3, no. 1 (March 2020): 34–38.

<sup>15</sup> Rana Wahyu Radhiyah et al., “Pemanfaatan Terrarium Sederhana Dengan Model Problem Based Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Iklim,” *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual* 7, no. 2 (2022).

tersebut hanya menunjukkan kondisi kekeringan akibat peningkatan suhu yang menyebabkan terjadinya perubahan iklim.

Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti mengombinasikan beberapa komponen yang dapat menghadirkan simulasi ekosistem mini yang mempresentasikan dampak pemanasan global pada bumi secara nyata dalam ruang terbatas. Terrarium yang dikembangkan dikolaborasikan dengan LKPD yang dirancang berbasis tahapan keterampilan proses sains. Komponen yang digunakan dalam pengembangan terrarium berupa bahan daur ulang yang juga bertujuan untuk memperkuat nilai pendidikan lingkungan dan menanamkan karakter peduli lingkungan pada peserta didik.

Untuk melakukan penelitian lebih lanjut, peneliti memilih SMP Negeri 3 Purwosari yaitu salah satu sekolah di kecamatan Purwosari, kabupaten Pasuruan. Berdasarkan hasil observasi, sekolah tersebut menggunakan metode pembelajaran yang digunakan adalah *Discovery Learning* yang relevan dengan kegiatan praktikum, namun di sekolah tersebut jarang dilakukan pembelajaran berpraktikum karena terbatasnya fasilitas pembelajaran terutama dalam hal sarana laboratorium IPA yang memiliki ruang, alat praktikum, dan media pembelajaran yang terbatas. Proses pembelajaran pada submateri pemanasan global biasanya dilakukan melalui *ceramah*, dan visualisasi konsep berupa video, sehingga keterampilan proses sains peserta didik kurang terasah.<sup>16</sup> Dengan demikian, dibutuhkan kegiatan pembelajaran berpraktikum untuk mengasah pemahaman serta keterampilan proses sains

---

<sup>16</sup> Observasi di SMP Negeri 3 Purwosari, 11 Desember 2024.

peserta didik. Berdasarkan kondisi geografisnya, sekolah tersebut terletak di daerah pegunungan yang memiliki karakteristik lingkungan dengan suhu lebih rendah, kelembapan tinggi, serta keanekaragaman yang melimpah. Namun beberapa tahun terakhir, daerah pegunungan mulai merasakan dampak pemanasan global, seperti peningkatan suhu, perubahan pola curah hujan, dan menurunnya kualitas lingkungan. Hal tersebut terjadi karena banyaknya pembangunan-pembangunan seperti pabrik, jalan tol, gedung-gedung baru, dan lain-lain yang mengorbankan lahan-lahan pertanian dan hutan, serta meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor.<sup>17</sup> Kondisi tersebut menjadikan sekolah tersebut relevan untuk dilakukan penelitian tentang pemanasan global. Penelitian ini mendorong penerapan pembelajaran kontekstual, dimana peserta didik belajar dari fenomena nyata di sekitar mereka, seperti perubahan suhu, kelembapan dan kondisi tanaman akibat pemanasan global. Selain itu penelitian ini diharapkan menumbuhkan kesadaran lingkungan dan kemampuan berpikir ilmiah meskipun dalam kondisi keterbatasan fasilitas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA diketahui bahwa kegiatan praktikum sangat dibutuhkan dalam pembelajaran untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik. Namun karena keterbatasan fasilitas di sekolah, jadi jarang dilakukan praktikum, termasuk pada submateri pemanasan global. Pada pembelajaran submateri pemanasan global biasanya hanya dilakukan dengan visualisasi konsep berupa video karena pemanasan

---

<sup>17</sup> Observasi di SMP Negeri 3 Purwosari, 11 Desember 2024.

global termasuk materi tingkat tinggi.<sup>18</sup> Penggunaan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS akan memberikan pengalaman eksperimen sederhana secara ilmiah. Oleh karena itu, peneliti membuat alat peraga berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains yang dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep materi dengan cara terjun langsung dalam mengamati dampak pemanasan global melalui alat peraga terrarium.

Bersumber pada permasalahan diatas, peneliti terdorong untuk mengangkat judul penelitian “Pengembangan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang diambil ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana Validitas Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari?
2. Bagaimana Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari?
3. Bagaimana Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Dalam Penggunaan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses

---

<sup>18</sup> Eka Yuliatusida, S.pd, 11 Desember 2024 di SMP Negeri 3 Purwosari.

Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari?

4. Bagaimana Efektifitas Penggunaan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari?

### **C. Tujuan Penelitian Dan Pengembangan**

1. Mendeskripsikan Validitas Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari.
2. Mendeskripsikan Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari.
3. Mengetahui Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Dalam Penggunaan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3
4. Mengetahui Efektifitas Penggunaan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari.

### **D. Spesifikasi Produk**

Produk pengembangan yang dihasilkan berupa Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains pada Submateri Pemanasan Global kelas VIII yang di kembangkan untuk membantu peserta

didik dalam memahami konsep pemanasan global, khususnya pada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Purwosari.

1. Alat Peraga ini ditujukan untuk peserta didik kelas VIII SMP/MTs pada Submateri Pemanasan Global.
2. Produk yang dihasilkan berupa Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains yang mengacu pada Submateri Pemanasan Global.
3. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4-D yang memiliki 4 tahapan, mulai dari Pendefinisan (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan Penyebaran (*Disseminate*).
4. Alat peraga terrarium berbantuan LKPD disajikan dengan sederhana menggunakan alat dan bahan yang mudah didapat dan berada di sekitar lingkungan sekolah.
5. Alat peraga terrarium berbantuan LKPD dapat melatih keterampilan peserta didik dalam membuat, mengamati, dan menarik kesimpulan terhadap objek yang pengamatan.

## **E. Pentingnya Penelitian Dan Pengembangan**

Penelitian ini sangat penting untuk dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak, yakni:

1. Manfaat Teoritis

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan baru, menjadi inovasi dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan

proses sains, terutama pada submateri Pemanasan Global. Selain itu, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dalam menjaga lingkungan dari dampak fenomena pemanasan global yang terjadi saat ini.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Lembaga Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hal positif bagi sekolah dalam meningkatkan minat belajar terhadap IPA, mempermudah pemahaman konsep, mengembangkan keterampilan proses sains dan meningkatkan hasil belajar peserta didik pada submateri Pemanasan Global.

### b. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan dan sumber informasi terbaru terkait pembelajaran submateri Pemanasan Global, serta membantu guru untuk mendapatkan alternatif inovasi alat peraga sederhana dalam proses pembelajaran pada submateri tersebut.

### c. Bagi Peserta Didik

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberi motivasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan proses sains, berpikir kritis, membantu peserta didik dalam memahami submateri Pemanasan Global, serta meningkatkan hasil belajar peserta didik.

d. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat membantu peneliti untuk memenuhi tugas kuliah, serta menjadi pengalaman baru untuk menambah pengetahuan, berinovasi, kreativitas serta dapat menginspirasi dalam proses mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik.

e. Bagi Kampus UIN KH. Achmad Siddiq Jember

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, serta berguna sebagai sumber dalam memperoleh informasi bagi calon peneliti lain yang akan melakukan penelitian pada kajian yang sama.

## **F. Asumsi Dan Keterbatasan Penelitian Dan Pengembangan**

1. Asumsi

Asumsi yang mendasari penelitian pengembangan Terrarium berbantuan LKPD pada submateri Pemanasan Global untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains adalah dengan cara melatih peserta didik untuk melakukan suatu percobaan dan penelitian. Penggunaan terrarium sebagai alat peraga, Selain dapat mengembangkan keterampilan proses sains, hal ini juga dapat mengembangkan pemahaman peserta didik pada submateri Pemanasan Global. Penggunaan alat peraga berbantuan LKPD dalam pembelajaran akan memberikan kesempatan bagi peserta didik, karena mereka akan secara langsung mengamati dampak yang terjadi akibat pemanasan global melalui kegiatan praktikum tersebut. Dengan kegiatan tersebut, maka

pengetahuan yang didapat akan masuk dalam memori jangka panjang peserta didik, yang artinya peserta didik akan lebih lama dalam mengingat hal yang dipraktikkan secara langsung olehnya daripada hanya sekedar teori saja.

## 2. Keterbatasan

Agar permasalahan dalam penelitian ini dapat terfokuskan, maka peneliti perlu memberikan batasan masalah, sebagai berikut:

- a. Alat peraga terrarium ini bersifat terbatas, yaitu hanya digunakan pada materi pemanasan global kelas VIII.
- b. Alat peraga terrarium ini bersifat sederhana dengan alat dan bahan yang mudah didapat dan ukurannya yang terbatas, sehingga tidak sepenuhnya menggambarkan keadaan pemanasan global seperti pada keadaan sebenarnya.

## G. Definisi Istilah

Adapun beberapa istilah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

### 1. Alat Peraga IPA

Alat Peraga IPA merupakan alat praktikum yang digunakan dalam pembelajaran IPA. Tujuannya adalah untuk membantu meningkatkan pemahaman dan kreativitas peserta didik dalam pelajaran IPA.

### 2. Terarium

Terrarium didefinisikan sebagai wadah kaca atau plastik tembus pandang berisi tanaman, yang diperuntukkan bagi beragam kebutuhan, seperti penelitian, metode bercocok tanam, maupun dekorasi. Terrarium

memiliki model tertutup, terbuka dan buka-tutup. Terrarium dapat dikatakan sebagai biosfer buatan yang paling alami, karena fungsi biologis dalam terrarium memiliki kemiripan dengan yang terjadi di alam, misalnya dalam hal siklus air. Unsur utama yang harus dipenuhi dalam pembuatan terrarium antara lain: kelembapan, cahaya yang cukup, dan kebutuhan unsur hara.

Terrarium yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa terrarium sederhana yang terbuat dari beberapa alat dan bahan berikut: Akuarium, Tanah, Tumbuhan kecil (seperti paku-pakuan, rerumputan, lumut-lumutan, dll.), lampu pijar, styrofoam, es batu, dan kaleng bekas. Alat peraga terrarium yang mensimulasikan pemanasan global disajikan dalam 3 kondisi berbeda antara lain:

- a. Terrarium A: kondisi pertama yang menunjukkan tidak terjadi pemanasan global. Pada terrarium ini tidak terdapat elemen pemanasan global. Terrarium ini digunakan sebagai pembanding antara lingkungan sehat dan lingkungan tercemar.
- b. Terrarium B: kondisi kedua menunjukkan pemanasan global dengan menambahkan kaleng bekas yang didalamnya berisi pembakaran sebagai simulasi  $CO_2$  yang melimpah sehingga menyebabkan kenaikan suhu dan tanaman yang tidak dapat tumbuh subur atau mati.
- c. Terrarium C: kondisi ketiga yang menunjukkan pemanasan global dengan menambahkan lampu pijar sebagai simulasi panas matahari yang terperangkap di bumi akibat gas-gas rumah kaca.

### 3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD merupakan lembar kerja peserta didik yang berisi tentang panduan praktikum, petunjuk pelaksanaan pengamatan, serta jawaban atas penarikan kesimpulan yang akan dilakukan oleh peserta didik dalam menggunakan alat peraga terrarium pada materi pemanasan global kelas VIII SMP/MTs.

### 4. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains adalah teknik yang digunakan peserta didik untuk menemukan atau membuktikan konsep, prinsip atau teori sains dengan melakukan suatu proses ilmiah. Keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini adalah Keterampilan Proses Sains Dasar (*basic skills*) yang terdiri atas keterampilan mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, memprediksi, menyimpulkan, serta mengkomunikasikan.

### 5. Submateri Pemanasan Global

Pemanasan Global adalah meningkatnya temperatur rata-rata bumi sebagai akibat dari akumulasi panas di atmosfer yang disebabkan oleh Efek Rumah Kaca. Materi ini memiliki pokok pembahasan yang diantaranya adalah perubahan iklim dan cuaca yang tidak stabil akibat pemanasan global, peningkatan suhu akibat terjadinya efek rumah kaca, serta dampak yang terjadi terhadap kehidupan di bumi.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian Terdahulu**

Terdapat sejumlah penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan peneliti, yakni sebagai berikut:

- a. Rafiatul Hasanah, Laily Yunita Susanti, Yuni Sri Rahayu, dan Puji Jayanti. Judul Penelitian: *“Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students’ Learning Outcomes”*. Volume 222 2nd Social Sciences, Humanities, and Education Conference (SoSHEC 2018): 136–40

Penelitian ini memiliki tujuan untuk memaparkan pengaruh pembelajaran berbasis keterampilan proses sains dalam mendukung tercapainya hasil belajar peserta didik terkait pokok bahasan metabolisme karbohidrat. Penelitian ini menggunakan desain penelitian pre-eksperimental “one group pretest-posttest design” dengan subjek penelitian berjumlah 30 peserta didik pada kelas XII SMAN 1 Tarik Sidoarjo. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa metode tes dan observasi. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran berorientasi keterampilan proses sain dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Hal tersebut dibuktikan dengan berdasarkan hasil tes awal dan akhir yaitu berupa peningkatan proporsi jawaban benar,

baik pada tes produk maupun aspek afektif, karakter dan keterampilan sosial peserta didik yang tercatat berada pada kategori sangat tinggi.<sup>19</sup>

- b. Rima, Achmad Munandar, Sri Anggraeni. Judul Penelitian “Pengembangan Kegiatan Praktikum Pemodelan Efek Rumah Kaca untuk Siswa SMA pada Materi Perubahan Lingkungan”. Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education Vol. 3 No. 1, March 2020, pp.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan kegiatan praktikum mengenai pemodelan efek rumah kaca yang efektif dalam meningkatkan aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan psikomotor peserta didik melalui penggunaan petunjuk praktikum pemanasan global.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif karena fokus penelitian hanya pada pengembangan kegiatan praktikum. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D yang meliputi 4 tahapan, yaitu pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*) tanpa penyebaran (*Disseminate*).

Subjek penelitian ditetapkan menggunakan *cluster random sampling*, yaitu peserta didik kelas X MIPA 2 SMA Negeri 13 Bandung tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 33 orang dalam satu kelas. Data yang dikumpulkan dari penelitian ini meliputi hasil pengembangan kegiatan praktikum pemodelan efek rumah kaca, termasuk pembuatan alat peraga dan penyusunan panduan kegiatan eksperimen yang dihasilkan melalui

<sup>19</sup> Rafiatul Hasanah et al., “Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students’ Learning Outcomes,” *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Volume 222 2nd Social Sciences, Humanities, and Education Conference (SoSHEC 2018)* 222 (2018): 136–40.

proses pengembangan tersebut. Data hasil tes pemahaman konsep setelah pembelajaran menggunakan kegiatan praktikum yang telah dikembangkan dianalisis secara deskriptif melalui perhitungan *normalized gain* (N-gain). Sementara itu, data nilai non-tes, seperti lembar pelaksanaan kegiatan praktikum diolah dengan menghitung persentase keterlaksanaan dalam setiap tahapannya. Adapun data dari angket respon terbuka peserta didik diolah secara deskriptif menggunakan persentase.<sup>20</sup>

- c. Rana Wahyu Radhiyah dan Eko Hariyono. Judul Penelitian “Pemanfaatan Terrarium Sederhana dengan Model *Problem Based Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Iklim” Jurnal Riset dan Konseptual Volume 7 Nomor 2, Mei 2022.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain eksperimen, tipe *intact – group comparison design*. Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 pertemuan pada peserta didik SMP Negeri 8 Surabaya yang berjumlah 60 orang yang dibagi dalam dua kelas antara lain: kelas VII A sebagai kelas kontrol dan kelas VII C sebagai kelas eksperimen. Penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel berupa *simple random sampling*. Instrumen perangkat pembelajaran yang dihasilkan meliputi RPP, silabus, handout, LKPD, lembar soal keterampilan berpikir kritis serta angket respon peserta didik. Instrumen-instrumen tersebut di validasi oleh 2 dosen ahli perangkat pembelajaran

---

<sup>20</sup> Rima, Munandar, and Anggraeni, “Pengembangan Kegiatan Praktikum Pemodelan Efek Rumah Kaca Untuk Siswa SMA Pada Materi Perubahan Lingkungan.”

dari Jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya. Pada penelitian ini memanfaatkan terrarium sederhana sebagai media pembelajaran pada materi perubahan iklim yang mengacu pada model PBL (*Problem Based Learning*), dimana pemilihan model tersebut ditujukan untuk melatih berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan deskripsi, serta bukti-bukti hasil uji reabilitas.<sup>21</sup>

- d. Sakira Putri Manurung, Sanas Tasia Sihaloho, Cahya Putri Ramadhani, Meilinda Suriani Harefa, dan Syukri Hidayat. Judul Penelitian: “Pembuatan Terrarium Sebagai Miniatur Ekosistem”. Jurnal Wilayah, Kota dan Lingkungan Berkelanjutan (JWIKAL), Vol. 2, No. 2 Desember 2023.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan manfaat tanaman pekarangan sebagai bahan untuk pembuatan terarium yang dapat dikembangkan sebagai miniatur ekosistem. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik observasi serta dokumentasi. Produk utama yang dihasilkan berupa model ekosistem dalam terrarium yang meliputi gurun, hutan hujan tropis, dan savana. Penelitian tersebut menunjukkan adanya interaksi dalam ekosistem yang menciptakan pola saling ketergantungan antara sesama komponen biotik serta antara komponen biotik dan abiotik.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Wahyu Radhiyah et al., “Pemanfaatan Terrarium Sederhana Dengan Model Problem Based Learning Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Iklim.”

<sup>22</sup> Manurung et al., “Pembuatan Terarium Sebagai Miniatur Ekosistem.”

- e. Muhammad Bardan Nafis Firdausi. Judul Penelitian “Pengembangan Mini Terrarium Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Materi Ekosistem Kelas X di MAN Lumajang”. Skripsi UIN KH. Achmad Siddiq Jember, Tadris Biologi 2024.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk memaparkan validitas Mini Terrarium sebagai media pembelajaran peserta didik kelas X MAN Lumajang; Mendeskripsikan respon peserta didik terhadap Mini Terrarium sebagai media pembelajaran peserta didik kelas X MAN Lumajang; Mengukur tingkat keefektifan Mini Terrarium peserta didik kelas X MAN Lumajang; Mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi ekosistem setelah menggunakan mini terrarium sebagai media pembelajaran di kelas X MAN Lumajang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) berupa model ADDIE yang terdiri dari lima tahap utama, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, angket, serta hasil pretest dan posttest. Analisis data yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menghitung persentase validitas dan tingkat kelayakan, serta deskriptif kualitatif untuk mendalami hasil observasi. Keefektifan media diuji menggunakan paired sample *t-test* dan perhitungan *n-gain*.<sup>23</sup>

---

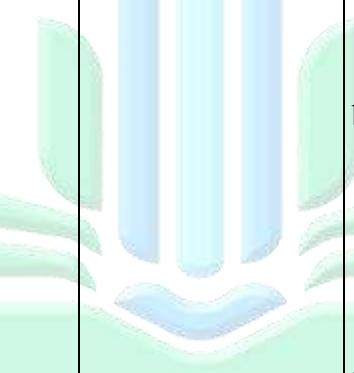
<sup>23</sup> Muhammad Bardan Nafis Firdausi, “Pengembangan Mini Terrarium Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Ekosistem Kelas X di MAN Lumajang” (Jember, 2024).

Penelitian-penelitian tersebut digunakan sebagai bahan perbandingan serta acuan dalam menentukan variabel, metode, dan arah penelitian yang akan dilakukan. Adapun ringkasan penelitian terdahulu yang relevan disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 2. 1**  
**Analisis Penelitian Terdahulu**

Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
Rana Wahyu Radhiyah, Eko Hariyono.	Pemanfaatan Terrarium Sederhana dengan Model <i>Problem Based Learning</i> untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Iklim.	<p>a. Menggunakan terrarium sebagai alat peraga praktikum.</p> <p>b. Materi yang digunakan saling berkaitan.</p>	<p>a. Metode yang digunakan: pada penelitian ini menggunakan metode R&amp;D dengan model 4-D, sedangkan pada penelitian terdahulu menggunakan metode kuantitatif dengan jenis penelitian <i>experimental designs</i>.</p> <p>b. Subjek dan tempat penelitian yang digunakan: pada penelitian ini subjek penelitian adalah peserta didi kelas VIII SMPN 3 Purwosari, sedangkan pada penelitian terdahulu subjek penelitian kelas VII dan tempat penelitian tidak tercantum.</p>
Rima, Achmad Munandar, Sri Anggraeni.	Pengembangan Kegiatan Praktikum Pemodelan Efek Rumah Kaca untuk Siswa SMA pada Materi Perubahan Lingkungan.	<p>a. Menggunakan metode penelitian R&amp;D dengan model 4-D.</p> <p>b. Menghasilkan produk berupa alat peraga terrarium yang digunakan untuk pemodelan efek rumah</p>	<p>a. Subjek penelitian dan tingkatan materi yang digunakan: pada penelitian ini subjek penelitian ditujukan untuk peserta didik tingkat SMP/MTs, sedangkan pada penelitian terdahulu subjek penelitian pada tingkat SMA.</p>

		kaca yang berhubungan dengan pemanasan global.	
Muhammad Bardan Nafis Firdausi.	Pengembangan Mini Terrarium Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Materi Ekosistem Kelas X di MAN Lumajang.	<p>a. Menghasilkan produk berupa terrarium sebagai media (alat peraga).</p> <p>b. Metode penelitian yang digunakan berupa R&amp;D.</p>	<p>a. Subjek penelitian yang digunakan: pada penelitian ini subjek penelitian ditujukan untuk peserta didik tingkat SMP/MTs. sedangkan pada penelitian terdahulu subjek penelitian pada tingkat SMA/MAN.</p> <p>b. Materi yang digunakan: pada penelitian ini materi yang digunakan adalah Pemanasan Global, sedangkan pada penelitian terdahulu menggunakan materi Ekosistem.</p> <p>c. Model penelitian yang digunakan: pada penelitian ini menggunakan model 4-D, sedangkan pada penelitian terdahulu menggunakan ADDIE.</p>
Rafiatul Hasanah, Laily Yunita Susanti, Yuni Sri Rahayu, Puji Jayanti.	<i>Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes.</i>	<p>a. Melakukan penelitian pembelajaran berbasis Keterampilan Proses Sains.</p>	<p>a. Metode penelitian yang digunakan: pada penelitian ini menggunakan metode R&amp;D, sedangkan pada penelitian terdahulu menggunakan pre-eksperimental “one group pretest-posttest design” (metode tes dan observasi).</p> <p>b. Materi yang digunakan: pada penelitian ini materi berupa Pemanasan Global pada tingkat SMP/MTs, sedangkan pada penelitian terdahulu menggunakan materi Metabolisme</p>

				<p>Karbohidrat tingkatan SMA.</p> <p>c. Subjek penelitian yang digunakan: pada penelitian ini menggunakan subjek pada peserta didik tingkat SMP/MTs kelas VIII, sedangkan pada penelitian terdahulu subjek penelitian merupakan peserta didik tingkat SMA kelas XII.</p>
Sakira Putri Manurung, Sanas Tasia Sihaloho, Cahya Putri Ramadhani, Meilinda Suriani Harefa, Syukri Hidayat.	Pembuatan Terarium Sebagai Miniatur Ekosistem.		<p>a. Menghasilkan produk berupa alat peraga terrarium.</p>	<p>a. Metode yang digunakan: pada penelitian ini menggunakan metode R&amp;D (model 4-D), sedangkan pada penelitian terdahulu menggunakan metode kualitatif dan teknik observasi.</p> <p>b. Materi yang digunakan: pada penelitian ini materi yang digunakan adalah Pemanasan Global, sedangkan pada penelitian terdahulu menggunakan materi Ekosistem.</p> <p>c. Subjek penelitian yang digunakan berbeda.</p>

## UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

### B. Kajian Teori

#### 1. Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*)

Menurut Gay, 1985 (dalam buku Tatik Sutarti and Edi Irawan),

definisi dari penelitian dan pengembangan atau yang biasa kita kenal sebagai R&D adalah suatu pendekatan yang bertujuan mengembangkan produk yang efektif untuk digunakan di sekolah, bukan untuk menguji

teori.<sup>24</sup> Metode penelitian dan pengembangan (R&D) digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, sekaligus menilai keefektifannya.<sup>25</sup>

Penelitian pengembangan (R&D) dalam pendidikan dapat didefinisikan sebagai proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Adapun langkah-langkah atau yang bisa disebut dengan siklus R&D, antara lain:

- 1) Mengkaji berbagai temuan penelitian yang relevan dengan produk yang akan dikembangkan;
- 2) Menyusun atau merancang produk berdasarkan temuan-temuan yang ada;
- 3) Melakukan revisi produk untuk memperbaiki kekurangan yang diteridentifikasi selama proses pengujian.

Siklus tersebut diulang hingga bidang data yang di uji menunjukkan bahwa produk tersebut memenuhi tujuan perilaku didefinisikan.<sup>26</sup>

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4D oleh Thiagarajan. Tahapan yang terdapat dalam model pengembangan ini meliputi:

- 1) Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini dilakukan serangkaian kegiatan analisis kebutuhan dengan tujuan menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat

<sup>24</sup> Tatik Sutarti and Edi Irawan, *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*, ed. Mulyadi, 1st ed. (Yogyakarta: Deepublish, 2017).

<sup>25</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*, ed. Sutopo, 6th ed. (Bandung: Alfabeta, 2024).

<sup>26</sup> Fayrus and Abadi Slamet, *Model Penelitian Pengembangan (R n D)*, ed. Rindra Risdiantoro, Digital (Malang: Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang, 2022).

pengembangan produk (alat peraga) yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta penentuan model penelitian dan pengembangan (R&D) yang tepat untuk digunakan dalam menghasilkan sebuah produk pengembangan. Berdasarkan analisis Thiagarajan, terdapat 5 langkah utama pada tahap ini, antara lain:

- a) *Front-end Analysis* (Analisis ujung depan), yang merupakan tahap dilakukannya diagnosis awal oleh peneliti untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.
- b) *Learner Analysis* (Analisis Siswa), yaitu tahap mempelajari karakteristik peserta didik, misalnya kemampuan awal, motivasi belajar, latar belakang pengalaman, serta faktor-faktor lain yang memengaruhi proses pembelajaran.
- c) *Task Analysis* (Analisis Tugas), Tahap ini bertujuan mengidentifikasi dan menguraikan tugas-tugas penting yang harus dikuasai peserta didik agar mampu mencapai kompetensi dasar atau kompetensi minimal yang telah ditetapkan.
- d) *Concept Analysis* (Analisis Konsep), adalah tahap analisis konsep-konsep yang akan diajarkan, dan menyusun langkah-langkah pembelajaran yang akan dilakukan.
- e) *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran), adalah tahap perumusan tujuan pembelajaran yang menggambarkan perubahan perilaku yang diharapkan setelah

proses belajar dengan menggunakan kata kerja operasional yang akan diukur.<sup>27</sup>

## 2) Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan merupakan tahap dimana peneliti harus merancang prototype media (alat peraga) yang akan dikembangkan.

Tahap ini mencakup empat langkah utama yang harus dilakukan, yaitu:

a) Penyusunan tes acuan patokan, yakni proses penyusunan instrumen penilaian yang berfungsi sebagai penghubung antara tahap pendefinisian dan tahap perancangan. Tes ini digunakan untuk mengukur perubahan tingkah laku peserta didik setelah kegiatan belajar mengajar. Tes acuan patokan disusun berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran dan hasil analisis karakteristik peserta didik, yang kemudian dilanjutkan dengan penyusunan kisi-kisi tes hasil belajar.<sup>28</sup> Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kesesuaian antara materi dengan media (alat peraga) yang akan dikembangkan.

b) Pemilihan media, langkah ini dilakukan untuk menentukan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi yang akan disampaikan.

---

<sup>27</sup> Fayrus and Slamet.

<sup>28</sup> Sutarti And Irawan, Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan.

- c) Pemilihan format, langkah ini bertujuan untuk merancang isi pembelajaran, termasuk pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, serta sumber belajar yang digunakan.
- d) Rancangan awal, merupakan tahap penyusunan desain awal seluruh alat peraga yang akan dikembangkan sebelum dilakukan proses uji validitas.<sup>29</sup>

### 3) Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan produk pengembangan. Pada tahap ini alat peraga diuji melalui proses validasi oleh para pakar yang berkompeten, serta diujicobakan kepada peserta didik yang akan menggunakan alat peraga tersebut. Selanjutnya, dilakukan evaluasi oleh pakar sesuai dengan bidangnya, serta merevisi produk yang diujikan sesuai saran dari pakar tersebut. hal tersebut dimaksudkan agar media (alat peraga) yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Berikut alur yang harus dilakukan:

- a) Validasi oleh pakar yang meliputi validasi dari pakar teknologi pembelajaran, pakar bidang studi, pakar evaluasi hasil belajar.
- b) Revisi alat peraga dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari pakar saat melakukan validasi
- c) Uji coba terbatas dalam pembelajaran di kelas (situasi nyata yang akan dihadapi).

---

<sup>29</sup> Fayrus and Slamet, Model Penelitian Pengembangan (*R n D*).

- d) Revisi produk berupa alat peraga berdasarkan hasil uji coba terbatas.
- e) Implementasi alat peraga pada jangkauan yang lebih luas (kelas besar). Selama kegiatan implementasi pada kelas besar, maka dilakukan pula uji efektivitas produk yang dikembangkan.<sup>30</sup>

4) Penyebaran (*Disseminate*).

Pada tahap penyebaran alat peraga yang sudah dikembangkan memiliki tujuan antara lain:

- a) Mengidentifikasi pemanfaatan alat peraga yang telah dikembangkan pada cakupan yang lebih luas, seperti pada kelas lain, sekolah berbeda, maupun oleh guru yang berbeda.
- b) Menguji efektivitas penggunaan alat peraga dalam kegiatan pembelajaran.<sup>31</sup>

## 2. Alat Peraga

Alat peraga memiliki beberapa definisi menurut para ahli, sebagai berikut:

- a) Menurut Natawidjaja (1978), alat peraga yaitu alat pelengkap yang digunakan guru untuk berkomunikasi dengan peserta didik.<sup>32</sup>
- b) Menurut Gagne (1975), alat peraga merupakan komponen sumber belajar di lingkungan peserta didik yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar.<sup>33</sup>

<sup>30</sup> Fayrus and Slamet.

<sup>31</sup> Sutarti and Irawan, Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan.

<sup>32</sup> Arif Agung Budiman et al., "Model Pembelajaran Ipa Dengan Alat Peraga Sederhana Untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Kreativitas Siswa Di Mts Ma'Arif Cikeruh, Jatinangor," *Dharmakarya* 5, no. 1 (2017): 56–60.

- c) Menurut Schramm (1977), alat peraga adalah suatu teknik untuk menyampaikan pesan, sehingga alat peraga sebagai teknologi pembawa informasi atau pesan pembelajaran.<sup>34</sup>

Alat peraga juga memiliki makna sebagai segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pesan, serta merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan motivasi peserta didik sehingga dapat mendukung proses pembelajaran. Alat peraga berfungsi untuk menjelaskan, menunjukkan, dan membuktikan konsep maupun fenomena yang sedang dipelajari. Pemanfaatan alat peraga dalam proses pembelajaran diharapkan dapat membantu peserta didik untuk memahami materi yang diajarkan, serta dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi yang diajarkan sehingga berpotensi memperkuat pemahaman peserta didik dan menciptakan suasana pembelajaran yang lebih bermakna.<sup>35</sup>

Alat peraga dalam pembelajaran berperan untuk menciptakan proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Penggunaan alat peraga mampu memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep yang dibahas dalam materi pembelajaran. Kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan alat peraga bertujuan untuk memberi peluang bagi peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif selama pembelajaran. Penggunaan alat peraga

<sup>33</sup> Novi Ratna Dewi et al., Pengembangan Media Dan Alat Peraga, Digital (Magelang-Jawa Tengah: Pustaka Rumah C1nta, 2021).

<sup>34</sup> Dewi et al.

<sup>35</sup> Ayomi Prasetyarini, Siska Desy Fatmaryanti, and R. Wakhid Akhdinirwanto, "Pemanfaatan Alat Peraga Ipa Untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa Smp Negeri I Buluspesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013," *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika* 2, no. 1 (2013): 7–10.

dapat mengembangkan keterampilan psikomotorik serta mengembangkan kreatifitas peserta didik.<sup>36</sup> Adapun karakteristik alat peraga yang harus dipenuhi menurut Ruseffendi dalam penelitian Tobing, antara lain:

1. Tahan lama dan terbuat dari bahan yang cukup kuat.
2. Mempunyai bentuk dan warna yang menarik.
3. Tidak rumit dan sederhana saat digunakan.
4. Tidak mempersulit pemahaman
5. Sesuai dengan konsep pembelajaran.
6. Dapat membantu memahami konsep pembelajaran.
7. Dapat diraba, dipegang, dimainkan, dipasang, dan dilepas, sehingga peserta didik memiliki kesempatan untuk belajar secara aktif.
8. Bila memungkinkan, alat peraga dapat berjumlah banyak.<sup>37</sup>

Pada tahun 1969, Edgar Dale membuat sebuah pemikiran yang disajikan dalam bentuk kerucut yang disebut “Kerucut Pengalaman”. Secara tidak langsung kerucut tersebut menjelaskan pentingnya media sebagai alat komunikasi dalam kegiatan pembelajaran.<sup>38</sup>

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R**

<sup>36</sup> Prasetyarini, Fatmaryanti, and Akhdinirwanto.

<sup>37</sup> Putri Sion Tobing, Sulistiawati, and Patricia Lubis, “Pengembangan Alat Peraga (Tanda) Tangga Nada Berbahan Bekas Pakai Materi Resonansi Bunyi Untuk Meningkatkan Pengetahuan Kognitif Siswa Kelas VIII SMP,” *Jurnal Luminous* 2, no. 1 (2021): 22–26.

<sup>38</sup> Dewi et al., *Pengembangan Media Dan Alat Peraga*.



**Gambar 2.1**  
**Kerucut Pengalaman dalam Pembelajaran**  
**(Edgar Dale, 1969).**

### 3. Terrarium

Terrarium merupakan cara menanam tanaman dalam wadah kaca.

Terrarium pertama kali ditemukan oleh sorang ahli fisika yang berasal dari inggris, yaitu Nathaniel B.Ward. Pada awalnya terrarium ditemukan dalam bentuk yang sederhana berupa tabung-tabung laboratorium dan terkesan kurang menarik. Namun di zaman yang modern ini, terrarium terus berkembang baik dari segi wadah, tanaman, penampilan, maupun pemasarannya.<sup>39</sup> Dahulu terrarium hanya digunakan untuk penelitian, namun seiring berjalannya waktu, terrarium kini digunakan sebagai miniatur suatu ekosistem dan hubungan interaksi makhluk hidup dengan

<sup>39</sup> Anie Kristiani, *Membuat Terarium; Dari Hobi Menjadi Bisnis*, Digital (Jakarta: Agromedia Pustaka, 2023).

lingkungannya.<sup>40</sup> Pada umumnya tanaman yang digunakan adalah tanaman yang berukuran kecil seperti kaktus, tumbuhan pakis, lumut-lumutan, dll. Hingga saat ini tanaman yang digunakan menjadi sangat beragam.<sup>41</sup>

Pemanfaatan terrarium sebagai media tanam harus memahami karakteristik tanaman dan habitatnya agar dapat tumbuh dengan baik.

Adapun unsur penting yang harus dipenuhi dalam menggunakan terrarium: Kelembapan; Cahaya yang cukup; dan Kebutuhan unsur hara. Penggunaan terrarium juga memiliki banyak keuntungan, diantaranya:

- a. Memberikan ekosistem buatan bagi tanaman,
- b. Memiliki nilai keindahan dan seni,
- c. Dapat mengamati dan mempelajari tanaman dengan lebih detail,
- d. Mengatasi keterbatasan lahan dalam bercocok tanam,
- e. Salah satu cara yang bersih dan indah untuk menanam tanaman didalam ruangan,
- f. Memudahkan perawatan dan meminimalisir pemupukan,
- g. Media inspirasi untuk kegiatan pembelajaran dan praktik.<sup>42</sup>

Berdasarkan hubungannya dengan udara luar, terrarium dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

- a) Terrarium terbuka (tanpa tutup), mencakup wadah seperti botol, gelas, fishbowl, dan akuarium. Perawatan tanaman dengan cara

<sup>40</sup> Zulfikar Zulfikar et al., “Pemberdayaan Kompetensi Guru Melalui Pembuatan Media Terrarium Dengan Pendekatan Community Base Research,” *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2, no. 2 (2022): 224–32.

<sup>41</sup> Manurung et al., “Pembuatan Terarium Sebagai Miniatur Ekosistem.”

<sup>42</sup> Feri Sulianta, “*Art of Terrarium*” Keindahan Taman Dalam Kaca, ed. Fl. Sigit Suyantoro, Digital (Lily Publisher, 2018).

menyemprotkan air secukupnya. Pada terrarium terbuka ini terkadang akan terlihat jasad renik yang berfungsi sebagai pengurai yang keluar dari media. Hal tersebut dapat menjadi inspirasi sederhana yang menunjukkan hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya.<sup>43</sup>

- b) Terrarium tertutup (*selfcontained terrarium*), merupakan terrarium tertutup yang mungkin masih bisa dibuka sesekali atau bahkan tidak pernah dibuka. Terrarium tertutup ini mengandalkan keseimbangan komponen-komponen yang dibutuhkan agar tanaman dapat tumbuh dengan baik, namun ukuran tanaman yang dihasilkan tidak dapat meraksasa. Terrarium tertutup dapat menunjukkan siklus air yang terjadi didalamnya. Air akan menguap hingga berkumpul diatas kontainer/tutup terrarium. Apabila uap tersebut mencapai titik jenuh, maka akan titik-titik air akan jatuh melalui sisi-sisi kontainer. Hal tersebut dapat menjadi inspirasi sederhana yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu menunjukkan proses terjadinya siklus air atau proses terjadinya hujan.<sup>44</sup>

#### 4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD merupakan bahan ajar yang disusun dalam bentuk lembar kegiatan bagi peserta didik. Menurut Dhari dan Haryono dalam buku Kosasih, mendefinisikan LKPD sebagai lembaran yang berisi pedoman

<sup>43</sup> Sulianta.

<sup>44</sup> Sulianta.

bagi peserta didik dalam melakukan kegiatan yang terprogram.<sup>45</sup> LKPD merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Keberadaan LKPD membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar serta mempersiapkan bahan ajar yang dapat mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri. LKPD dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam menghadapi kegiatan pembelajaran, termasuk dalam meningkatkan keterampilan proses sains. Penggunaan LKPD diharapkan memberikan pembelajaran yang optimal dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.<sup>46</sup>

LKPD merupakan bahan ajar yang sederhana, serta memiliki jenis-jenis dan fungsinya masing-masing. Salah satunya adalah LKPD praktikum yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum. LKPD praktikum berisi tentang panduan yang akan dilakukan oleh peserta didik dalam kegiatan praktikum. LKPD memiliki komponen-komponen yang lebih sederhana dibandingkan dengan modul ajar. Adapun komponen-komponen utama dalam LKPD meliputi: 1) Judul, 2) Kompetensi dasar/Capaian Pembelajaran atau materi pokok, 3) Informasi pendukung, 4) Tugas atau langkah kerja praktikum, 5) Penilaian.<sup>47</sup> LKPD berisi kegiatan peserta didik yang sesuai dengan Kompetensi Dasar atau Capaian

<sup>45</sup> E. Kosasih, *Pengembangan Bahan Ajar*, ed. Bunga Sari Fatmawati, 1st ed. (Bumi Aksara, 2021).

<sup>46</sup> Listiya Asifah Anggraini, “Keefektifan Lkpd Berbasis Proses Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains” Volume 06 (2017): 314–18.

<sup>47</sup> Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*, Digital 2 (Yogyakarta: Kencana, 2019).

Pembelajaran kurikulum, maupun berbagai indikator pembelajaran.

Adapun fungsi atau manfaat LKPD menurut Sudjana, sbb:

- a. Berfungsi sebagai sumber penunjang dalam mewujudkan situasi pembelajaran yang efektif.
- b. Berfungsi sebagai sumber aktivitas yang mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.
- c. Menjadi sarana yang membantu mengembangkan pola pikir peserta didik secara terstruktur dan berkesinambungan.<sup>48</sup>

## 5. Submateri Pemanasan Global

### a. Pemanasan Global

Pemanasan global atau yang biasa disebut dengan “*Global Warming*” merupakan gejala yang berimplikasi luas bagi kehidupan di bumi, kini dan masa mendatang. Pemanasan global adalah keadaan dimana suhu bumi mengalami peningkatan yang disebabkan oleh semakin banyaknya zat pencemar (polutan) didalam udara, dan

terperangkapnya panas matahari oleh gas-gas rumah kaca di atmosfer bumi atau yang disebut dengan efek rumah kaca.<sup>49</sup>

### b. Efek Rumah Kaca

Efek rumah kaca merupakan fenomena meningkatnya suhu permukaan bumi yang diakibatkan penceran radiasi matahari dari bumi yang kembali menuju angkasa namun tertahan oleh gas-gas rumah

<sup>48</sup> Kosasih, Pengembangan Bahan Ajar.

<sup>49</sup> Mohammad Sulkan, Pemanasan Global Dan Masa Depan Bumi.

kaca di atmosfer bumi.<sup>50</sup> Berikut adalah macam-macam gas rumah kaca dalam atmosfer:

### 1. Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)

Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) adalah gas rumah kaca yang terkonsentrasi akibat aktivitas manusia. Konsentrasi secara alami gas ini sekitar 0,03% yang berasal dari proses pernapasan makhluk hidup, dan peluruhan bahan organik. Sebagian besar konsentrasi CO<sub>2</sub> diakibatkan oleh aktifitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil, kegiatan perindustrian, kegiatan pembakaran hutan maupun sampah, disertai alih fungsi lahan.

Selain berperan dalam efek rumah kaca, gas tersebut juga memiliki peran dalam proses fotosintesis. Pada proses fotosintesis CO<sub>2</sub> diserap oleh tumbuhan dan dengan bantuan sinar matahari proses tersebut menghasilkan zat tepung dan oksigen yang dilepas ke udara.<sup>51</sup>

### 2. Metana (CH<sub>4</sub>)

Metana sering disebut dengan gas rawa. Metana merupakan komponen utama dari gas alam. CH<sub>4</sub> dihasilkan dari proses penguraian bahan organik dalam kondisi anaerob oleh berbagai jenis bakteri. Biasanya CH<sub>4</sub> ini muncul selama proses pembusukan bahan-bahan organik di rawa, tempat sampah,

<sup>50</sup> Suryati, Salim, and Titiresmi, “Pemanasan Global Dan Keanekaragaman Hayati.”

<sup>51</sup> Mohammad Sulkan, Pemanasan Global Dan Masa Depan Bumi.

sawah dan juga di perut binatang seperti kerbau atau sapi ketika bersendawa atau kentut.

CH<sub>4</sub> juga terdapat dalam jumlah besar pada sumur minyak dan gas bumi, penambangan batu bara, pembuatan arang, dan pembakaran lain yang tidak efisien. Terlepasnya CH<sub>4</sub> dari sumber-sumber tersebut menjadi salah satu alasan penyebab terjadinya pemanasan global.<sup>52</sup>

### 3. Nitrat Oksida (N<sub>2</sub>O)

Nitrat oksida sering disebut sebagai “gas tertawa” karena gas ini digunakan sebagai anestesi ringan yang dapat menimbulkan efek euforia. Gas ini diperkirakan berasal dari aktivitas mikroorganisme dalam tanah, pemakaian pupuk nitrogen, serta dalam jumlah kecil dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil.<sup>53</sup>

### 4. Klorofluorokarbon (CFC)

CFC termasuk kelompok gas halokarbon. CFC bersifat tidak beracun, tidak mudah terbakar, dan mampu bertahan di atmosfer dalam waktu yang cukup lama. Namun, ketika terkena radiasi ultraviolet pada lapisan ozon, molekul CFC akan melepaskan atom klorin, dan menghasilkan molekul yang dapat

<sup>52</sup> Mohammad Sulkan.

<sup>53</sup> Mohammad Sulkan.

merusak lapisan ozon. Hal tersebutlah yang menjadi peroses rusaknya lapisan ozon.<sup>54</sup>

c. Dampak Pemanasan Global

- 1) Mencairnya es di kutub.
- 2) Naiknya permukaan air laut.
- 3) Perubahan ekstrem (banjir, kekeringan, badai).
- 4) Ancaman terhadap kesehatan manusia.
- 5) Gangguan ekosistem dan kepunahan spesies.
- 6) Munculnya gelombang panas di berbagai belahan dunia.
- 7) Lapisan ozon menipis.<sup>55</sup>

d. Upaya mengurangi Risiko Pemanasan Global

- 1) Menjaga Kesetabilan Konsentrasi Gas Rumah Kaca

Untuk mengurangi konsentrasi gas rumah kaca, salah satu hal yang dapat kita lakukan adalah dengan melakukan reboisasi (penghijauan). Reboisasi dapat menjadi alternatif dalam menstabilkan dan mengimbangi emisi gas-gas rumah kaca.

Tumbuhan berperan penting dalam menetralisir  $\text{CO}_2$  di udara.

- 2) Tindakan untuk Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca

- a) Konservasi Energi
- b) Eleminasi CFC
- c) Menukar Bahan Bakar

---

<sup>54</sup> Mohammad Sulkan.

<sup>55</sup> Agus Sigid Widigdo, "Perubahan Iklim Dan Pemanasan Global,".

- d) Mengurangi Emisi Metana dan Nitrat Oksida
- e) Menggunakan Bahan Bakar Biomassa.<sup>56</sup>

## 6. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan rangkaian kemampuan yang digunakan oleh para peneliti dalam melaksanakan kegiatan penelitian secara ilmiah.<sup>57</sup> Keterampilan proses sains juga dapat diartikan sebagai wawasan dalam mengembangkan keterampilan fisik dan intelektual yang telah dimiliki peserta didik dan berlandaskan pada keterampilan dasar.<sup>58</sup> Keterampilan proses sains yang harus dikuasai oleh peserta didik meliputi kemampuan mengamati, membuat hipotesis, menggunakan alat dan bahan sesuai prosedur dengan selalu memperhatikan prosedur keselamatan, mengajukan pertanyaan, mengklasifikasi dan menginterpretasikan data, mengkomunikasikan baik secara lisan maupun tertulis, menggali informasi factual untuk menguji gagasan atau memecahkan suatu permasalahan.<sup>59</sup>

Keterampilan proses sains diterapkan oleh para ilmuwan untuk mendapatkan pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*) yang disebut ilmu pengetahuan (*science*). Keterampilan proses sains tidak hanya melibatkan

<sup>56</sup> Irianti Rani Fujianti, Lia Nurbanillah, *Pemanasan Global*, 2017, Digital. Bandung: Remaja Rosdakarya.

<sup>57</sup> I Wayan Suja, Keterampilan Proses Sains Dan Instrumen Pengukurannya, Ed. Nuraini, Digital (Depok: Rajawali Pers, 2020).

<sup>58</sup> Dimyati and Mudjiono (2015) dalam jurnal Syafi'ah, Laili, and Prisningtyas, "Analisis Komponen Keterampilan Proses Sains Pada Buku Ajar IPA Kelas IX." LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA Vol 12 (2022):87-96.

<sup>59</sup> Hasanah et al., "Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes."

keterampilan psikomotorik, namun juga melibatkan keterampilan kognitif, manual, dan sosial. Kegiatan proses sains mengacu pada indikator-indikator keterampilan proses sebagai berikut:<sup>60</sup>

**Tabel 2. 2**  
**Indikator & Subindikator Keterampilan Proses Sains<sup>61</sup>**

No.	Indikator KPS	Subindikator KPS
1.	Mengamati ( <i>Observing</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan sebanyak mungkin alat indra.</li> <li>• Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.</li> </ul>
2.	Mengklasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencatat pengamatan secara terpisah.</li> <li>• Mencatat persamaan dan perbedaan.</li> <li>• Mebandingkan ciri-ciri berdasarkan persamaan dan perbedaan yang didapat.</li> <li>• Mencari dasar pengelompokan.</li> </ul>
3.	Mengukur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemampuan memilih.</li> <li>• Menggunakan peralatan untuk menentukan ukuran suatu benda secara kualitatif dan kuantitatif.</li> <li>• Dapat mendemonstrasikan perubahan suatu satuan pengukur ke satuan pengukur lain.</li> </ul>
4.	Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didi harus mampu membuat kesimpulan tentang suatu benda datau fenomena setelah mengumpulkan data.</li> </ul>
5.	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyajikan data empiris hasil percobaan/pengamatan dalam bentuk grafik, tabel, atau diagram.</li> <li>• Menyusun dan mempresentasikan laporan kegiatan secara sistematis, runtut dan mudah dipahami.</li> <li>• Menguraikan hasil percobaan berdasarkan data yang diperoleh.</li> <li>• Mendiskusikan hasil kegiatan atau fenomena yang diamati.</li> </ul>

<sup>60</sup> Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi dan Agil Lepiyanto, “Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum,” *BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro VOL 5. NO (2014): 156–61.*

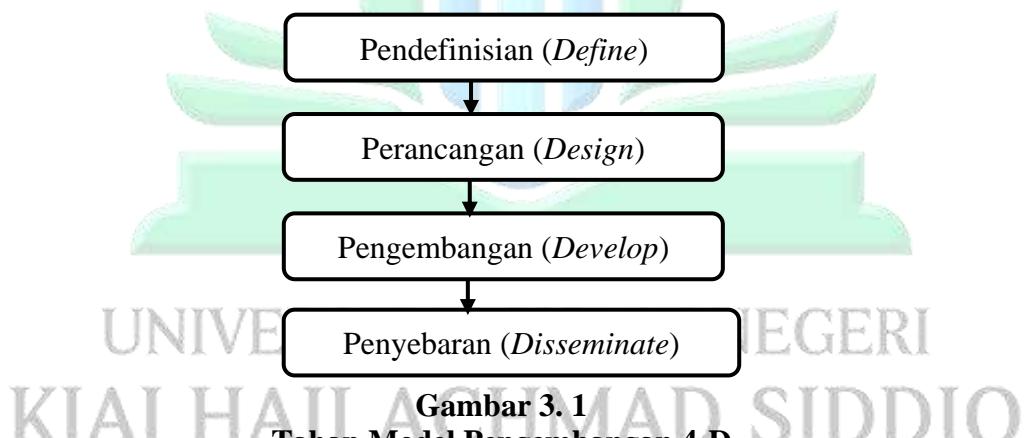
<sup>61</sup> Suja, Keterampilan Proses Sains Dan Instrumen Pengukurannya.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Penelitian Dan Pengembangan**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan menggunakan model 4-D. Model ini diperkenalkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel dengan 4 tahap pengembangan yaitu Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan Penyebaran (*Disseminate*). Metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, serta menguji keefektifan produk tersebut dan dapat bermanfaat dalam pembelajaran. Adapun alur kegiatan pada setiap tahap pengembangan, sebagai berikut:<sup>62</sup>



#### **B. Prosedur Penelitian Dan Pengembangan**

Sesuai dengan model 4-D, maka dalam prosedur penelitian ini terdapat empat tahapan. Berikut empat tahapan yang harus dilakukan dalam kegiatan penelitian pengembangan:

---

<sup>62</sup> Fayrus and Slamet, *Model Penelitian Pengembangan (RnD)*.

### a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian atau disebut juga tahap analisis kebutuhan.

Pada dasarnya, tahap ini mencakup kegiatan analisis kebutuhan pengembangan, serta penentuan persyaratan pengembangan produk yang sesuai dengan model penelitian RnD. Setiap produk tentu membutuhkan analisis yang berbeda-beda. Tahap ini dapat dilakukan melalui studi literature atau penelitian terdahulu. Menurut Thiagarajan, pada tahap *define* terdapat 5 langkah yang harus dilakukan, antara lain:<sup>63</sup>

#### 1) *Front-end Analysis* (Analisis Awal)

Pada tahap ini dilakukan diagnosis awal terkait permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran IPA di SMP Negeri 3 Purwosari, yang melatarbelakangi perlunya diadakan penelitian pengembangan ini. Melalui wawancara yang dilakukan kepada Guru IPA di sekolah tersebut, maka peneliti memiliki gambaran alternatif terhadap alat peraga yang akan dikembangkan. Hal ini diharapkan dapat membantu meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran.

#### 2) *Learner Analysis* (Analisis Siswa)

Tahap ini adalah tahap mempelajari karakteristik peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 3 Purwosari. Pada tahap ini dilakukan analisis karakteristik gaya belajar peserta didik. Adapun menurut teori inteligensi *Jean Piaget* aspek perkembangan peserta didik tingkat

---

<sup>63</sup> Fayrus and Slamet.

SMP/MTs memasuki tahap “Inteligensi Operasional Formal”, yaitu tahap dimana peserta didik mampu menguji secara sistematis tentang berbagai fenomena tertentu, mampu berpikir secara hipotetik dan mampu berpikir abstrak. Kemampuan tersebut tidak akan dapat dicapai apabila peserta didik tidak dilatih dalam melakukan hal-hal yang dapat meningkatkan inteligensi yang diharapkan.<sup>64</sup> Oleh karena itu, pengembangan alat peraga berbantuan LKPD berbasis KPS ini cocok diterapkan pada peserta didik tingkat SMP/MTs.

### 3) *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Tujuan analisis tugas adalah untuk mengetahui keterampilan proses peserta didik yang selanjutnya dapat dianalisis ke dalam sekumpulan keterampilan tambahan yang dibutuhkan. Peneliti menganalisis tugas utama yang harus dikuasai oleh peserta didik untuk dapat mencapai kompetensi minimal yang sudah ditetapkan.

### 4) *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Analisis ini dilaksanakan guna menemukan konsep yang akan disampaikan, serta merancang tahapan yang akan dilakukan secara sistematis untuk tercapainya tujuan pembelajaran. Pada tahap ini materi pembelajaran ditelaah dengan menentukan konsep yang relevan dan sesuai dengan Capaian Pembelajaran yang terdapat pada kurikulum merdeka. Adapun Capaian Pembelajaran yang

---

<sup>64</sup> Annisa Mauliya, “Perkembangan Kognitif Pada Peserta Didik SMP (Sekolah Menengah Pertama) Menurut Jean Piaget,” *ScienceEdu* II, no. 2 (2019): 86.

bersangkutan dengan submateri Pemanasan Global ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 3. 1**  
**Capaian Pembelajaran Fase D, Submateri Pemanasan Global<sup>65</sup>**

<b>Elemen</b>	<b>Capaian Pembelajaran</b>
Pemahaman IPA	Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim.

5) *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Penentuan kompetensi yang perlu dikuasai peserta didik tahap ini, terdapat hal-hal yang perlu dianalisis, antara lain:

- a) Sasaran pembelajaran yang telah ditetapkan,
- b) Pencapaian sasaran pembelajaran.

Temuan analisis ini akan menjadi pedoman untuk menciptakan materi pendidikan yang efektif.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan merupakan tahap merancang *prototype* Alat

Peraga Terrarium berbantuan LKPD yang akan dikembangkan pada tahap ini terdapat 4 langkah yang harus dilakukan, yaitu;

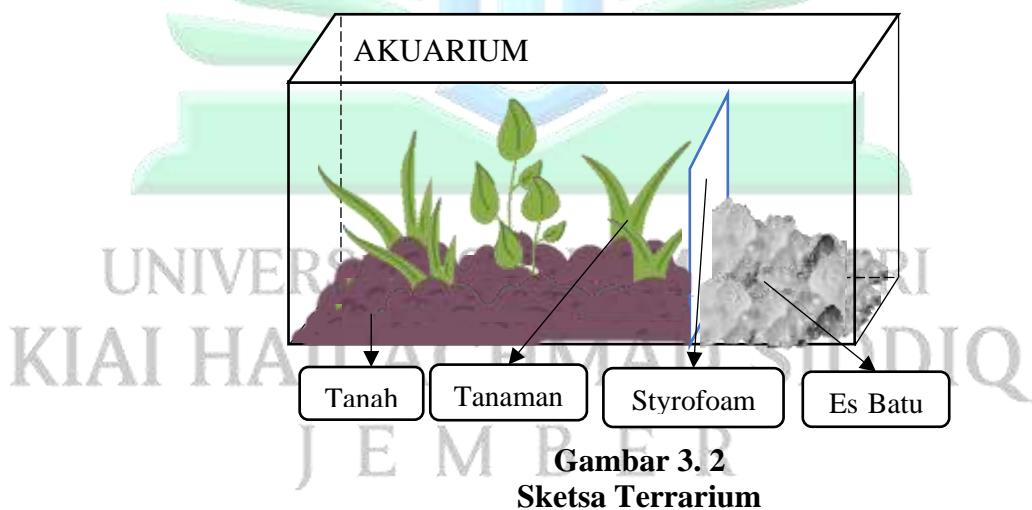
- 1) Penyusunan tes acuan patokan, pada langkah ini peneliti melakukan analisis dan penyusunan materi Pemanasan Global dengan memperhatikan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang disusun berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisis peserta didik.

<sup>65</sup> Kemendikbudristek, “Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fase D,” *Pusat Kurikulum Dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi* 3 (2022): 103–11.

- 2) Pemilihan media, pada langkah ini peneliti melakukan identifikasi alat peraga yang sesuai dengan karakteristik materi Pemanasan Global. Pemilihan alat peraga ini didasarkan pada hasil analisis alat peraga pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi tersebut. Alat peraga yang dikembangkan berupa Terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS).
- 3) Pemilihan format, pada langkah ini peneliti melakukan perancangan sumber belajar dan format LKPD yang akan digunakan dalam membantu peserta didik dalam menggunakan alat peraga berbasis keterampilan proses sains. Komponen LKPD yang digunakan antara lain:
- a. Cover Depan dan Cover Belakang, dengan background tema pemanasan global. Bagian cover depan terdapat tema, judul, nama kelompok, kelas, nama penyusun, nama dosen pembimbing, dan nama dosen validator ahli.
  - b. Daftar Isi, untuk mempermudah pengguna dalam mencari bagian yang akan dibaca.
  - c. Daftar Keterampilan Proses Sains (KPS), terdiri dari tujuan KPS dan indikator KPS yang digunakan.
  - d. Materi Pemanasan Global, berisi pengertian pemanasan global, sebab akibat terjadinya pemanasan global, dampak serta upaya penanggulangan pemanasan global.

- e. Panduan Praktikum, berisi tujuan praktikum, persiapan alat dan bahan, serta langkah-langkah praktikum.
- f. Hasil Pengamatan, berisi tabel hasil pengamatan yang harus diisi oleh peserta didik sesuai data hasil pengamatan yang telah dilakukan.
- g. Diskusi Kelompok, berisi beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan kegiatan praktikum dan harus dijawab oleh peserta didik sesuai dengan hasil yang didapat.
- h. Referensi/ Daftar Pustaka, berisi sumber-sumber rujukan yang digunakan dalam menyusun isi LKPD.

Adapun sketsa alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar berikut:



- 4) Rancangan awal, pada tahap ini peneliti merancang keseluruhan alat peraga Terrarium berbantuan LKPD yang harus dikerjakan sebelum melakukan uji validitas oleh ahli, uji respon peserta didik, serta uji

efektifitas alat peraga berbantuan LKPD terhadap pembelajaran materi Pemanasan Global.

c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan tahap dalam menghasilkan produk pengembangan dan uji validitas produk. Terdapat dua langkah-langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu:

1) Penilaian Ahli

Penilaian ahli diperlukan untuk mendapatkan saran perbaikan dari Alat Peraga berbantuan LKPD yang dikembangkan, selanjutnya melakukan revisi sesuai saran dari ahli. Penilaian ahli dilakukan oleh Ahli Materi, Ahli Media, dan Praktisi (Guru IPA).

2) Revisi Produk

Pada tahap revisi produk dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dan masukan oleh para ahli terhadap alat peraga terrarium berbantuan LKPD. Revisi diawali oleh analisis umpan balik yang diperoleh dari hasil validasi para ahli. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi bagian-bagian yang belum tepat dan melakukan perbaikan, baik dari segi isi, struktur, bahasa, maupun kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, materi yang digunakan serta indikator Keterampilan Proses Sains.

3) Uji Coba Lapangan

Pada Uji coba lapangan ini, Alat Peraga berbantuan LKPD yang dikembangkan diuji cobakan pada peserta didik kelas VIII SMP.

Tujuan dari adanya uji coba ini adalah untuk mengetahui respon peserta didik dan keefektifan alat peraga berbantuan LKPD pada pembelajaran materi Pemanasan Global.

#### 4) Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS)

Pada analisis KPS ini dilakukan pada saat peserta didik melakukan tahapan praktikum. Tahapan praktikum yang dilakukan peserta didik harus sesuai indikator KPS yang akan diukur, mulai dari mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menyimpulkan dan berkomunikasi.

#### 5) Uji Efektifitas

Tahap uji efektifitas ini dilakukan penilaian terhadap pengetahuan awal peserta didik melalui pretest dan pengetahuan akhir melalui posttest. Kedua test tersebut digunakan untuk mengetahui efektifitas alat peraga terrarium berbantuan LKPD dalam pembelajaran IPA submateri pemanasan global.

#### d. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap penyebaran adalah tahap yang dilakukan untuk mengujikan produk hasil pengembangan agar penggunaan Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD dapat diterima dalam kegiatan pembelajaran khususnya pada tingkatan SMP/MTs.

### C. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan untuk memahami kelayakan dan validitas Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Uji coba diterapkan melalui lima tahapan berikut:

#### a) Desain Uji Coba

Alat peraga berbantuan LKPD yang dikembangkan dinilai oleh validator ahli untuk mengetahui tingkat validitas produk. Setelah dilakukan validasi, produk tersebut akan diperbaiki jika terdapat revisi. Apabila Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD sudah dapat dikatakan valid, maka akan diuji cobakan kepada peserta didik kelas VIII SMP/MTs untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan melalui angket yang dibuat peneliti; serta untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan melalui analisis data hasil kegiatan praktikum yang dilakukan peserta didik.

#### b) Subjek Uji Coba

Subjek Uji Coba meliputi, dosen, guru, dan peserta didik. Kriteria untuk menjadi validator dan uji respon, yakni sebagai berikut:

##### 1) Dosen

###### a. Ahli Materi

Kriteria dosen sebagai validator ahli materi minimal pendidikan S2, yang menguasai bidang IPA terutama pada materi Pemanasan Global, serta dapat memberikan kritik dan saran

tentang materi yang digunakan dalam pengembangan Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD.

b. Ahli Media

Kriteria dosen sebagai validator ahli media adalah dosen yang menguasai tentang media/alat peraga yang dikembangkan peneliti, dan dapat memberikan kritik dan saran perbaikan produk pengembangan.

2) Guru

Kriteria guru sebagai validator praktisi yaitu guru IPA SMP Negeri 3 Purwosari yang masih aktif mengajar, dan sudah menempuh pendidikan S1 bidang Ilmu Pengetahuan Alam.

3) Peserta Didik

Alat Peraga berbantuan LKPD akan direspon oleh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Purwosari.

c) Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Adapun uraiannya sebagai berikut:

1. Data Kuantitatif, data ini diperoleh dari instrumen validasi ahli, angket respon peserta didik, hasil pretest dan posttest yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan pemahaman terhadap materi Pemanasan Global melalui penggunaan alat peraga terrarium berbantuan LKPD.

Hasil dari data ini bertujuan untuk memastikan kelayakan produk pengembangan tersebut.

2. Data Kualitatif, data ini diperoleh dari saran, dan masukan yang ditujukan kepada peneliti oleh validator ahli, guru, dan peserta didik terhadap Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD. Hasil dari data ini bertujuan untuk perbaikan produk pengembangan tersebut.

**d) Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen yang dibutuhkan dalam pengumpulan data yaitu angket validasi ahli, angket respon peserta didik, instrument penilaian hasil pretest-posttes peserta didik, dan instrument penilaian keterampilan proses sains. Angket yang digunakan dalam uji validasi dan uji respon berupa penilaian setiap aspek dalam bentuk *checklist* menggunakan Skala *Likert* (lima tingkatan) yang dapat dilihat pada tabel 3.1.<sup>66</sup> Sedangkan data instrumen penilaian keefektifan diambil melalui hasil pretest dan posttest yang dilakukan oleh peserta didik, yang kemudian dihitung menggunakan N-Gain untuk mengukur persentase keefektifan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS.

**Tabel 3. 2**  
**Skala Penilaian (Skala Likert)<sup>67</sup>**

Kriteria	Skala
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

<sup>66</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*.

<sup>67</sup> Sugiyono.

### 1. Instrumen Validasi Ahli

Instrument validasi ahli diserahkan kepada validator bersamaan dengan produk yang telah dikembangkan oleh peneliti, yaitu berupa Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD. Validator memberikan *checklist* pada setiap kolom yang sudah tersedia dilembar validasi. Validator memberikan saran dan masukan yang ditulis pada lembar validasi bagian saran dan masukan mengenai produk yang dikembangkan oleh peneliti. Validasi ini bertujuan untuk perbaikan terhadap produk pengembangan berupa Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD.

### 2. Instrumen Respon Peserta Didik

Peneliti menggunakan angket untuk mengetahui respon peserta didik terhadap alat peraga terrarium yang telah diuji cobakan. Peserta didik memberikan penilaian berupa *checklist* pada kolom yang tersedia, serta memberikan saran dan masukan. Penyebaran angket ini pada peserta didik bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap alat peraga yang telah dikembangkan.

### 3. Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains

Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS) dilakukan dengan mengamati kegiatan praktikum peserta didik dalam menggunakan alat peraga berbantuan LKPD. Penilaian tersebut dilakukan sesuai dengan indikator KPS yang digunakan. Adapun hasil validasi lembar observasi KPS memperoleh skor 98% dengan tingkat

“sangat valid” dan dapat digunakan di kelas. Hasil angket validasi dapat dilihat pada lampiran 11.

#### 4. Instrumen Penilaian Keefektifan

Instrumen penilaian keefektifan alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang dikembangkan yaitu melalui kegiatan pretest dan posttest. Perbandingan skor pretest dan posttes kemudian dilakukan uji N-Gain yang nantinya akan menunjukkan seberapa efektif alat peraga terrarium berbantuan LKPD tersebut dapat digunakan.

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi diperoleh hasil validasi soal (pretest-posttest) dengan skor 98% dengan tingkat “sangat valid” dan dapat digunakan dikelas. Hasil angket validasi dapat dilihat pada lampiran 9.

#### e) Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu analisis data validasi ahli, analisis data respon peserta didik, serta analisis data keefektifan penggunaan alat peraga berikut uraiannya:

##### 1. Analisis Data Hasil Validasi

Tujuan analisis data hasil validasi adalah untuk memahami validitas dari alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang dikembangkan. pada analisis ini, penilaian dilakukan dengan menggunakan persentase dan analisis deskriptif. Perhitungan hasil dari skor yang diberikan validator menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V_{ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

Keterangan:

$V_{ah}$  = Validasi ahli

$T_{se}$  = Total skor empiris yang didapatkan dari penilaian ahli

$T_{sh}$  = Total skor maksimal (skor maksimal yang diharapkan)

Hasil persentase validitas disesuaikan dengan kriteria kevalidan produk yang ada pada tabel berikut ini:<sup>68</sup>

**Tabel 3. 3**  
**Kriteria Nilai Validitas<sup>69</sup>**

<b>Kriteria Pencapaian Nilai Validitas (%)</b>	<b>Tingkat Validitas</b>
85,01 - 100,00	Sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi
70,01 - 85,00	Valid dan dapat digunakan namun perlu revisi kecil
50,01- 70,00	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
01,00 - 50,00	Tidak valid dan tidak dapat digunakan

## 2. Analisis Data Hasil Respon Peserta Didik

Tujuan analisis data hasil respon peserta didik adalah untuk

mengetahui respon peserta didik terhadap alat peraga terrarium

berbantuan LKPD yang telah dikembangkan. teknik ini menggunakan perhitungan persentase dan analisis deskriptif menggunakan persamaan dibawah ini:

$$V_{au} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

<sup>68</sup> Fayrus and Slamet, *Model Penelitian Pengembangan (R n D)*.

<sup>69</sup> Fayrus and Slamet.

Keterangan:

$V_{au}$  = Validasi *audience*.

$T_{se}$  = Total skor empiris (nilai hasil validasi).

$T_{sh}$  = Total skor maksimal (skor maksimal yang diharapkan).

Hasil persentase validitas disesuaikan dengan kriteria kevalidan produk yang ada pada tabel berikut ini:<sup>70</sup>

**Tabel 3. 4**  
**Kriteria Nilai Respon Peserta Didik<sup>71</sup>**

<b>Kriteria Pencapaian Nilai Respon (%)</b>	<b>Tingkat Validitas</b>
81,00 - 100,00	Sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi
61,00 - 80,00	Valid dan dapat digunakan dengan revisi kecil
41,00 - 60,00	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
21,00 - 40,00	Tidak valid dan tidak dapat digunakan
0,00 - 20,00	Sangat tidak valid dan tidak boleh digunakan

### 3. Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Analisis data keterampilan proses sains dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik dalam melakukan sebuah percobaan ilmiah sesuai dengan metode ilmiah. Penilaian didapatkan melalui kegiatan praktikum peserta didik mulai dari pengamatan hingga kesimpulan.<sup>72</sup> Peneliti atau guru memberikan

<sup>70</sup> Ketut Sepdyana Kartini and I Nyoman Tri Anindia Putra, “Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android,” *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* 4, no. 1 (2020): 12, <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>.

<sup>71</sup> Kartini and Putra.

<sup>72</sup> Etty Nurmala Fadillah, “Pengembangan Instrumen Penilaian Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Development of Assessment Instruments To Measure the Science Process Skills of High School Students,” *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi* 1, no. 2 (2017): 123–34.

penilaian pada setiap indikator KPS menggunakan *skala likert* empat tingkatan yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3. 5**  
**Skala Penilaian (Skala Likert) KPS<sup>73</sup>**

Kriteria	Skala
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

Untuk mengetahui persentase nilai keterampilan proses peserta didik, maka hasil penilaian setiap indicator KPS yang didapat kemudian dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai KPS}^{74} = \frac{\text{Jumlah Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kemudian hasil penilaian keterampilan proses peserta didik dikategorikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3. 6**  
**Ketentuan Kategori KPS<sup>75</sup>**

Rentang Nilai	Kategori
$85 \geq \text{Nilai KPS}$	Sangat Baik
$70 \leq \text{Nilai KPS} < 85$	Baik
$55 \leq \text{Nilai KPS} < 70$	Cukup
$\text{Nilai KPS} < 40$	Kurang

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

<sup>73</sup> Murni Murni, “Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Dan Rancangan Pembelajaran Untuk Melatihkannya,” *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 6, no. 1 (2018): 118, <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i1.4460>.

<sup>74</sup> Murni.

<sup>75</sup> Murni.

#### 4. Analisis Data Keefektifan

Analisis data keefektifan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas alat peraga terrarium berbantuan LKPD. Analisis ini dilakukan dengan memanfaatkan skor pretest dan posttest untuk mengidentifikasi hasil belajar dan pemahaman peserta didik sebelum dan setelah melakukan praktik menggunakan alat peraga terrarium berbantuan LKPD. Analisis ini menggunakan desain prakteksperimen *one-grup pretest-posttest*.<sup>76</sup> *one-grup pretest-posttest* adalah desain penelitian eksperimen yang hanya menggunakan satu kelompok sampel. Desain ini melibatkan 3 tahapan utama: 1) pretest (tes awal), dilakukan sebelum pelaksanaan uji coba. 2) perlakuan (treatment), kegiatan uji coba. 3) posttest (tes akhir), dilakukan setelah pelaksanaan uji coba. Tujuan penggunaan desain ini adalah untuk mengetahui perbandingan hasil *O1* (nilai pretest) dengan *O2* (nilai posttest) untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perlakuan (uji coba) tersebut terhadap keefektifan penggunaan alat peraga yang dikembangkan.<sup>77</sup>

Keterangan:

$O1 \rightarrow X \rightarrow O2$   
*O1* = Nilai pretest (untuk mengetahui penguasaan konsep peserta didik sebelum diberikan perlakuan).

<sup>76</sup> Hasanah et al., “Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students’ Learning Outcomes.”

<sup>77</sup> Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D.

X = Perlakuan (penerapan pembelajaran menggunakan alat peraga terrarium berbantuan LKPD).

O2 = Nilai posttest (untuk mengetahui penguasaan konsep peserta didik setelah diberikan perlakuan).

Untuk mengetahui adanya keefektifan dan peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan, maka dapat dilihat menggunakan uji N-Gain, sebagai berikut:

$$N\text{-Gain}^{78} = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal(maksimum) - Skor\ Pretest}$$

Kategori peningkatan skor N-Gain, dapat dilihat melalui tabel berikut:

**Tabel 3. 7**  
**Kriteria Gain Ternormalisasi<sup>79</sup>**

<b>N-Gain (g)</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

\*N-Gain = Gain Ternormalisasi

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

<sup>78</sup> Moh. Irma Sukarelawan, Tono Kus Indratno, and Suci Musvita Ayu, *N-Gain vs Stacking*, 2024.

<sup>79</sup> Sukarelawan, Indratno, and Ayu.

## **BAB IV**

### **HASIL PENGEMBANGAN DAN PENELITIAN**

#### **A. Penyajian Data Uji Coba**

Hasil yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan ialah pembelajaran berpraktikum dengan memanfaatkan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII SMP/MTs. Penelitian dan pengembangan dilakukan di SMP Negeri 3 Purwosari, Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini dilakukan hanya kepada satu kelas saja yang dipilih secara acak, yaitu kelas VIII A. Uji coba dilakukan dengan menerapkan pembelajaran berpraktikum yang menghasilkan alat peraga terrarium yang dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan proses sains dan memahami konsep materi pemanasan global secara nyata. Penelitian ini menggunakan Metode R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan 4D yang terdiri dari 4 tahap, yaitu *Define*, *Design*, *Development*, *Disseminate*. Setiap tahapan pada prosedur penelitian pengembangan yang dilakukan menghasilkan data sebagai berikut:

##### **1. *Define* (Pendefinisian)**

- a. *Front-end Analysis* (Analisis ujung depan),

Tahap analisis awal pada penelitian dan pengembangan ini yaitu dilakukan diagnosis awal melalui wawancara kepada Ibu Yuliatusosida, S.Pd, selaku guru pengampu mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 3 Purwosari. Selain dari wawancara dengan guru,

peneliti juga melakukan analisis kebutuhan siswa melalui penyebaran angket. Tujuan dilakukannya analisis ini adalah untuk menetapkan permasalahan dasar yang digunakan untuk mengembangkan alat peraga berbantuan LKPD. Hasil dari observasi awal yang dilakukan terhadap proses pembelajaran IPA di SMP Negeri 3 Purwosari menunjukkan bahwa proses pembelajaran lebih sering menggunakan metode diskusi kelompok dan ceramah. Karena adanya keterbatasan fasilitas, maka kegiatan praktikum juga jarang dilakukan. Hal tersebut diperkuat oleh hasil wawancara pada peserta didik yang menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran cenderung pada metode diskusi kelompok dan visualisasi konsep melalui video dan powerpoint. Kegiatan pembelajaran berpraktikum juga sangat jarang dilakukan. Dari wawancara tersebut dapat diketahui bahwa intensitas kegiatan praktikum diskolah tersebut masih tergolong rendah, sehingga Keterampilan Proses Sains kurang terlatihkan secara maksimal.

Berdasarkan hasil wawancara kepada guru IPA di SMP Negeri

3 Purwosari diketahui bahwa peserta didik kurang memahami konsep

materi Pemanasan Global. Menurut guru IPA disekolah tersebut,

Keterampilan Proses Sains sangat penting untuk peserta didik, maka

dari itu diperlukan kegiatan praktikum yang dapat membantu peserta

didik untuk memahami konsep pembelajaran IPA. Keterbatasan

fasilitas membuat kegiatan praktikum disekolah terhambat, sehingga

keterampilan proses sains peserta didik masih rendah.<sup>80</sup> Berdasarkan angket analisis masalah yang dilakukan oleh peneliti kepada peserta didik juga menyatakan bahwa pembelajaran IPA sulit dipahami karena banyak konsep yang harus dihafalkan dan dipahami. Bagi peserta didik, pembelajaran akan terasa menyenangkan apabila terdapat metode lain yang dapat memberikan pemahaman materi seperti kegiatan praktikum, dan juga mengaitkannya dengan permasalahan lingkungan sekitar agar mudah dipahami. Keterkaitan antara pembelajaran IPA dan lingkungan sekitar memang sangat diperlukan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik, hal itu sesuai dengan sifat IPA yaitu bersifat faktual, konseptual dan prosedural.

b. *Learner Analysis* (Analisis Siswa),

Analisis siswa merupakan tahap melakukan analisis untuk mencari gambaran karakteristik peserta didik dalam proses pembelajaran dan menggunakan sumber belajar. Kegiatan ini dilakukan dengan wawancara kepada guru IPA SMP Negeri 3 Purwosari untuk mengetahui gaya belajar peserta didik. Melalui wawancara dengan guru IPA didapatkan bahwa peserta didik cenderung memiliki gaya belajar kinestetik. Peserta didik lebih mudah memahami materi apabila terdapat aktifitas fisik dan pengalaman langsung dalam mempelajari konsep pada suatu materi.<sup>81</sup> Selain itu,

---

<sup>80</sup> Eka Yuliatusida, S.Pd. 11 Desember 2024 di SMP Negeri 3 Purwosari.

<sup>81</sup> Eka Yuliatusida, S.Pd. 11 Desember 2024 di SMP Negeri 3 Purwosari.

peneliti juga membagikan angket analisis kebutuhan kepada peserta didik kelas VIII A SMP Negeri 3 Purwosari. Adapun hasil angket analisis kebutuhan yang disebarluaskan kepada peserta didik menunjukkan bahwa 51,25% peserta didik memiliki gaya belajar kinestetik; 29,06% peserta didik memiliki gaya belajar visual; dan 19,68% peserta didik memiliki gaya belajar auditori.<sup>82</sup> Hubungan antara gaya belajar dengan praktik dalam konteks pembelajaran adalah gaya belajar memengaruhi cara peserta didik dalam memahami dan melakukan praktik. Setiap gaya belajar memiliki kecenderungan yang berbeda dalam menerima informasi, seperti peserta didik visual cenderung memahami langkah kerja praktik lebih baik jika disediakan gambar prosedur, diagram, dll; peserta didik auditori lebih paham jika menguasai prosedur praktik jika terdapat penjelasan secara lisan, diskusi, dan tanya jawab; peserta didik kinestetik sangat cocok dalam kegiatan praktik, semakin banyak aktivitas fisik dalam praktik (menyusun alat, mengamati, mencoba dan mengulang), hasil belajar mereka semakin baik.<sup>83</sup>

Sebagian besar Peserta didik kelas VIII A menyatakan bahwa dengan adanya pembelajaran yang melibatkan pengalaman langsung akan lebih mudah dalam memahami materi yang dipelajari. Hal tersebut juga dinilai dapat menjadikan proses pembelajaran menjadi bervariasi dan lebih menyenangkan.

<sup>82</sup> Hasil penyebaran angket peserta didik kelas VIII SMPN 3 Purwosari.

<sup>83</sup> Risa Zakiatal Hasanah, Gaya Belajar (Learning Style), Digital 1 (Bandung: Literasi Nusantara, Kota Malang, 2021), <https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/3ba3ee08-f316-4234-8976-e4307101c319>.

### c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Analisi tugas digunakan untuk merinci isi dalam Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD yang akan dikembangkan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui perkembangan peserta didik dalam proses pembelajaran agar dapat mencapai tujuan belajar. Analisis ini disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan di SMP Negeri 3 Purwosari. Kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum Merdeka, yang mana kurikulum ini berpusat pada peserta didik dan lebih mengutamakan pengembangan karakter dan potensi peserta didik.

Berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik, maka dibutuhkan suatu inovasi baru dalam pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep suatu materi, khususnya pada materi Pemanasan Global. Inovasi ini disajikan dalam bentuk Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains yang bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep pemanasan global. Alat peraga Terrarium berbantuan LKPD ini menyajikan hal-hal yang menarik dan sesuai dengan permasalahan lingkungan yang saat ini dihadapi oleh makhluk hidup. Oleh karena itu, dengan adanya inovasi ini diharapkan peserta didik dapat menambah wawasan, serta tergerak untuk mengatasi permasalahan lingkungan yang ada mulai dari hal-hal kecil yang dilakukan sehari-hari.

#### d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Tahap ini adalah tahap menganalisis konsep yang akan diajarkan, serta menyusun langkah-langkah dalam pembuatan dan pengamatan Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD yang akan dilakukan oleh peserta didik. Analisis ini dilakukan dengan mengidentifikasi Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada materi Pemanasan Global yang sesuai dengan kurikulum merdeka. Berdasarkan tabel 3.1 Capaian Pembelajaran yang digunakan pada fase D terletak pada materi perubahan iklim, submateri pemanasan global.

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi melalui sumber-sumber yang terkait dalam pembuatan Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD, yang bertujuan untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains peserta didik melalui studi literatur dari beberapa buku tentang Pemanasan Global dan Terrarium. Peneliti juga mengumpulkan informasi melalui penelitian di sekolah untuk memperoleh informasi terkait permasalahan yang ada di sekolah tersebut dan lingkungan sekitarnya. Dari informasi yang di dapat maka peneliti memperoleh alternatif dalam mengembangkan alat peraga terrarium berbantuan LKPD untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik, antara lain:

- 1) Alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP), yaitu pada submateri

Pemanasan Global kelas VIII SMP/MTs. Alat dan bahan yang digunakan berasal dari lingkungan sekitar, bersifat ramah lingkungan, mudah disimpan, dan dapat digunakan dalam jangka panjang.

- 2) LKPD berisi materi pemanasan global (yang berasal dari buku/sumber yang relevan), petunjuk praktikum dalam membuat terrarium pemanasan global, tabel pengamatan (memuat hal-hal yang harus diamati dalam terrarium), serta beberapa pertanyaan untuk kegiatan diskusi kelompok.

e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran),

Tahap ini adalah tahap merancang tujuan pembelajaran yang diharapkan terdapat perubahan perilaku setelah proses pembelajaran. Adapun tujuan pembelajaran materi Pemanasan Global sebagai berikut:

- 1) Peserta didik dapat memahami interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya,
- 2) Peserta didik dapat memahami upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim,
- 3) Peserta didik dapat memahami penyebab, dan dampak pemanasan global,
- 4) Peserta didik dapat memahami dan menerapkan upaya-upaya dalam mengurangi serta menanggulangi pemanasan global.

## 2. *Design* (Perancangan)

Tahap *design* adalah tahapan yang digunakan untuk menetapkan produk pengembangan berupa alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS yang dikembangkan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan perancangan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS, antara lain:

a. Penyusunan Tes Acuan Patokan

Penyusunan tes acuan patokan berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisis peserta didik. kemudian dilakukan penyusunan kisi-kisi tes hasil belajar peserta didik. Pada tahap ini juga dilakukan analisis kesesuaian antara materi pembelajaran dengan alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang dikembangkan.

Berdasarkan analisis karakteristik peserta didik dan materi pemanasan global dengan alat peraga terrarium, alat peraga ini cocok digunakan sebagai alternatif pembelajaran dan membantu peserta didik dalam meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS). Materi pemanasan global ini sangat nyata dengan isu yang saat ini dihadapi oleh makhluk hidup, sehingga alat peraga terrarium ini disusun dengan komponen-komponen yang ada di alam untuk menggambarkan alam nyata dalam bentuk miniature. Alat peraga terrarium juga dilengkapi dengan LKPD untuk membantu peserta didik dalam melakukan praktikum. LKPD tersebut memuat:

- 1) Materi pemanasan global, yang terdiri dari pengertian, penyebab, dampak, dan upaya mengatasi pemanasan global.
- 2) Panduan praktikum, yang terdiri dari tujuan praktikum, persiapan alat dan bahan praktikum, serta langkah-langkah praktikum.
- 3) Tabel hasil pengamatan, yang memuat hal-hal yang harus di amati seperti perubahan suhu, kelembapan, dan kondisi tanaman.
- 4) Diskusi kelompok berbasis keterampilan proses sains, yang terdiri dari pertanyaan-pertanyaan seputar kegiatan praktikum yang telah dilakukan peserta didik.
- 5) Daftar pustaka, yang terdiri dari beberapa kutipan yang digunakan sebagai rujukan.

b. Pemilihan Media

Alat peraga yang dikembangkan berupa alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang sesuai dengan hasil analisis kebutuhan peserta didik dan analisis karakteristik materi. Alat peraga terrarium dibuat menggunakan alat dan bahan yang mudah didapatkan di lingkungan sekitar, diantaranya: Akuarium, tanah, tanaman kecil, Styrofoam, thermometer ruang, lampu pijar, kaleng bekas dan alat pembakaran, serta es batu.

Dalam membuat terrarium pemanasan global juga diperlukan sebuah LKPD untuk membantu peserta didik dalam melakukan praktikum menggunakan terrarium pemanasan global. LKPD di desain dengan menggunakan aplikasi *Canva*. *Canva* adalah salah satu aplikasi

editing yang digunakan untuk membuat desain grafis. Berikut Gambar tampilan bagian depan (cover) dari LKPD cetak.



**Gambar 4.1**  
**Sketsa Cover LKPD Cetak**

c. Pemilihan Format

Pemilihan format pada LKPD cetak disesuaikan dengan kaidah

penyusunan LKPD. LKPD disusun secara urut dan runtut, serta sesuai dengan materi Pemanasan Global Kelas VIII SMP/MTs. Isi dari LKPD meliputi: daftar isi, indikator KPS, materi pemanasan global, petunjuk praktikum dalam membuat terrarium pemanasan global, tabel pengamatan (memuat hal-hal yang harus diamati dalam terrarium), serta beberapa pertanyaan untuk kegiatan diskusi kelompok. Materi

pemanasan global yang dicantumkan dalam LKPD terdiri dari: pengertian pemanasan global, penyebab terjadinya pemanasan global, dampak pemanasan global, dan upaya mengatasi pemanasan global.

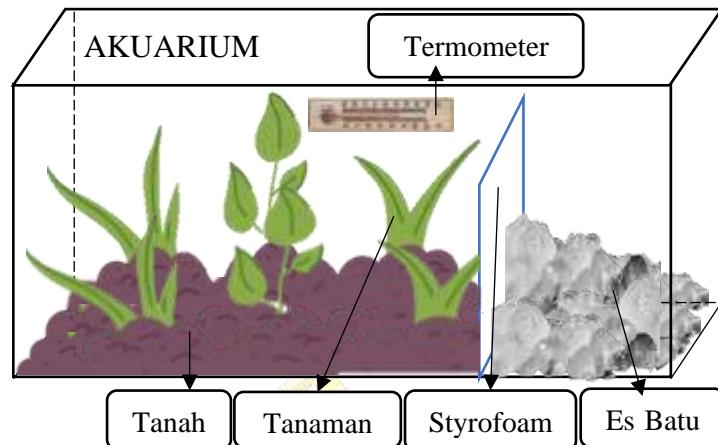
d. Rancangan Awal

Rancangan awal adalah tahap merancang alat peraga berbantuan LKPD sebelum dilakukan validasi dan uji respon. Rancangan ini bertujuan untuk mengetahui konsep desain alat peraga berbantuan LKPD yang dikembangkan. Berikut rancangan awal alat peraga terrarium pemanasan global berbantuan LKPD:

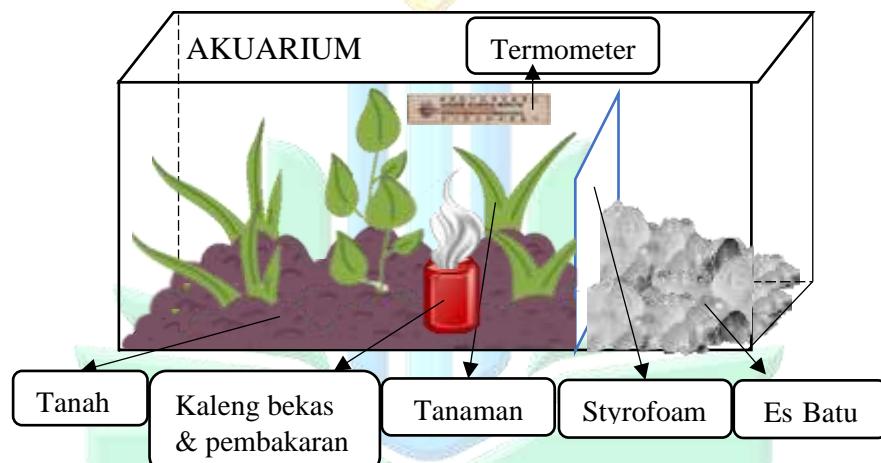
1) Rancangan Awal Terrarium

Terrarium dirancang untuk menggambarkan ekosistem mini yang mengalami pemanasan global. Keadaan ini dirancang untuk menunjukkan terjadinya pemanasan global yang diakibatkan oleh beberapa hal seperti banyaknya CO<sub>2</sub> di atmosfer bumi dan terperangkapnya panas matahari karena rusaknya lapisan ozon.

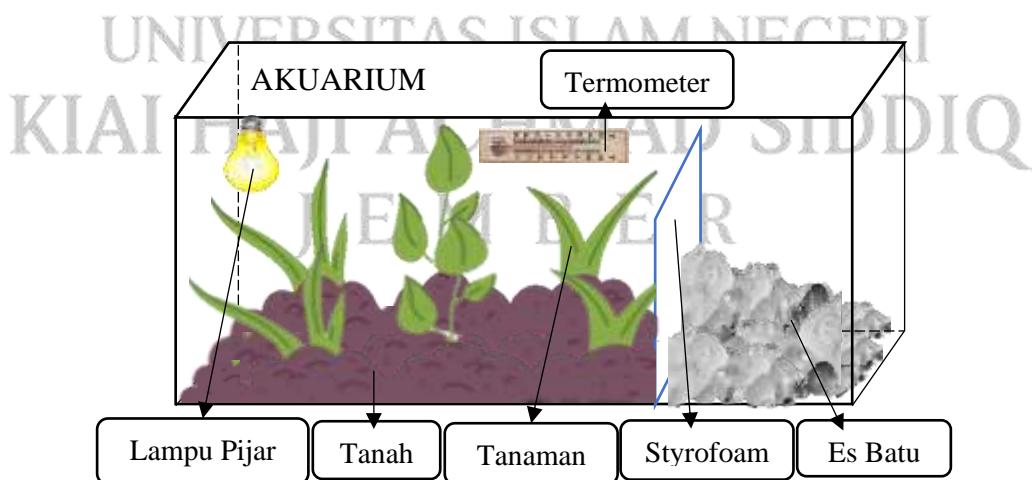
Elemen-elemen dalam terrarium disusun dengan mempertimbangkan fungsi setiap komponen. Terrarium ini dirancang dengan mengombinasikan beberapa unsur seperti tanaman kecil yang bervariasi, dan tanah. Sebelum membuat terrarium, maka dibuatlah desain tata letak dalam bentuk sketsa untuk mendukung desain tata letak terrarium yang sebenarnya. Adapun sketsa terrarium pemanasan global yang di uji cobakan kepada peserta didik, sebagai berikut:



**Gambar 4. 2**  
Sketsa terrarium tidak terjadi pemanasan global (Terrarium A)



**Gambar 4. 3**  
Sketsa terrarium pemanasan global akibat pembakaran (Terrarium B)



**Gambar 4. 4**  
Sketsa terrarium pemanasan global akibat panas matahari yang terperangkap di atmosfer (Terrarium C)

## 2) Rancangan Awal LKPD

### a) Tampilan Cover

Cover LKPD dibagi menjadi 2, yaitu cover depan dan cover belakang. Cover depan berisi tema materi pelajaran, nama kelompok dan kelas, nama penulis, Hasil rancangan tampilan cover depan dapat dilihat pada gambar 4.5. Cover belakang berisi kalimat ajakan untuk menghentikan pemanasan global, serta menjaga dan melindungi lingkungan. Hasil rancangan tampilan cover belakang dapat dilihat pada gambar 4.6.



**Gambar 4. 5**  
**Sketsa Cover Depan**



**Gambar 4.6**  
**Sketsa Cover Belakang**

### **3. *Develop (Pengembangan)***

Tahap pengembangan adalah tahap dimana peneliti melakukan penyempurnaan terhadap alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang telah dirancang. Pada tahap ini terdapat sub-tahapan diantaranya:

#### 1. Hasil Produk

Produk akhir yang dihasilkan yaitu alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains. Adapun hasil dari rancangan alat peraga terrarium berbantuan LKPD pada submateri pemanasan global, sebagai berikut:

##### 1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD dirancang sederhana untuk membantu memandu kegiatan praktikum menggunakan alat peraga terrarium pemanasan global. Adapun rancangan LKPD di sajikan dalam gambar berikut:

## a) Cover



**Gambar 4. 7**  
**Cover Depan dan Cover Belakang LKPD.**

## b) Daftar isi

Daftar isi terdiri dari urutan judul tiap isi dalam LKPD.

Adanya daftar isi untuk memudahkan pembaca dalam mencari halaman dalam LKPD. Adapun isi dari daftar isi antara lain:

## 1) Daftar Isi

2) Daftar Indikator KPS

3) Materi Pemanasan Global

4) Panduan Praktikum

5) Hasil Pengamatan

6) Diskusi Kelompok

7) Daftar Pustaka/Referensi

c) Daftar Indikator Keterampilan Proses Sains

Daftar Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS)

terdiri dari tujuan, dan indikator keterampilan proses sains dasar yang menggambarkan hubungan antara materi pembelajaran dengan KPS. Rincian daftar keterampilan proses sains sebagai berikut:

- 1) Tujuan KPS: untuk melatih peserta didik dalam menemukan fakta dan konsep, serta mampu mengembangkan sikap dan pengetahuan ilmiah yang diharapkan.
- 2) Indikator KPS Dasar: Mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menyimpulkan, berkomunikasi. Rincian indikator dan subindikator KPS sesuai dengan Tabel 2.2.

d) Materi

Pada bagian materi, disajikan materi pemanasan global

yang disusun berdasarkan buku/sumber yang relevan. Materi tersebut dilengkapi dengan contoh gambar yang menunjukkan efek rumah kaca dan beberapa gas penyebab terjadinya pemanasan global. Adapun materi pemanasan global memuat tentang pengertian pemanasan global, penyebab terjadinya pemanasan global, dampak pemanasan global, serta upaya mengatasi pemanasan global. Rincian submateri pemanasan global dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut:



**Gambar 4.8**  
**Submateri Pemanasan Global**

e) Panduan Praktikum

Panduan praktikum disajikan untuk membantu peserta

didik dalam membuat terrarium pemanasan global. Panduan praktikum terdiri dari tujuan praktikum, alat dan bahan praktikum, serta langkah-langkah praktikum. Rincian panduan praktikum dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut:

**B. PANDUAN PRAKTIKUM**

♦ Tujuan praktikum: untuk memahami konsep terjadinya pemanasan global dan dampaknya bagi lingkungan sekitar melalui pengamatan terrarium.

**1. Alat dan bahan**

• Akuarium	• Rumah/Dudukan Lampu
• Penutup Akuarium	• Kaleng dan Kertas Bekas
• Thermometer Ruang	• Es Batu
• Tanah	• Korek Api
• Tanaman Kecil	• Gunting atau Cutter
• Styrofoam	• Penggaris
• Lampu Pijar	

**2. Langkah-langkah praktikum**

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Siapkan akuarium kaca sebagai wadah, dan bagi menjadi dua ruang dengan rasio 1:3 menggunakan Styrofoam sebagai penyekatnya
3. Masukkan tanah setinggi ± 3 cm ke dalam akuarium yang ruangannya lebih besar
4. Tanam tanaman kecil yang sudah disediakan (pastikan tanaman dapat tumbuh dengan baik).
5. Tambahkan ± 100 gram es batu ke dalam ruang akuarium yang lebih kecil sebagai pengatur kelembaban didalam terrarium.
6. Pasang thermometer ruang di sisi dalam akuarium di area tanaman.
7. Tambahkan komponen penyebab terjadinya pemanasan global yaitu:
  - a. Kelompok A: tanpa menambahkan lampu pijar maupun kaleng bekas bersi pembakaran (kondisi tidak terjadi pemanasan global). Jumlah tanaman harus lebih banyak dibandingkan kelompok B dan C.
  - b. Kelompok B: tambahkan kaleng bekas yang didalamnya terdapat pembakaran sampah (berperan sebagai hasil polusi udara).
  - c. Kelompok C: tambahkan lampu pijar yang sudah tersambung dengan aliran listrik. Lampu pijar akan berperan sebagai penghasil panas yang terperangkap dalam terrarium
8. Tutup akuarium dan biarkan beberapa saat, serta amati perubahan pada miniatur ekosistem yang ada didalamnya.
9. Beri label pada terrarium sesuai dengan kelompok pengamatan
10. Amati kondisi terrarium setiap 5 menit sekali selama 30 menit. catatlah perubahan yang terjadi pada terrarium di lembar tugas yang sudah disediakan.
11. Buatlah laporan pengamatan sederhana, kemudian presentasikan di depan kelas

**Gambar 4.9**  
**Panduan Praktikum**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**

f) Tabel Hasil Pengamatan

Tabel hasil pengamatan ini digunakan untuk mencatat hasil pengamatan yang dilakukan oleh masing-masing kelompok peserta didik. Tabel tersebut berisi hal-hal yang harus diamati oleh peserta didik terhadap perubahan ekosistem mini di dalam terrarium. Rincian tabel hasil pengamatan dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut:

No.	Waktu	Perihal yang terjadi pada		
		Suhu	Konflik tanaman	Kelembaban
1.	Morn ke 11			
2.	Morn ke 8			
3.	Morn ke 16			
4.	Morn ke 13			
5.	Morn ke 20			
6.	Morn ke 25			
7.	0600 ke 30			

**Gambar 4. 10**  
**Tabel Hasil Pengamatan**

g) Diskusi Kelompok

Pada bagian diskusi kelompok terdapat beberapa pertanyaan berbasis KPS. Pertanyaan-pertanyaan tersebut

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHIMAD SIDDIQ**  
disusun berdasarkan indikator KPS yang telah dilalui peserta didik melalui kegiatan praktikum dan pengamatan terrarium. Rincian diskusi kelompok dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut:



**Gambar 4. 11**  
**Diskusi Kelompok**

h) Daftar Pustaka (Referensi)

Daftar pustaka merupakan bagian yang berisi sumber-

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
sumber referensi yang digunakan untuk membantu penyusunan  
isi LKPD.

2. Alat Peraga Terrarium

Fungsi dari masing-masing komponen dalam rancangan

“Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan

Sains” yaitu sebagai berikut:

a. Akuarium

Akuarium digunakan sebagai wadah untuk membuat terrarium. Akuarium berperan penting dalam pembuatan terrarium pemanasan global ini, seperti: sebagai kontrol lingkungan, akuarium dapat mensimulasikan kondisi lingkungan yang terkait dengan pemanasan global, seperti Suhu, kelembapan, dan cahaya; Simulasi efek rumah kaca. Akuarium yang digunakan harus transparan agar cahaya dapat masuk dan memudahkan peserta didik dalam melakukan pengamatan.

b. Termometer

Termometer digunakan untuk mengukur perubahan suhu yang terjadi dalam terrarium dari waktu ke waktu yang disebabkan oleh komponen penyebab pemanasan global.

c. Tanah

Tanah menjadi komponen penting dalam pembuatan terrarium. Dalam hal ini tanah berperan sebagai media tanam untuk tanaman dalam terrarium; Penyerap air; unsur hara; dan Sumber nutrisi bagi tanaman.

d. Tanaman

Peran penting tanaman dalam pembuatan terrarium adalah sebagai berikut: Penghasil oksigen, tanaman menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis sehingga

dapat meningkatkan kualitas udara dalam terrarium; Penyerap CO<sub>2</sub>, tanaman menyerap karbondioksida, sehingga membantu mengurangi kadar karbondioksida dalam terrarium; Pengatur kelembapan, tanaman membantu mengatur kelembapan dalam terrarium dengan menyerap dan melepaskan air.

e. Styrofoam

Styrofoam dalam pembuatan terrarium digunakan sebagai penyekat antara tanah dan es batu. Selain itu Styrofoam memiliki beberapa karakteristik antara lain: Memiliki konduktivitas panas yang rendah; Memiliki daya serap air yang rendah; Dapat mempertahankan panas dan dingin lebih lama, sehingga dapat mempertahankan kelembapan dalam terrarium.

f. Es Batu

Dalam terrarium es dapat berperan sebagai contoh dari mencairnya es di kutub akibat pemanasan global. Selain itu melalui proses penguapan air yang mencair dari es, dan penurunan suhu menyebabkan udara di sekitar es menjadi jenuh uap air, maka akan menghasilkan kelembapan dalam terrarium. Tujuan penggunaan es batu pada terrarium ini adalah sebagai pengatur suhu dan penghasil kelembapan. Es batu dapat membantu mengatur suhu dan kelembapan agar suhu dalam terrarium dapat seimbang (tidak terlalu rendah dan

tidak terlalu tinggi). Ketika suhu turun maka kelembapan akan meningkat, ketika suhu meningkat maka kelembapan akan menurun.

g. Kaleng Bekas dan Pembakaran didalamnya

Kaleng bekas yang berisi pembakaran menjadi komponen yang mensimulasikan pemanasan global. Kaleng bekas yang berisi pembakaran menghasilkan asap yang menganalogikan adanya polusi udara berupa pembakaran sampah, asap kendaraan, maupun limbah asap pabrik. Selain itu pada komponen ini dapat mensimulasikan pemanasan global berupa perubahan suhu dan kelembapan. Kaleng berisi pembakaran menghasilkan gas rumah kaca, seperti karbon dioksida yang memengaruhi ekosistem didalamnya.

h. Lampu Pijar

Lampu pijar adalah lampu yang dapat menghasilkan panas melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanas. Dalam penggunaan terrarium pemanasan global, lampu pijar berperan sebagai Sumber cahaya; Pengatur suhu; Simulasi cahaya matahari, yaitu mensimulasikan panas matahari yang terperangkap dalam atmosfer bumi.

Adapun peran dari 3 kondisi terrarium yang mensimulasikan pemanasan global, antara lain:

### 1. Terrarium A (Tidak terjadi pemanasan global)

Terrarium A dibuat sebagai variabel kontrol, dimana pada terrarium ini menunjukkan kondisi tidak terjadi pemanasan global. Kondisi ini menunjukkan keadaan lingkungan yang stabil baik suhu, kelembapan, maupun keadaan tanaman. Terrarium A di tunjukkan pada gambar 4.12 berikut:



**Gambar 4. 12**  
**Terrarium A (Tidak terjadi pemanasan global)**

### 2. Terrarium B (Terjadi pemanasan global, yang disebabkan oleh

penumpukan gas  $\text{CO}_2$  di atmosfer bumi)

Terrarium B dibuat sebagai variabel eksperimen, dimana pada terrarium ini menunjukkan kondisi pemanasan global akibat melimpahnya  $\text{CO}_2$  di atmosfer bumi akibat suatu pembakaran. Hal tersebut menginterpretasikan bahwa beberapa kegiatan manusia seperti pembakaran sampah, pembakaran bahan bakar fosil, pembakaran hutan, asap kendaraan, industri dan lain sebagainya memiliki dampak

negatif bagi lingkungan yang dapat memicu terjadinya pemanasan global, yang bahkan dapat menyebabkan kerusakan lapisan ozon. Terrarium B di tunjukkan pada gambar 4.13 berikut:



**Gambar 4. 13**  
**Terrarium B (Terjadi pemanasan global, yang disebabkan oleh penumpukan gas CO<sub>2</sub> di atmosfer bumi)**

3. Terrarium C (Terjadi pemanasan global, yang disebabkan oleh terperangkapnya panas matahari di atmosfer bumi)

Terrarium C dibuat sebagai variabel eksperimen, dimana pada terrarium ini menunjukkan kondisi pemanasan

global akibat terperangkapnya panas matahari di atmosfer bumi oleh gas-gas rumah kaca. Keberadaan gas rumah kaca di atmosfer dapat memerangkap radiasi inframerah diantara permukaan bumi dan atmosfer, sehingga terjadi kenaikan suhu bumi. Terrarium C ditunjukkan oleh gambar 4.14 berikut:



**Gambar 4. 14**  
**Terrarium C (Terjadi pemanasan global, yang disebabkan oleh terperangkapnya panas matahari di atmosfer bumi)**

## 2. Hasil Validasi dan Uji Coba Produk

Tahap ini dilakukan uji validasi terlebih dahulu oleh ahli sesuai bidangnya dan peserta didik yang akan menggunakan alat peraga terrarium berbantuan LKPD. Uji validasi dilakukan dengan cara menilai alat peraga berbantuan LKPD yang dirancang oleh peneliti, sehingga produk yang dikembangkan menjadi lebih baik. Setelah melakukan pengujian, maka dilakukan evaluasi dan revisi sesuai saran dari ahli tersebut. Berikut langkah-langkah pada tahap ini, antara lain:

1) Uji Validasi Ahli  
Adapun hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi (Guru IPA):  
a) Validasi Ahli Materi

Alat peraga terrarium berbantuan LKPD pada materi Pemanasan Global divalidasi oleh Ibu Rafiatul Hasanah, M.Pd sebagai ahli materi. Ahli materi menilai Alat peraga berbantuan LKPD dengan mengevaluasi kesesuaian antara materi yang

diangkat dengan alat peraga yang dikembangkan, ketepatan penggunaan bahasa dalam LKPD, ketepatan konsep materi, validasi soal-soal yang disajikan dan validasi lembar observasi Keterampilan Proses Sains yang akan diujikan kepada peserta didik.

Angket validasi oleh ahli materi memiliki lima aspek penilaian yang terdiri dari 12 butir pertanyaan. Aspek-aspek penilaian tersebut yaitu kesesuaian materi, keakuratan ilmiah, keterpaduan dengan alat peraga, keterbacaan dan kejelasan, serta nilai edukatif dan inovatif. Data hasil validasi tercantum pada tabel 4.1 berikut.

**Tabel 4.1  
Hasil Validasi Ahli Materi<sup>84</sup>**

Aspek Penilaian	Indikator	Skor
<b>A. Kesesuaian Materi</b>		
1. Kesesuaian dengan kurikulum	1. Materi yang disampaikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran.	4
2. Ketepatan Konten	2. Materi mengenai pemanasan global disajikan dengan benar dan ilmiah.	5
3. Kelengkapan materi	3. Informasi mencakup penyebab, proses, dampak, dan solusi pemanasan global	5
<b>B. Keakuratan Ilmiah</b>		
4. Kesesuaian Konsep Ilmiah	4. Konsep pemanasan global sesuai dengan literatur terkini	5

<sup>84</sup> Firdausi, "Pengembangan Mini Terrarium Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Ekosistem Kelas X Di Man Lumajang."

5. Tidak Mengandung Miskonsepsi	5. Tidak terdapat kesalahan konsep atau informasi keliru	4
<b>C. Keterpaduan dengan Alat Peraga</b>		
6. Hubungan Materi dengan Alat	6. Materi mendukung fungsi dan penggunaan alat peraga terrarium berbantuan LKPD	5
7. Relevansi Visual	7. Elemen visual dalam alat peraga mendukung pemahaman materi 8. Elemen visual dalam LKPD mendukung pemahaman materi	5 4
<b>D. Keterbacaan dan Kejelasan</b>		
8. Bahasa yang Digunakan	9. Bahasa dalam LKPD Komunikatif, sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik	5
9. Kejelasan Penyajian	10. Materi dalam LKPD disusun dengan struktur yang runtut dan mudah dipahami	5
<b>E. Nilai Edukatif dan Inovatif</b>		
10. Daya Tarik Materi	11. Materi dapat menarik sikap rasa ingin tahu peserta didik terhadap isu lingkungan	5
11. Nilai Inovatif	12. Materi disampaikan dengan pendekatan atau ide yang baru dan menarik	5
<b>Jumlah</b>		<b>57</b>
<b>Persentase</b>		<b>95%</b>

Berdasarkan tabel diatas, adapaun perhitungannya

sebagai berikut:

$$V_{ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = \frac{57}{60} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = 95\%$$

Hasil penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 95% dengan kriteria “sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi”. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa alat

peraga terrarium berbantuan LKPD layak digunakan atau diuji cobakan kepada peserta didik. Hasil dari penilaian validasi soal (pretest-posttest) memperoleh 98% dengan tingkat “sangat valid”. Hasil validasi lembar observasi KPS didapatkan hasil 98% dengan tingkat “sangat valid”.

b) Validasi Ahli Media

Alat peraga terrarium berbantuan LKPD pada materi Pemanasan Global divalidasi oleh ahli media yaitu Ibu Laila Khusnah, M.Pd. Ahli media menilai alat peraga terrarium berbantuan LKPD dengan mengevaluasi beberapa aspek yaitu kualitas desain visual, keakuratan ilmiah, interaktivitas dan fungsional, integrasi dengan materi, inovasi media. Data hasil validasi tercantum pada tabel 4.2 berikut.

**Tabel 4. 2**  
**Hasil Validasi Ahli Media<sup>85</sup>**

Aspek Penilaian	Indikator	Skor
<b>A. Kualitas Desain Visual</b>		
1. Daya Tarik Visual	1. Desain alat peraga terrarium menarik perhatian peserta didik	5
	2. Desain LKPD menarik perhatian peserta didik	4
2. Kesesuaian Warna dan Bentuk	3. Penggunaan warna dan bentuk mendukung kenyamanan visual dan fungsi alat peraga terrarium	4
	4. Penggunaan warna dan bentuk mendukung kenyamanan visual dan fungsi LKPD	4

<sup>85</sup> Firdausi, “Pengembangan Mini Terrarium Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Ekosistem Kelas X Di Man Lumajang.”

3. Konsistensi Desain	5. Tampilan antar bagian alat peraga konsisten dan tidak membingungkan	4
	6. Tampilan antar bagian LKPD konsisten dan tidak membingungkan	4
<b>B. Keakuratan Ilmiah</b>		
4. Kualitas Bahan	7. Bahan yang digunakan untuk alat peraga kokoh, aman, dan ramah lingkungan	4
5. Keamanan Penggunaan	8. Pada alat peraga terrarium tidak ada bagian tajam/berbahaya, aman, bagi peserta didik	4
6. Portabilitas dan Kepraktisan	9. Alat peraga mudah dipindahkan, disimpan, dan digunakan di kelas	5
<b>C. Interaktivitas dan Fungsional</b>		
7. Kemudahan Penggunaan	10. Alat peraga terrarium Mudah digunakan oleh guru maupun peserta didik	4
	11. LKPD mudah digunakan oleh guru maupun peserta didik	4
8. Interaktivitas Alat	12. Alat peraga dan LKPD memungkinkan keterlibatan peserta didik dalam proses pengamatan atau eksperimen	5
9. Ketepatan Fungsi	13. Alat peraga terrarium benar-benar mendukung pembelajaran pemanasan global secara nyata	5
<b>D. Integrasi dengan Materi</b>		
10. Keterpaduan dengan materi	14. Desain alat peraga terrarium selaras dengan konsep pemanasan global yang disampaikan	4
	15. Desain LKPD selaras dengan konsep alat peraga terrarium pemanasan global yang disampaikan	4
11. Dukungan terhadap Pemahaman	16. Alat peraga terrarium membantu visualisasi konsep abstrak menjadi konkret	5
<b>E. Inovasi Media</b>		
12. Keterbaruan Ide	17. Alat peraga terrarium menunjukkan inovasi dibanding alat peraga konvensional	5
13. Kreativitas Penyajian	18. Cara penyampaian konsep melalui alat peraga terrarium berbantuan LKPD tergolong kreatif dan menarik	4
<b>Jumlah</b>		<b>78</b>
<b>Persentase</b>		<b>86,6%</b>

Berdasarkan tabel diatas, adapaun perhitunganya sebagai berikut:

$$V_{ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = \frac{78}{90} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = 86,6\%$$

Hasil penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 86,6% dengan kriteria sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa alat peraga terrarium berbantuan LKPD layak digunakan atau diuji cobakan kepada peserta didik.

c) Validasi Ahli Praktisi (Guru IPA)

Alat peraga terrarium berbantuan LKPD juga divalidasi oleh guru IPA di SMP Negeri 3 Purwosari sebagai ahli praktisi.

Ahli praktisi menilai kepraktisan penggunaan alat peraga terrarium berbantuan LKPD dengan materi pemanasan global yang diajarkan. Adapun beberapa aspek yang dinilai oleh ahli praktisi antara lain: Kesesuaian dengan proses pembelajaran, Kepraktisan dalam penggunaan, Daya tarik dan minat peserta didik, Dampak terhadap pemahaman konsep, serta Kelayakan untuk implementasi. Data hasil validasi ahli praktisi dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4. 3**  
**Hasil Validasi Ahli Praktisi<sup>86</sup>**

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Indikator</b>	<b>Skor</b>
<b>A. Kesesuaian dengan Proses Pembelajaran</b>		
1. Kesesuaian dengan Kompetensi	1. Alat peraga berbantuan LKPD mendukung pencapaian CP Pembelajaran IPA/Lingkungan	4
2. Relevansi dengan Materi Pelajaran	2. Konten alat peraga berbantuan LKPD cocok dengan topik pemanasan global	5
<b>B. Kepraktisan dalam Penggunaan</b>		
3. Kemudahan Penggunaan di Kelas	3. Alat Peraga mudah dipahami dan dioperasikan oleh guru maupun peserta didik	5
	4. LKPD mudah dipahami dan dioperasikan oleh guru maupun peserta didik	4
4. Ketersediaan dan Kelayakan Bahan	5. Bahan yang digunakan mudah ditemukan dan layak digunakan di sekolah	5
5. Waktu Penggunaan yang Efisien	6. Penggunaan alat peraga sesuai dengan waktu yang tersedia dalam pembelajaran	5
<b>C. Daya Tarik dan Minat Peserta Didik</b>		
6. Ketertarikan Peserta Didik terhadap Media	7. Alat peraga mampu menarik perhatian dan minat peserta didik	4
	8. LKPD mampu menarik perhatian dan minat peserta didik	4
7. Keterlibatan Aktif Peserta Didik	9. Mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran	4
<b>D. Dampak terhadap Pemahaman Konsep</b>		
8. Pemahaman Konsep	10. Membantu peserta didik memahami konsep pemanasan global dan ekosistem	5
9. Pengembangan Keterampilan Sains	11. Mendorong pengamatan, eksperimen, dan pemikiran ilmiah peserta didik	4
<b>E. Kelayakan untuk Implementasi</b>		4

<sup>86</sup> Firdausi, "Pengembangan Mini Terrarium Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Ekosistem Kelas X Di Man Lumajang."

10. Potensi untuk Digunakan di Sekolah	12. Alat layak dan memungkinkan diintegrasikan dalam pembelajaran IPA	
11. Dukungan terhadap Variasi Pembelajaran	13. Alat menambah variasi dan tidak monoton dalam proses belajar	5
<b>Jumlah</b>		<b>58</b>
<b>Persentase</b>		<b>89,2%</b>

Berdasarkan tabel diatas, adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$V_{ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = \frac{58}{65} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = 89,2\%$$

Hasil penilaian ahli praktisi (guru IPA) memperoleh persentase sebesar 89,2% dengan kriteria sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Dari hasil tersebut dapat

diketahui bahwa alat peraga terrarium berbantuan LKPD layak digunakan atau diuji cobakan kepada peserta didik.

## 2) Uji Respon

Tahap uji respon dilakukan setelah melalui validasi oleh para ahli. Tahap ini merupakan tahap dimana alat peraga terrarium berbantuan LKPD diujikan kepada peserta didik kelas VIII A SMP Negeri 3 Purwosari. Uji respon dilakukan dengan dua kali tahapan yaitu tahap uji respon skala kecil yang terdiri dari 10 peserta didik

kelas VIII A dan uji respon skala besar yang terdiri dari 32 peserta didik kelas VIII A. uji respon dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang telah dikembangkan. Pengambilan data respon peserta didik dilakukan melalui penyebaran angket yang harus diisi oleh peserta didik sesuai dengan kriteria penilaian yang telah disediakan.

a. Uji Respon Skala Kecil

Uji respon skala kecil dilakukan kepada peserta didik kelas VIII A yang berjumlah 10 peserta didik di SMP Negeri 3 Purwosari. Tahapan uji respon skala kecil dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap kualitas dan keterbacaan alat peraga. Hasil uji respon skala kecil terhadap peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

**Tabel 4. 4**  
**Hasil Uji Respon Skala Kecil<sup>87</sup>**

No.	Pertanyaan	Skor
<b>Penilaian Kualitas dan Keterbacaan Media</b>		
1.	Jenis dan ukuran teks dalam LKPD dapat dibaca dengan jelas.	44
2.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.	48
3.	Kalimat yang digunakan dalam LKPD jelas dan tidak membingungkan.	48
4.	Penggunaan warna dalam LKPD sesuai dan memperjelas teks.	44
5.	Petunjuk penggunaan alat peraga terrarium dalam LKPD mudah dipahami dan diikuti.	44
6.	Tampilan alat peraga informatif.	48
7.	Tampilan LKPD informatif.	44
<b>Jumlah</b>		<b>320</b>
<b>Persentase</b>		<b>91,42%</b>

<sup>87</sup> Inta Miftahu Riza Uzlifah, *Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas Viii Di Mtsn 5 Jember Skripsi*, 2024.

Berdasarkan hasil uji respon skala kecil secara keseluruhan memperoleh nilai tinggi. Penilaian dari kelompok kecil peserta didik kemudian dikalkulasikan untuk mengetahui tingkat validitas dari keseluruhan peserta didik dalam kelompok kecil tersebut. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$V_{ah} = \frac{Tse}{Tsh} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = \frac{320}{350} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = 91,42\%$$

Nilai persentase yang didapat sebesar 91,42% dengan tingkat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Sehingga dari hasil tersebut, alat peraga terrarium berbantuan LKPD dapat digunakan pada penelitian selanjutnya yaitu pada tahap uji respon skala besar.

#### b. Uji Respon Skala Besar

Tahap uji respon skala besar dilakukan pada 32 peserta didik kelas VIII A di SMP Negeri 3 Purwosari. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik secara keseluruhan terhadap kualitas, serta aspek keterbacaan dan kemenarikan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS. Berdasarkan hasil angket dari uji respon skala besar yang dilakukan oleh peserta didik diperoleh nilai yang disajikan dalam tabel 4.5 berikut:

**Tabel 4. 5**  
**Hasil Uji Respon Skala Besar<sup>88</sup>**

No.	Pertanyaan	Skor
<b>A. Aspek Keterbacaan</b>		
1.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.	137
2.	Penggunaan warna dalam LKPD sesuai dan memperjelas teks.	145
3.	Petunjuk penggunaan alat peraga terrarium dalam LKPD mudah dipahami.	142
4.	Kalimat yang digunakan dalam LKPD jelas dan tidak membingungkan	139
5.	Tampilan alat peraga berbantuan LKPD informatif	144
<b>B. Aspek Kemenarikan</b>		
6.	Bentuk dan tampilan alat peraga terrarium menarik	152
7.	Bentuk dan tampilan LKPD menarik	144
8.	Percobaan dengan terrarium menyenangkan dan membuat belajar jadi tidak membosankan	145
9.	Penggunaan alat peraga berbantuan LKPD membuat pelajaran mudah dipahami dibandingkan hanya teori	148
10.	Alat peraga terrarium berbantuan LKPD membantu saya memahami dampak pemanasan global	146
11.	Saya dapat mengaitkan isi terrarium dengan kehidupan nyata	143
<b>Jumlah</b>		<b>1585</b>
<b>Persentase</b>		<b>90,05%</b>

Berikut rumus yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik pada tahap uji respon skala besar.

$$V_{ah} = \frac{Tse}{Tsh} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = \frac{1585}{1760} \times 100 \%$$

$$V_{ah} = 90,05\%$$

<sup>88</sup> Inta Miftahu Riza Uzlifah, *Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas Viii Di Mtsn 5 Jember Skripsi*, 2024.

Nilai persentase yang didapat sebesar 90,05% dengan tingkat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Sehingga dari hasil tersebut, alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS memiliki respon yang sangat baik serta dapat digunakan dalam pembelajaran sub materi pemanasan global.

### 3) Uji Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan Proses Sains dinilai melalui kegiatan praktikum yang dilakukan peserta didik. Penilaian KPS ini didasarkan pada keterampilan peserta didik dalam melakukan penelitian ilmiah. KPS yang digunakan adalah keterampilan dasar dengan 5 indikator, yaitu mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menyimpulkan, dan berkomunikasi. Penilaian tiap indikator KPS berpacu pada rubrik penilaian yang telah divalidasi oleh ahli materi.

Pada saat kegiatan praktikum dilakukan, peneliti melakukan penilaian KPS peserta didik, diantaranya: Mengamati, proses peserta didik dalam mengamati perubahan suhu, kondisi tanaman, mencairnya es batu dan kelembaban; mengklasifikasi, proses peserta didik mengelompokkan komponen biotik dan abiotik, lingkungan tercemar dan tidak tercemar, serta unsur-unsur dalam terrarium; mengukur, proses peserta didik dalam membaca alat ukur suhu, serta melakukan perhitungan suhu rata-rata; menyimpulkan, peserta didik membuat kesimpulan terkait proses

pengamatan yang telah dilakukan, serta peran terrarium yang memvisualisasikan pemanasan global; dan berkomunikasi, peserta didik melakukan diskusi kelompok dan mempresentasikan hasil pengamatan. Adapun hasil penilaian KPS ditampilkan pada tabel berikut:

**Tabel 4. 6**  
**Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains**

No. Urut	Indikator KPS					%
	A	B	C	D	E	
1.	2	3	3	3	3	14 70
2.	2	3	3	3	3	14 70
3.	4	4	4	4	4	20 100
4.	3	3	3	3	3	15 75
5.	3	3	3	3	3	15 75
6.	4	4	3	3	3	17 85
7.	4	3	4	4	4	19 95
8.	3	3	3	3	3	15 75
9.	4	3	4	3	4	18 90
10.	3	4	4	3	3	17 85
11.	3	3	3	3	3	15 75
12.	4	4	4	4	4	20 100
13.	4	4	4	4	4	20 100
14.	4	4	4	4	4	20 100
15.	4	4	3	3	3	17 85
16.	3	4	4	3	3	17 85
17.	4	3	4	4	3	18 90
18.	4	4	4	4	4	20 100
19.	2	3	3	3	3	14 70
20.	4	4	4	4	4	20 100
21.	2	3	3	3	3	14 70
22.	3	3	3	3	3	15 75
23.	4	4	4	4	4	20 100
24.	4	4	4	4	4	20 100
25.	2	3	3	3	3	14 70
26.	2	3	3	3	3	14 70
27.	4	3	4	4	4	19 95
28.	4	3	4	3	4	18 90
29.	3	4	3	3	3	16 80
30.	4	4	4	4	4	20 100
31.	3	3	4	3	3	16 80

32.	3	3	4	3	3	16	80
<b>Total</b>				<b>547</b>		<b>2735</b>	
<b>Rata-rata</b>				<b>17,09</b>		<b>85,46</b>	

**Keterangan:**  
 A = Mengamati  
 B = Mengklasifikasi  
 C = Mengukur  
 D = Menyimpulkan  
 E = Berkommunikasi

Dari hasil penilaian KPS pada tabel 4.6, didapatkan persentase nilai rata-rata sebesar 85,46% yang dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$\text{Nilai KPS} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai KPS} = \frac{547}{640} \times 100\%$$

$$\text{Nilai KPS} = 85,46\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa Keterampilan Proses Sains Peserta didik dalam kategori sangat baik.

#### 4) Uji Efektifitas

Tahap uji efektifitas dilakukan untuk mengukur sejauh

mana alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang telah dikembangkan dapat membantu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, untuk mengetahui efektifitas alat peraga terrarium berbantuan LKPD dilakukan kegiatan pretest dan posttest.

Proses pelaksanaan uji coba alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS dilakukan untuk mengetahui efektivitas alat peraga dalam mendukung pembelajaran IPA pada

sub materi pemanasan global. Kegiatan uji coba dilakukan dalam beberapa tahapan berikut:

- a. Pelaksanaan Pretest (Tes Awal), yang dilakukan oleh peserta didik sebelum melakukan uji coba menggunakan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS. Tes ini dilakukan untuk melihat pengetahuan awal peserta didik terkait sub materi pemanasan global.
- b. Pelaksanaan Praktikum, peserta didik melakukan praktikum menggunakan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS. Peserta didik melakukan kegiatan praktikum berdasarkan Indikator Keterampilan Proses Sains. Langkah-langkah kegiatan praktikum diantaranya:
  1. Peserta didik mendengarkan arahan/penjelasan yang diberikan guru/peneliti terkait prosedur penggunaan terrarium, pembagian kelompok peserta didik serta pembagian LKPD kepada setiap kelompok.
  2. Persiapan alat dan bahan, peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang sudah ditentukan dalam petunjuk praktikum yang ada di LKPD berbasis KPS sesuai kelompok masing-masing.
  3. Perakitan alat peraga terrarium, peserta didik mulai membuat terrarium sesuai dengan prosedur yang disajikan di dalam LKPD berbasis KPS.

4. Proses pengamatan, peserta didik melakukan pengamatan mengenai hal-hal yang harus diamati (perubahan suhu, perubahan kondisi tanaman, perubahan es batu dan kelembaban), dan mencatatnya dalam tabel pengamatan yang disajikan di dalam LKPD berbasis KPS.
  5. Diskusi kelompok dan sharing data, peserta didik melakukan diskusi kelompok dengan mengerjakan beberapa soal berbasis KPS yang disajikan di LKPD dan mempersiapkan hal-hal yang akan dipresentasikan serta berbagi data pengamatan dengan kelompok lain.
- c. Pelaksanaan Posttest (Tes Akhir), yang dilakukan peserta didik setelah melakukan uji coba/praktikum menggunakan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS. Tes ini dilakukan untuk mengetahui pemahaman/pengetahuan peserta didik terkait sub materi pemanasan global setelah melakukan kegiatan praktikum menggunakan terrarium.
- Melalui tahapan tersebut, kemudian hasil pretest dan posttest peserta didik di kalkulasikan untuk dicari perbandingan yang akan menunjukkan seberapa efektif alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Hasil pretest dan posttest peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

**Tabel 4. 7**  
**Hasil Pretest dan Posttest Peserta Didik Kelas VIII A**

No. Urut	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Pretest - posttest	Nilai ideal - pretest	N-gain Score
1.	60	90	30	40	0.75
2.	80	100	20	20	1
3.	80	100	20	20	1
4.	80	100	20	20	1
5.	70	90	20	30	0.67
6.	70	90	20	30	0.67
7.	50	80	30	50	0.6
8.	60	90	30	40	0.75
9.	90	100	10	10	1
10.	80	100	20	20	1
11.	60	90	30	40	0.75
12.	50	100	50	50	1
13.	80	100	20	20	1
14.	90	100	10	10	1
15.	70	90	20	30	0.67
16.	70	90	20	30	0.67
17.	80	100	20	20	1
18.	80	100	20	20	1
19.	60	100	40	40	1
20.	80	100	20	20	1
21.	40	80	40	60	0.67
22.	50	90	40	50	0.8
23.	40	80	40	60	0.67
24.	90	100	10	10	1
25.	50	80	30	50	0.6
26.	80	100	20	20	1
27.	70	100	30	30	1
28.	70	90	20	30	0.67
29.	80	100	20	20	1
30.	70	90	20	30	0.67
31.	70	90	20	30	0.67
32.	60	90	30	40	0.75
<b>Jumlah</b>	<b>2210</b>	<b>3000</b>	<b>790</b>	<b>990</b>	<b>27</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>69,06</b>	<b>93,75</b>	<b>24,68</b>	<b>30,93</b>	<b>0,84</b>

Berdasarkan hasil yang diperoleh, rata-rata nilai posttest

lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pretest. Untuk mengetahui adanya keefektifan dan peningkatan hasil belajar peserta didik

setelah diberikan perlakuan, maka dapat dilihat menggunakan uji N-Gain. Berdasarkan tabel 4.7, nilai N-Gain adalah 0,84 yang menunjukkan interpretasi tinggi yaitu berada diantara  $0,70 \leq g \leq 100$ . Hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan pada pembelajaran dengan memanfaatkan alat peraga terrarium berbantuan LKPD pada materi pemanasan global.

#### **4. *Disseminate (Penyebaran)***

Tahap penyebaran adalah tahap dimana peneliti melakukan penerapan penggunaan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains. Penerapan penggunaan alat peraga tersebut dilakukan secara terbatas dalam skala kecil di SMP Negeri 3 Purwosari, yaitu salah satu sekolah yang berada di Kabupaten Pasuruan. Peneliti memilih sekolah tersebut, karena keadaan lingkungan yang mendukung untuk dijadikan tempat penelitian, khususnya pada penarikan isu pemanasan global. Pada tahap ini dilakukan dengan cara mengajak peserta didik dalam melakukan praktikum yang menunjukkan proses terjadinya pemanasan global, serta dampak yang ditimbulkan pemanasan global. Kegiatan tersebut juga dilakukan untuk mengetahui efektifitas penggunaan Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD berbasis keterampilan proses sains, sehingga alat peraga tersebut dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep pada submateri pemanasan global dan melatih sikap ilmiah.

## B. Analisis Data

Kegiatan penelitian dimulai dari tahap *define*, yang mana pada tahap tersebut dilakukan analisis masalah dan analisis kebutuhan. Dari analisis tersebut dapat diketahui bahwa karakteristik gaya belajar peserta didik yaitu 51,25% peserta didik memiliki gaya belajar kinestetik; 29,06% peserta didik memiliki gaya belajar visual; 19,68% peserta didik memiliki gaya belajar auditori. Adanya keterbatasan fasilitas di SMP Negeri 3 Purwosari juga menjadi penyebab pembelajaran berpraktikum jarang dilakukan, sehingga Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik masih tergolong rendah. Dengan adanya pengembangan alat peraga terrarium diharapkan dapat melatih KPS peserta didik. Selain itu, melihat dari letak geografis sekolah tersebut dan juga isu yang saat ini dihadapi oleh masyarakat, menjadi salah satu alasan peneliti dalam mengangkat Pemanasan Global sebagai materi yang digunakan dalam pengembangan alat peraga berbantuan LKPD. LKPD akan membantu peserta didik dalam melakukan praktikum. Selanjutnya peneliti melakukan tahap analisis Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran pada submateri yang diangkat dengan menyesuaikan kurikulum yang digunakan di SMP Negeri 3 Purwosari.

Melalui tahap *define* tersebut, selanjutnya pada tahap *design* ditetapkan alat peraga terrarium berbantuan LKPD pada materi pemanasan global sebagai produk yang dikembangkan. Selain untuk memberikan pemahaman konsep dan meningkatkan hasil belajar, adanya alat peraga terrarium berbantuan LKPD ini juga untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan

Keterampilan Proses Sains (KPS). KPS dalam pembelajaran IPA digunakan untuk melatih peserta didik dalam melakukan penyelidikan ilmiah, seperti fenomena alam dan juga membangun konsep IPA agar pembelajaran IPA menjadi lebih bermakna. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rafiatul Hasanah, dkk. yaitu berdasarkan tes awal dan tes akhir bahwa penerapan perangkat pembelajaran yang berbasis Keterampilan Proses Sains dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep teori yang diajarkan. Melalui kegiatan praktikum juga dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep abstrak kedalam pengalaman yang lebih nyata. Sehingga peserta didik juga dapat meningkatkan hasil belajarnya. Kesimpulan dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa keterampilan proses sains dapat digunakan untuk memfasilitasi pencapaian hasil belajar peserta didik.<sup>89</sup>

Tahap selanjutnya adalah *develop* yang mana pada tahap ini rancangan prototipe yang sudah disusun kemudian di realisasikan menjadi produk pengembangan, yaitu berupa alat peraga terrarium berbantuan LKPD. Setelah melakukan perancangan produk pengembangan tersebut kemudian di lakukan uji validitas oleh para ahli, uji respon peserta didik, serta uji efektifitas alat peraga terrarium berbantuan LKPD. Berikut temuan analisis data hasil uji coba sebagai berikut:

---

<sup>89</sup> Hasanah et al., “Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students’ Learning Outcomes.”

## 1. Analisis Validasi Ahli

### a. Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan pada tanggal 19 Mei 2025 oleh ibu Rafiatul Hasanah, M.pd.. Karena terdapat revisi pada produk dan materi yang digunakan, maka setelah melakukan revisi sesuai saran dan masukan validator selanjutnya dilakukan uji validasi kembali pada tanggal 27 Mei 2025. Ahli materi menilai alat peraga terrarium berbantuan LKPD dengan mengevaluasi kesesuaian antara materi yang diangkat dengan alat peraga yang dikembangkan, ketepatan penggunaan bahasa dalam LKPD, serta ketepatan konsep materi. Hasil penilaian alat peraga terrarium berbantuan LKPD oleh ahli materi, yang meliputi isi dari LKPD dan keterkaitan materi dengan alat peraga terrarium memperoleh skor persentase sebesar 95% dengan tingkat validitas “Tinggi”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa submateri pemanasan global dalam alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS telah memenuhi kriteria sangat valid dan mengintegrasikan keterampilan proses sains dengan sangat baik. Artinya alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang dikembangkan pada materi tersebut layak diujicobakan.

### b. Validasi Ahli Media

Validasi media dilakukan pada tanggal 20 Mei 2025 oleh Ibu Laila Khusnah, M.Pd.. Karena terdapat revisi pada alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang digunakan, maka setelah melakukan

revisi sesuai saran dan masukan validator kemudian dilakukan uji validasi kembali pada tanggal 28 Mei 2025. Hasil penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 86,6% dengan tingkat validitas “Tinggi”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS telah memenuhi kriteria sangat valid.

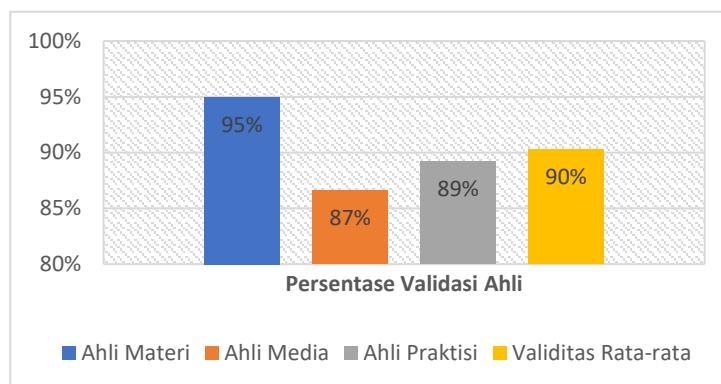
Artinya hasil tersebut menunjukkan bahwa alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS layak digunakan sebagai alat peraga pembelajaran pada submateri pemanasan global, serta layak diujicobaka.

### c. Validasi Ahli Praktisi (Guru IPA)

Validasi ahli praktisi dilakukan pada tanggal 02 Juni 2025 oleh ibu Eka Yuliatussida S,Pd. Selaku guru pengampu mata pelajaran IPA di SMP Negeri 3 Purwosari. Hasil penilaian ahli praktisi memperoleh persentase sebesar 89,2% dengan tingkat validitas “Tinggi”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS pada submateri pemanasan global telah memenuhi kriteria sangat valid. Artinya alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran submateri pemanasan global. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan, alat peraga tersebut layak dan siap diujicobakan di kelas.

Data yang diperoleh dari penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi memperoleh rata-rata nilai sebesar 90,3% dengan kriteria “Sangat

valid dan dapat digunakan tanpa revisi”. Adapun hasil penilaian tersebut disajikan dalam bentuk grafik berikut:

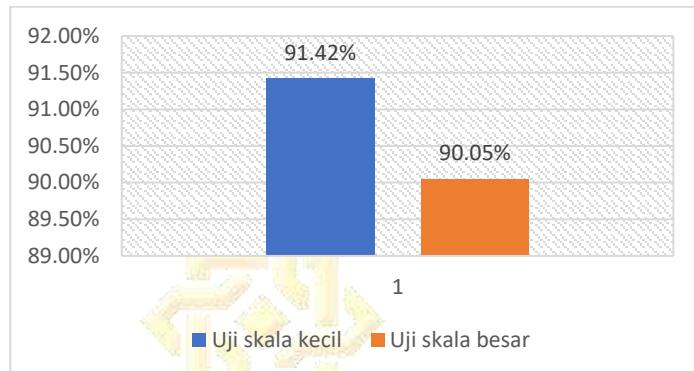


**Gambar 4. 15**  
**Grafik Hasil Validasi Para Ahli**

## 2. Analisis Uji Respon Peserta Didik

Uji respon peserta didik dilakukan di SMP Negeri 3 Purwosari, kabupaten Pasuruan. Uji respon bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang dikembangkan. Hal tersebut dilakukan dengan cara mengimplementasikan alat peraga tersebut dan memberikan angket yang harus diisi oleh peserta didik terkait penggunaan alat peraga terrarium berbantuan LKPD. Dari hasil uji respon didapatkan 2 nilai persentase, yaitu nilai persentase pada uji respon skala kecil sebesar 91,42% dengan tingkat valid; dan uji respon skala besar sebesar 90,05% dengan tingkat valid. Rata-rata nilai dari uji respon peserta didik adalah 90,73% yang artinya alat peraga terrarium berbantuan LKPD dalam kategori valid dan dapat digunakan sebagai alat peraga pada pembelajaran submateri pemanasan global. Data yang

diperoleh dari uji respon skala kecil dan skala besar dapat dilihat pada grafik berikut ini:



**Gambar 4. 16**  
**Grafik Hasil Uji Respon Peserta Didik Kelas VIII A**

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat peraga terrarium berbantuan LKPD yang dikembangkan menarik, dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep pada submateri pemanasan global. Oleh sebab itu, alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS dinyatakan layak dan mendapatkan respon positif dari peserta didik maupun dari guru IPA.

### 3. Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS)

Analisis Keterampilan Proses Sains yang dilakukan pada saat peserta didik melakukan praktikum. Setiap kegiatan yang dilakukan peserta didik yang sesuai dengan indikator KPS akan dinilai. Selain itu, terdapat rubrik penilaian KPS, sehingga peneliti memberikan nilai kepada peserta didik sesuai dengan kriteria dalam rubrik tersebut. Dari hasil penilaian KPS yang telah dilakukan, didapatkan persentase nilai rata-rata sebesar 85,46% dengan kategori sangat baik. Hal tersebut dapat

disimpulkan bahwa Keterampilan Proses Sains peserta didik pada pembelajaran materi pemanasan global dengan memanfaatkan alat peraga terrarium berbantuan LKPD masuk dalam kategori “sangat baik”. KPS sendiri dinilai dapat membantu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar kognitif peserta didik.

#### 4. Analisis Uji Efektifitas

Uji efektifitas dilakukan dengan cara memberikan soal pretest dan posttest kepada peserta didik. Berdasarkan hasil yang diperoleh, rata-rata nilai pretest sebesar 69,06 dan rata-rata nilai posttest sebesar 93,75. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwasannya rata-rata nilai posttest lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pretest. Untuk mengetahui adanya keefektifan dan peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan, maka dilakukan uji N-Gain. N-Gain (Gain ternormalisasi) yang didapat sebesar 0,84 yang menunjukkan interpretasi tinggi, yaitu bahwa alat peraga berbantuan LKPD efektif untuk digunakan pada pembelajaran materi pemanasan global.

Adanya peningkatan hasil belajar peserta didik, yang dilihat melalui capaian rata-rata nilai pretest dan posttest menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran berpraktikum dengan menggunakan alat peraga terrarium berbantuan LKPD memiliki pengaruh terhadap pemahaman konsep dengan baik. Selain itu, dengan berbasis Keterampilan Proses Sains peserta didik akan terlatih dalam melakukan kegiatan ilmiah seperti observasi, percobaan, penelitian, diskusi ilmiah, dan sebagainya. Hasil

yang diperoleh melalui tahap-tahap tersebut sejalan dengan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rima, dkk. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa melalui kegiatan pembelajaran berpraktikum dengan memanfaatkan terrarium terjadi peningkatan pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati peristiwa-peristiwa yang berhubungan dengan pemanasan global dan efek rumah kaca. Melalui kegiatan tersebut peserta didik dilatih dalam melakukan observasi yang akan dapat mengembangkan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya atau mendapatkan pengetahuan baru. Pengalaman dengan peristiwa akan memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk memahami gambaran mengenai suatu konsep materi yang berhubungan dengan pemanasan global dan efek rumah kaca dengan lebih baik.<sup>90</sup>

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa “Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains pada Submateri Pemanasan Global” termasuk kedalam kategori sangat baik. Sehingga alat peraga tersebut dapat digunakan sebagai media pembelajaran IPA yang dapat digunakan di sekolah baik SMP/MTs, khususnya di SMP Negeri 3 Purwosari. Selain itu, alat peraga tersebut bersifat ramah lingkungan sehingga komponen-komponen yang digunakan dapat dimanfaatkan dalam waktu jangka panjang.

---

<sup>90</sup> Rima, Munandar, and Anggraeni, “Pengembangan Kegiatan Praktikum Pemodelan Efek Rumah Kaca Untuk Siswa SMA Pada Materi Perubahan Lingkungan.”

### C. REVISI PRODUK

Tahap revisi produk terrarium berbantuan LKPD dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan berdasarkan hasil evaluasi pada setiap tahap pengembangan dan pelaksanaan. Proses revisi ini bertujuan untuk memaksimalkan hasil produk pengembangan agar layak digunakan oleh peserta didik dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Revisi diawali dengan identifikasi permasalahan, yang diperoleh dari hasil validasi ahli (ahli materi, ahli media, ahli praktisi), observasi selama uji coba, serta respon dari peserta didik. Pada tahap ini para ahli menilai kesesuaian antara alat peraga terrarium berbantuan LKPD dengan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, serta indikator KPS yang digunakan. Pengembangan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains pada submateri Pemanasan Global telah melalui validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi. Tahap selanjutnya yaitu melakukan revisi produk melalui saran dan komentar validator, yang diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Ahli Materi

Alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS ini di validasi oleh dosen ahli materi, yaitu ibu Rafiatul Hasanah, M.Pd. pada tanggal 19 Mei 2025. Ahli materi menilai alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS dengan mengevaluasi kesesuaian antara materi yang diangkat dengan alat peraga yang dikembangkan, ketepatan penggunaan bahasa dalam LKPD, serta ketepatan konsep materi. Pada proses validasi tersebut terdapat beberapa hal yang tidak memenuhi

kriteria penilaian, sehingga membutuhkan perbaikan sesuai saran dan masukan dari validator. Peneliti menindaklanjuti masukan tersebut dengan memperbaiki uraian materi agar lebih sistematis dan tidak terjadi kesalahan konsep pada materi tersebut, serta menambahkan penjelasan pada bagian-bagian yang dinilai masih kurang sesuai dengan penggunaan alat peraga terrarium yang akan di terapkan pada peserta didik. Adapun saran dan masukan perbaikan yang diberikan oleh ahli materi disajikan dalam tabel 4.8.

Revisi ini bertujuan untuk memastikan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan mudah dipahami oleh peserta didik. Setelah melalui tahap revisi melalui saran dan masukan tersebut, kemudian dilakukan uji validasi kembali untuk memastikan bahwa materi yang disajikan dalam alat peraga berbantuan LKPD berbasis KPS sudah layak digunakan dan dapat diterapkan pada pembelajaran submateri pemanasan global. Uji validasi kedua yang telah melalui tahap revisi tersebut dilakukan pada tanggal 27 Mei 2025. Pada tahap kedua hasil validasi sudah memenuhi kriteria penilaian yang diharapkan dan memperoleh persentase nilai yang tinggi, sehingga alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS layak digunakan di kelas pada pembelajaran submateri pemanasan global. Berikut tabel revisi oleh ahli materi terhadap alat peraga berbantuan LKPD berbasis KPS:

**Tabel 4. 8**  
**Revisi Validasi Ahli Materi**

No.	Bagian yang direvisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Penambahan alat peraga terrarium (kondisi tidak terjadi pemanasan global) sebagai media kontrol	 <p>Sebelumnya tidak ada terrarium sebagai media kontrol</p>	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 J E M B E R

2.	<p>Penambahan indikator dan tujuan KPS yang akan diterapkan kepada peserta didik (KPS dasar) dan disesuaikan dengan lembar observasi KPS.</p>	<p>Sebelumnya tidak ada indikator dan tujuan KPS yang dicantumkan dalam LKPD</p>  <p>UNIVERSITAS ISLAM KIAI HAJI ACHMAD JEMBER</p>	<p><b>INDIKATOR KETERAMPILAN PROSES SAINS</b></p>  <p>Tujuan Keterampilan Proses Sains adalah untuk melatih peserta didik dalam menemukan fakta dan konsep, serta mampu mengembangkan sikap dan pengetahuan ilmiah yang diharapkan.</p> <p><b>Indikator Keterampilan Proses Sains Dasar</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO.</th> <th>Indikator KPS</th> <th>Subindikator KPS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Mengamati</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan sebanyak mungkin alat indra.</li> <li>Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Mengkласifikasi</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menarik pengamatan secara terpisah.</li> <li>Menarik perbedaan dan persamaan.</li> <li>Mencari dasar pengelompokan.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Mengukur</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan peralatan untuk menemukan ukuran suatu benda atau untuk mengukur suatu.</li> <li>Dapat mendemonstrasikan perubahan suatu satuan pengukur ke satuan pengukur lain.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Mengimpulkan</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan tentang suatu benda atau fenomena setelah mengumpulkan data.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Berkomunikasi</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengembangkan data empiris hasil percobaan/pengamatan melalui grafik/tabel/diagram.</li> <li>Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas.</li> <li>Menjelaskan hasil percobaan.</li> <li>Mendiskusikan hasil kegiatan suatu peristiwa.</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>  <p>3</p>	NO.	Indikator KPS	Subindikator KPS	1.	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan sebanyak mungkin alat indra.</li> <li>Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.</li> </ul>	2.	Mengkласifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menarik pengamatan secara terpisah.</li> <li>Menarik perbedaan dan persamaan.</li> <li>Mencari dasar pengelompokan.</li> </ul>	3.	Mengukur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan peralatan untuk menemukan ukuran suatu benda atau untuk mengukur suatu.</li> <li>Dapat mendemonstrasikan perubahan suatu satuan pengukur ke satuan pengukur lain.</li> </ul>	4.	Mengimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan tentang suatu benda atau fenomena setelah mengumpulkan data.</li> </ul>	5.	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengembangkan data empiris hasil percobaan/pengamatan melalui grafik/tabel/diagram.</li> <li>Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas.</li> <li>Menjelaskan hasil percobaan.</li> <li>Mendiskusikan hasil kegiatan suatu peristiwa.</li> </ul>
NO.	Indikator KPS	Subindikator KPS																			
1.	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan sebanyak mungkin alat indra.</li> <li>Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.</li> </ul>																			
2.	Mengkласifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menarik pengamatan secara terpisah.</li> <li>Menarik perbedaan dan persamaan.</li> <li>Mencari dasar pengelompokan.</li> </ul>																			
3.	Mengukur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan peralatan untuk menemukan ukuran suatu benda atau untuk mengukur suatu.</li> <li>Dapat mendemonstrasikan perubahan suatu satuan pengukur ke satuan pengukur lain.</li> </ul>																			
4.	Mengimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan tentang suatu benda atau fenomena setelah mengumpulkan data.</li> </ul>																			
5.	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengembangkan data empiris hasil percobaan/pengamatan melalui grafik/tabel/diagram.</li> <li>Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas.</li> <li>Menjelaskan hasil percobaan.</li> <li>Mendiskusikan hasil kegiatan suatu peristiwa.</li> </ul>																			

J E M B E R

3. Gambar dalam LKPD diberi keterangan sumber

**A. MATERI PEMANASAN GLOBAL**

**1. Pengertian Pemanasan Global**

Pemanasan global adalah peningkatan suhu rata-rata bumi dalam jangka waktu yang lama. Hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya zat pencemar (polutan) di dalam udara, dan terperangkapnya panas matahari oleh gas-gas rumah kaca di atmosfer bumi. Efek rumah kaca adalah fenomena menghangatnya bumi akibat radiasi sinar matahari yang menembus lapisan atmosfer. Bumi semakin panas karena banyaknya gas rumah kaca di atmosfer. Gas rumah kaca menyerap sinar inframerah yang dipantulkan oleh bumi. Pada dasarnya gas rumah kaca sangat berguna untuk menjaga panas di bumi yang memungkinkan keberlangsungan kehidupan dan makhluk hidup. Namun, semakin banyak jumlah gas rumah kaca yang berada di atmosfer, maka semakin banyak pula panas matahari yang terperangkap di atmosfer bumi, sehingga suhu bumi menjadi semakin panas.



**EFEK RUMAH KACA**

**Atmosfer**

**BUMI**

*Gambar 1. Efek Rumah Kaca*

**2. Penyebab Terjadinya Pemanasan Global**

Faktor penyebab terjadinya pemanasan global adalah rusaknya lapisan ozon dan meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer. Adapun gas-gas rumah kaca yang dapat menyebabkan terjadinya pemanasan global, antara lain:

- Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)**

Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) adalah gas rumah kaca yang terkonsentrasi akibat aktivitas manusia. Konsentrasi secara alami gas ini sekitar 0,03% yang berasal dari proses pemerasan makhluk hidup, dan peleburan batu bara organik. Sebagian besar konsentrasi CO<sub>2</sub> diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti pembakaran batu bara fosil, kegiatan perindustrian, pembakaran hutan, pembakaran sampah dan perubahan tata guna lahan. CO<sub>2</sub> juga memiliki peran dalam proses fotosintesis. Dalam proses fotosintesis CO<sub>2</sub> diserap oleh tanaman dengan bantuan sinar matahari dan menghasilkan O<sub>2</sub> yang dilepas ke udara. Namun, apabila konsentrasi CO<sub>2</sub> terus meningkat, maka kadar O<sub>2</sub> akan menurun.

**A. MATERI PEMANASAN GLOBAL**

**1. Pengertian Pemanasan Global**

Pemanasan global adalah peningkatan suhu rata-rata bumi dalam jangka waktu yang lama. Hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya zat pencemar (polutan) di dalam udara, dan terperangkapnya panas matahari oleh gas-gas rumah kaca di atmosfer bumi. Efek rumah kaca adalah fenomena menghangatnya bumi akibat radiasi sinar matahari yang menembus lapisan atmosfer. Bumi semakin panas karena banyaknya gas rumah kaca di atmosfer. Gas rumah kaca menyerap sinar inframerah yang dipantulkan oleh bumi. Pada dasarnya gas rumah kaca sangat berguna untuk menjaga panas di bumi yang memungkinkan keberlangsungan kehidupan dan makhluk hidup. Namun, semakin banyak jumlah gas rumah kaca yang berada di atmosfer, maka semakin banyak pula panas matahari yang terperangkap di atmosfer bumi, sehingga suhu bumi menjadi semakin panas.



**EFEK RUMAH KACA**

**Atmosfer**

**BUMI**

*Gambar 1. Efek Rumah Kaca*

**2. Penyebab Terjadinya Pemanasan Global**

Faktor penyebab terjadinya pemanasan global adalah rusaknya lapisan ozon dan meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer. Adapun gas-gas rumah kaca yang dapat menyebabkan terjadinya pemanasan global, antara lain:

- Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)**

Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) adalah gas rumah kaca yang terkonsentrasi akibat aktivitas manusia. Konsentrasi secara alami gas ini sekitar 0,03% yang berasal dari proses pemerasan makhluk hidup, dan peleburan batu bara organik. Sebagian besar konsentrasi CO<sub>2</sub> diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti pembakaran batu bara fosil, kegiatan perindustrian, pembakaran hutan, pembakaran sampah dan perubahan tata guna lahan. CO<sub>2</sub> juga memiliki peran dalam proses fotosintesis. Dalam proses fotosintesis CO<sub>2</sub> diserap oleh tanaman dengan bantuan sinar matahari dan menghasilkan O<sub>2</sub> yang dilepas ke udara. Namun, apabila konsentrasi CO<sub>2</sub> terus meningkat, maka kadar O<sub>2</sub> akan menurun.

	<p>4. Materi pemanasan global di perbaiki sesuai konsep</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>Gambar 4. Siklus air, proses pengapian air</p> <p><b>2. Penyebab Pemanasan Global</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kegiatan manusia (anthropogenik):           <ul style="list-style-type: none"> <li>Pembakaran bahan bakar fosil (pabrik, mobil, pembangkit listrik, dll)</li> <li>Penebangan hutan</li> <li>Pertanian dan peternakan (menghasilkan metana).</li> </ul> </li> <li>Peningkatan jumlah gas rumah kaca:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Karbon dioksida(CO<sub>2</sub>): dari kendaraan bermotor, industri, dll.</li> <li>Metana (CH<sub>4</sub>): dari peternakan dan limbah.</li> <li>Dinitrogen oksida (N<sub>2</sub>O): dari pupuk pertanian; dsb.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>3. Dampak Pemanasan Global</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mencairnya es di kutub dan naiknya permukaan air laut.</li> <li>Perubahan iklim ekstrim (banjir, kekeringan, badai).</li> <li>Gangguan ekosistem dan kepunahan spesies.</li> <li>Ancaman terhadap keseluruhan manusia (penyakit tropis meningkat).</li> </ol> <p><b>4. Upaya Mengatasi Pemanasan Global</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengurangi emisi gas rumah kaca,</li> <li>Menanam polon (reboisasi/penghijauan),</li> <li>Menggunakan energi terbarukan (matangari, angin, dll).</li> <li>Menghemat energi listrik dan air.</li> <li>Mengelola limbah dengan benar, dsb.</li> </ol> <p><b>5. Peran Siswa dalam Mengurangi Pemanasan Global</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan transportasi ramah lingkungan,</li> <li>Mengurangi penggunaan plastik sekali pakai,</li> <li>Menjaga kebersihan lingkungan,</li> <li>Menghemat penggunaan listrik dan air di rumah dan sekolah, dsb.</li> </ol> </div> <div style="width: 45%;">  <p>Sumber: www.idolink.com</p> <p><b>Gambar 2. CH<sub>4</sub> berasal dari pembakaran sampah</b></p> <p><b>b. Metana (CH<sub>4</sub>)</b></p> <p>Metana sering disebut dengan gas rumah kaca. Biasanya CH<sub>4</sub> terbentuk pada saat pembusukan bahan-bahan organik di rawa, tempat sampah, sawah dan juga di perut binatang seperti kerbau atau sapi ketika bersendawa atau kentut. CH<sub>4</sub> juga terdapat dalam jumlah besar pada sumur minyak dan gas bumi, pembuatan arang, pembangunan batu bara, dan pembakaran lain yang tidak efisien.</p>  <p>Sumber: www.gratuite.com</p> <p><b>Gambar 3. Metana (CH<sub>4</sub>) pada proses pengolahan minyak bumi</b></p> <p><b>v. Dinitrogen Oksida (N<sub>2</sub>O)</b></p> <p>Dinitrogen Oksida sering dikenal sebagai "gas tertosca". Biasanya gas ini digunakan dalam dunia medis untuk anestesi ringan. Diduga gas ini merupakan hasil aktivitas jasad renik/mikroba dalam tanah, pemakaian pupuk nitrogen, dan dalam jumlah kecil dibasihkan dari pembakaran bahan bakar fosil.</p> <p><b>d. Klorofluorokarbon (CFC)</b></p> <p>CFC termasuk kelompok gas halokarbon. CFC merupakan bahan kimia yang biasanya digunakan untuk memproduksi perlengkapan rumah tangga. CFC banyak terdapat pada kulkas dan AC. Efek yang dihasilkan dari alat elektronik tersebut secara tidak langsung akan meningkatkan konsentrasi CFC, yang menyebabkan lapisan ozon (O<sub>3</sub>) semakin tipis.</p> <p>Peningkatan gas rumah kaca tidak lepas dari berbagai aktivitas yang dilakukan oleh manusia di berbagai sektor, seperti</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanian,</li> </ol> <p>Kegiatan manusia di sektor pertanian dapat menghasilkan gas metana (CH<sub>4</sub>) dari penanaman pupuk, pembakaran padang savana, dan pembusukan sisa-sisa pertanian.</p> </div> </div>
--	---	--

	<p>5. Perbaikan penulisan dan isi dari LKPD pada bagian panduan praktikum</p>	<p><b>B. PANDUAN PRAKTIKUM</b></p> <p>♦ Tujuan praktikum: untuk memahami konsep terjadinya pemanasan global dan dampaknya bagi lingkungan sekitar</p> <p>1. Alat dan bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquarium</li> <li>• Thermometer suhu</li> <li>• Tanah</li> <li>• Tanaman kecil</li> <li>• Styrofoam</li> <li>• Lampu pijar/Kaleng bekas</li> <li>• Es batu</li> </ul> <p>2. Langkah-langkah praktikum</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan</li> <li>2. Siapkan aquarium kaca sebagai wadah, dan bagi menjadi dua ruang dengan rasio 1:3 menggunakan Styrofoam sebagai penyekatnya.</li> <li>3. Tambahkan tanah dan tanaman kecil yang sudah disediakan kedalam ruang yang lebih besar (pastikan tanaman dapat tertanam dengan baik).</li> <li>4. Tambahkan es batu kedalam ruang aquarium yang lebih kecil sebagai penstabil kelembaban didalam terrarium.</li> <li>5. Pasang thermometer suhu di sisi dalam aquarium di area tanaman.</li> <li>6. Tambahkan komponen penyebab terjadinya pemanasan global yaitu:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kelompok ganjil: tambahkan lampu pijar yang sudah tersambung dengan aliran listrik. Lampu pijar akan beroperasi sebagai penghasil panas yang terperangkap dalam terrarium.</li> <li>b. Kelompok genap: tambahkan kaleng bekas yang didalamnya terdapat pembuahan sampah yang beroperasi sebagai hasil polusi udara.</li> </ol> </li> <li>7. Tutup aquarium dan biarkan beberapa saat, serta amati perubahan pada miniatur ekosistem yang ada didalamnya.</li> <li>8. Amati tiap 5 menit sekali. Catatlah perubahan yang terjadi pada terrarium pada bagian lembar tugas yang sudah disediakan (selama 30 menit).</li> <li>9. Buatlah laporan praktikum sederhana, kemudian presentasikan di depan kelas.</li> </ol>	<p><b>B. PANDUAN PRAKTIKUM</b></p> <p>♦ Tujuan praktikum: untuk memahami konsep terjadinya pemanasan global dan dampaknya bagi lingkungan sekitar melalui pengamatan terrarium.</p> <p>1. Alat dan bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akuarium</li> <li>• Penutup Akuarium</li> <li>• Thermometer Ruang</li> <li>• Tanah</li> <li>• Tanaman Kecil</li> <li>• Styrofoam</li> <li>• Lampu Pijar</li> <li>• Rumah/Dudukan Lampu</li> <li>• Kaleng dan Kertas Bekas</li> <li>• Es Batu</li> <li>• Korek Api</li> <li>• Gunting atau Cutter</li> <li>• Penggaris</li> </ul> <p>2. Langkah-langkah praktikum</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan</li> <li>2. Siapkan akuarium kaca sebagai wadah, dan bagi menjadi dua ruang dengan rasio 1:3 menggunakan Styrofoam sebagai penyekatnya.</li> <li>3. Masukkan tanah sejajar <math>\pm 5</math> cm ke dalam akuarium yang ruangannya lebih besar.</li> <li>4. Tanam tanaman kecil yang sudah disediakan (pastikan tanaman dapat tertanam dengan baik).</li> <li>5. Tambahkan <math>\pm 100</math> gram es batu kedalam ruang akuarium yang lebih kecil sebagai pengatur kelembaban didalam terrarium.</li> <li>6. Pasang thermometer ruang di sisi dalam akuarium di area tanaman.</li> <li>7. Tambahkan komponen penyebab terjadinya pemanasan global yaitu:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kelompok A: tanpa menambahkan lampu pijar maupun kaleng bekas berisi pembakaran (komisi tidak terjadi pemanasan global). Jumlah tanaman harus lebih banyak dibandingkan kelompok B dan C.</li> <li>b. Kelompok B: tambahkan kaleng bekas yang didalamnya terdapat pembakaran sampah (beroperasi hasil polusi udara).</li> <li>c. Kelompok C: tambahkan lampu pijar yang sudah tersambung dengan aliran listrik. Lampu pijar akan beroperasi sebagai penghasil panas yang terperangkap dalam terrarium.</li> </ol> </li> <li>8. Tutup akuarium dan biarkan beberapa saat, serta amati perubahan pada miniatur ekosistem yang ada didalamnya.</li> <li>9. Beri label pada terrarium sesuai dengan kelompok pengamatan</li> <li>10. Amati kondisi terrarium setiap 5 menit sekali selama 30 menit. catatlah perubahan yang terjadi pada terrarium di lembar tugas yang sudah disediakan.</li> <li>11. Buatlah laporan pengamatan sederhana, kemudian presentasikan di depan kelas.</li> </ol>
--	---	---	--

6.	Menggunakan sumber referensi yang valid	<p><b>REFERENSI</b></p> <p>Mohammad Sulkan. Pemanasan Global Dan Masa Depan Bumi. Digital. Semarang: ALPRIN, 2019. <a href="https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/b606c3a2-0d1-44c2-9d4f-6cc2b123e419">https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/b606c3a2-0d1-44c2-9d4f-6cc2b123e419</a></p> <p>Aturi, Anik, Cahyani Eka Renzahni. Buku Siswa Ilmu Pengertian Alat, untuk SMP/MTs Kelas VII. Digital. Jakarta: Gramedia Widiaharini Indonesia, 2021. <a href="https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/7af3456-ed70-4440-93d1-cd204014787789493d8-4f7c-48d1-a132-e2e12066104">https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/7af3456-ed70-4440-93d1-cd204014787789493d8-4f7c-48d1-a132-e2e12066104</a></p> <p>Tim Smaat. Nusantara. Super Book IPA SMP Kelas VII, VIII, IX. Digital. Jakarta: Gramedia Widiaharini Indonesia, 2017. <a href="https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/7436c532-e1d2-4b43-87a8-62627c3b1c36789493d9-4f7c-48d1-a132-e2e12066104">https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/7436c532-e1d2-4b43-87a8-62627c3b1c36789493d9-4f7c-48d1-a132-e2e12066104</a></p>	<p><b>Daftar Isi</b></p> <p>Fajriati, Lia Nurhamidah, Irianti Rani. Pemanasan Global. Digital. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2017. <a href="https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/b3d8c35-0992-4201-a682-9996b5854bb7789493d9-4f7c-48d1-a132-e2e12066104">https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/b3d8c35-0992-4201-a682-9996b5854bb7789493d9-4f7c-48d1-a132-e2e12066104</a></p> <p>Hari, Bayu Sapti. Pemanasan Global Dan Perubahan Iklim. Digital. Depok: Penerbit Data, 2020. <a href="https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/03e8973-72d0-4ea6-b277-2f6f8eaf18789493d9-4f7c-48d1-a132-e2e12046104">https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/03e8973-72d0-4ea6-b277-2f6f8eaf18789493d9-4f7c-48d1-a132-e2e12046104</a></p> <p>Rima, Rima, Achmad Muisudin, and Sri Anggraeni. "Pengembangan Kegiatan Praktikum Permodelan Efek Rumah Kaca Untuk Siswa SMA Pada Materi Perubahan Lingkungan." <i>Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education</i> 3, no. 1 (March 31, 2020): 54–58. <a href="https://doi.org/10.17590/ajbc.v3i1.23308">https://doi.org/10.17590/ajbc.v3i1.23308</a></p> <p>Sulkan, Mohammad. Pemanasan Global Dan Masa Depan Bumi. Digital. Semarang: Alprin, 2019. <a href="https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/b606c3a2-0d1-44c2-9d4f-6cc2b123e419">https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/b606c3a2-0d1-44c2-9d4f-6cc2b123e419</a></p> <p>Sujat, I Wayan. Keterampilan Proses Sains dan Instrumen Pengukurannya. Edited by Niraini. Digital. Depok: Rajawali Pers, 2020. <a href="https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/2e8df1a9-4f6-4453-bc69-be3b6e7fb7dc104">https://ipmas2.perpusnas.go.id/book/2e8df1a9-4f6-4453-bc69-be3b6e7fb7dc104</a></p>
----	---	---	---

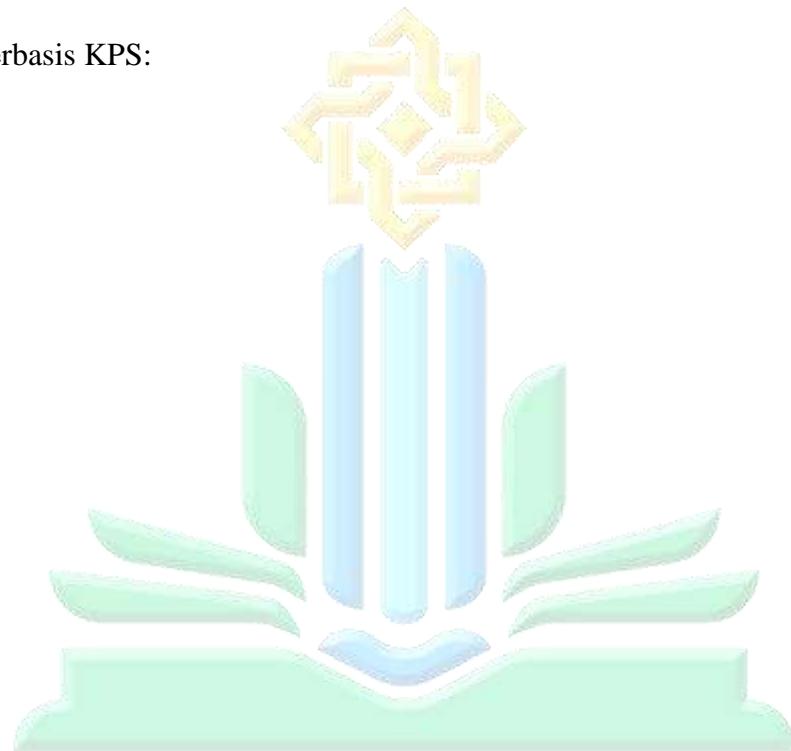
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## 2. Ahli Media

Alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS ini di validasi oleh dosen ahli media, yaitu ibu Laila Khusnah, M.Pd. pada tanggal 20 Mei 2025. Ahli media menilai alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS dengan mengevaluasi beberapa aspek, yaitu kualitas desain visual, keakuratan ilmiah, interaktivitas dan fungsional, integrasi dengan materi, serta inovasi media. Pada proses validasi tersebut terdapat beberapa hal yang tidak memenuhi kriteria penilaian, sehingga membutuhkan perbaikan sesuai saran dan masukan dari validator. Peneliti menindaklanjuti masukan tersebut dengan memperbaiki desain media (alat peraga terrarium berbantuan LKPD), menyesuaikan ukuran dan jenis huruf pada LKPD, memperjelas ilustrasi dan gambar pendukung, serta menyusun ulang tata letak agar alat peraga terrarium berbantuan LKPD lebih sistematis dan menarik. Adapun saran dan masukan perbaikan yang diberikan oleh ahli media disajikan dalam tabel 4.9.

Revisi ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS agar lebih efektif dan layak digunakan dalam proses pembelajaran IPA submateri pemanasan global. Setelah melalui tahap revisi melalui saran dan masukan tersebut, kemudian dilakukan uji validasi kembali untuk memastikan bahwa alat peraga yang dikembangkan sudah layak digunakan dan dapat diterapkan pada pembelajaran submateri pemanasan global. Uji validasi kedua oleh ahli media yang telah melalui tahap revisi tersebut dilakukan pada tanggal 28

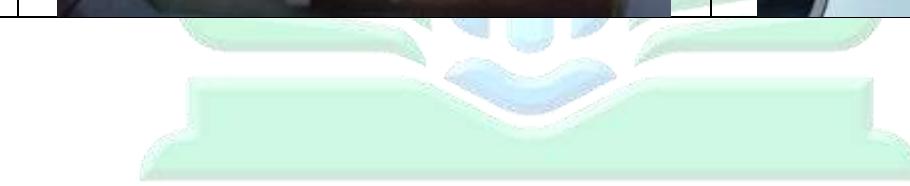
Mei 2025. Pada tahap kedua hasil validasi sudah memenuhi kriteria penilaian yang diharapkan dan memperoleh persentase nilai yang tinggi, sehingga alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS layak digunakan di kelas pada pembelajaran submateri pemanasan global. Berikut tabel revisi oleh ahli media terhadap alat peraga berbantuan LKPD berbasis KPS:



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

**Tabel 4. 9**  
**Revisi Validasi Ahli Media**

No	Bagian yang direvisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Lampu pijar di tempel pada terrarium dengan sumber listrik menggunakan batrai		



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**  
**J E M B E R**



J E M B E R

3.	<p>Perbaikan penulisan pada panduan praktikum</p> <div style="background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black; padding: 10px; border-radius: 10px;"> <p><b>B. PANDUAN PRAKTIKUM</b></p> <p>♦ Tujuan praktikum: untuk memahami konsep terjadinya pemanasan global dan dampaknya bagi lingkungan sekitar.</p> <p><b>1. Alat dan bahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquarium</li> <li>• Thermometer suhu</li> <li>• Tanah</li> <li>• Tanaman kecil</li> <li>• Styrofoam</li> <li>• Lampu pijar/Kaleng bekas</li> <li>• Es batu</li> </ul> <p><b>2. Langkah-langkah praktikum</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan</li> <li>2. Siapkan aquarium kaca sebagai wadah, dan bagi menjadi dua ruang dengan rasio 1:3 menggunakan Styrofoam sebagai penyekatnya.</li> <li>3. Tambahkan tanah dan tanaman kecil yang sudah disediakan kedalam ruang yang lebih besar (pastikan tanaman dapat bertahan dengan baik).</li> <li>4. Tambahkan es batu kedalam ruang aquarium yang lebih kecil sebagai pengatur kelembaban di dalam terrarium.</li> <li>5. Pasang thermometer suhu di sisi dalam aquarium di area tanaman.</li> <li>6. Tamahkan komponen penyebab terjadinya pemanasan global yaitu:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kelompok ganjil: tambahkan lampu pijar yang sudah tersambung dengan aliran listrik. Lampu pijar akan beroperasi sebagai penghasil panas yang terperangkap dalam terrarium.</li> <li>b. Kelompok genap: tambahkan kaleng bekas yang didalamnya terdapat sampah yang berperan sebagai hasil polusi udara.</li> </ol> </li> <li>7. Tutup aquarium dan biarkan beberapa saat, serta amati perubahan pada miniatur ekosistem yang ada didalamnya.</li> <li>8. Amati tiap 5 menit sekali. Catatlah perubahan yang terjadi pada terrarium pada bagian lembar tugas yang sudah disediakan (selama 30 menit).</li> <li>9. Buatlah laporan praktikum sederhana, kemudian presentasikan di depan kelas.</li> </ol> </div>
	<div style="background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black; padding: 10px; border-radius: 10px;"> <p><b>B. PANDUAN PRAKTIKUM</b></p> <p>♦ Tujuan praktikum: untuk memahami konsep terjadinya pemanasan global dan dampaknya bagi lingkungan sekitar melalui pengamatan terrarium.</p> <p><b>1. Alat dan bahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquarium</li> <li>• Penutup Aquarium</li> <li>• Thermometer Ruang</li> <li>• Tanah</li> <li>• Tanaman Kecil</li> <li>• Styrofoam</li> <li>• Lampu Pijar</li> </ul> <p><b>2. Langkah-langkah praktikum</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan</li> <li>2. Siapkan aquarium kaca sebagai wadah, dan bagi menjadi dua ruang dengan rasio 1:3 menggunakan Styrofoam sebagai penyekatnya.</li> <li>3. Masukkan tanah sejuk <math>\pm 3</math> cm ke dalam aquarium yang ruangnya lebih besar.</li> <li>4. Tanam tanaman kecil yang sudah disediakan (pastikan tanaman dapat bertahan dengan baik).</li> <li>5. Tambahkan 2-100 gram es batu kedalam ruang aquarium yang lebih kecil sebagai pengatur kelembaban di dalam terrarium.</li> <li>6. Pasang thermometer ruang di sisi dalam aquarium di area tanaman.</li> <li>7. Tamahkan komponen penyebab terjadinya pemanasan global yaitu:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kelompok A: tanpa memanfaatkan lampu pijar maupun kaleng bekas berisikan sampah (kondisi tidak terjadi pemanasan global). Amati tanaman harus lebih banyak dibandingkan kelompok B dan C.</li> <li>b. Kelompok B: tambahkan kaleng bekas yang didalamnya terdapat pembakaran sampah (berperan sebagai hasil polusi udara).</li> <li>c. Kelompok C: tambahkan lampu pijar yang sudah tersambung dengan aliran listrik. Lampu pijar akan beroperasi sebagai penghasil panas yang terperangkap dalam terrarium.</li> </ol> </li> <li>8. Tutup aquarium dan biarkan beberapa saat, serta amati perubahan pada miniatur ekosistem yang ada didalamnya.</li> <li>9. Beri label pada terrarium sesuai dengan kelompok pengamatan</li> <li>10. Amati kondisi terrarium setiap 5 menit sekali selama 30 menit. catatlah perubahan yang terjadi pada terrarium di lembar tugas yang sudah disediakan</li> <li>11. Buatlah laporan pengamatan sederhana, kemudian presentasikan di depan kelas</li> </ol> </div>

4.	Perbaikan pertanyaan pada diskusi kelompok	<p><b>D . DISKUSI KELompOK</b></p>  <p><b>1. Mengamati</b></p> <p>a. Apa yang kamu amati pada suhu dan kelembaban dalam terrarium? Jawab: _____</p> <p>b. Apa yang kamu amati pada kondisi tanaman dalam terrarium? Jawab: _____</p> <p><b>2. Mengklasifikasikan</b></p> <p>a. Faktor-faktor apa saja yang memengaruhi peningkatan suhu pada terrarium? Jawab: _____</p> <p><b>3. Mengukur dan Menginterpretasi data</b></p> <p>a. apakah terdapat perbedaan suhu pada terrarium sebelum pemanasan global dan ketika terjadi pemanasan global? jelaskan! Jawab: _____</p> <p>b. Berapa peningkatan suhu yang terjadi pada terrarium mulai dari menit ke-0 hingga menit ke-15? Jawab: _____</p> <p style="text-align: center;">8</p>	<p><b>D . DISKUSI KELompOK</b></p>  <p><b>1. Mengamati</b></p> <p>a. Apa yang terjadi pada suhu, tanaman, dan es batu selama proses pengamatan? Jawab: _____</p> <p>b. Bagaimana kondisi kelembaban di dalam terrarium berdasarkan hasil pengamatan? Jawab: _____</p> <p><b>2. Mengklasifikasikan</b></p> <p>a. Apa saja alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum kali ini? Jawab: _____</p> <p>b. Kelompokkan komponen-komponen dalam terrarium ke dalam kategori biotik dan abiotik! Jawab: _____</p> <p><b>3. Mengukur</b></p> <p>a. Berapakah suhu rata-rata pada terrarium yang kalian amati? Jawab: _____</p> <p style="text-align: center;">11</p>
----	--	--	---

### 3. Ahli Praktisi

Alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS ini di validasi oleh ahli praktisi (guru IPA) SMPN 3 Purwosari yaitu ibu Eka Yuliatussida S.Pd. pada tanggal 2 Juni 2025. Ahli praktisi menilai alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS dengan mengevaluasi beberapa aspek, yaitu kesesuaian dengan proses pembelajaran, kepraktisan dalam penggunaan, daya tarik dan minat peserta didik, dampak terhadap pemahaman konsep materi, serta kelayakan untuk implementasi. Pada proses validasi tersebut terdapat saran dan masukan dari validator. Peneliti menindaklanjuti masukan tersebut dengan memperbaiki desain media (alat peraga terrarium berbantuan LKPD) sesuai dengan saran yang diberikan. Adapun saran dan masukan perbaikan yang diberikan oleh ahli praktisi disajikan dalam tabel 4.10. Revisi ini bertujuan agar alat peraga yang dikembangkan lebih praktis, efektif, dan sesuai dengan situasi pembelajaran di kelas. Revisi oleh ahli praktisi terhadap alat peraga berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

**Tabel 4. 10**  
**Revisi Validasi Ahli Praktisi (Guru IPA)**

<b>Bagian yang direvisi</b>	Penggunaan sumber listrik dari kabel diganti menggunakan sumber batrai.
<b>Sebelum Revisi</b>	
<b>Sesudah Revisi</b>	

**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**  
**J E M B E R**

## **BAB V**

### **KAJIAN DAN SARAN**

#### **A. Kajian Produk yang Telah Direvisi**

Pengembangan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis Keterampilan Proses Sains ini dirancang untuk peserta didik tingkat SMP/MTs. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4D yang mencakup empat tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Namun, pada tahap penyebaran (*disseminate*) hanya dilakukan pada skala terbatas yaitu di SMP Negeri 3 Purwosari yang berada di Kabupaten Pasuruan. Salah satu tujuan pengembangan alat peraga berbantuan LKPD ini adalah untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep materi pemanasan global dan melatih keterampilan proses sains.

Data penelitian ini menunjukkan beberapa temuan utama yaitu:

1. Validasi oleh ahli materi mendapatkan nilai 95% masuk pada kategori “tinggi”; validasi oleh ahli media mendapatkan nilai 87% masuk pada kategori “tinggi”; validasi oleh ahli praktisi mendapatkan nilai 89% masuk pada kategori “tinggi”. Dari hasil validasi oleh para ahli tersebut memperoleh rata-rata skor 90% dengan kategori “sangat valid dan dapat digunakan”.
2. Respon peserta didik terhadap alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis keterampilan proses sains terdiri dari uji respon skala kecil dan skala besar. Uji respon skala kecil mendapatkan skor 91,42% dengan

tingkat “sangat valid”; uji respon skala besar mendapatkan skor 90,05% dengan tingkat “sangat valid”. Dari hasil kedua uji coba tersebut diperolah skor rata-rata sebesar 90,73%. Berdasarkan hasil tersebut, menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap alat peraga terrarium berbantuan LKPD memiliki hasil yang sangat baik dan valid.

3. Keterampilan Proses Sains (KPS) mendapatkan skor persentase sebesar 85,46% yang menunjukkan bahwa Keterampilan Proses Sains Peserta didik berada pada tingkat sangat baik.
4. Keefektifan alat peraga berbantuan LKPD berbasis keterampilan proses sains dihitung menggunakan N-gain melalui nilai pretest dan posttest. Hasil skor N-gain yang didapatkan sebesar 0,84 yang menunjukkan bahwa tingkat keefektifan alat peraga terrarium berbantuan LKPD tinggi. Dengan demikian alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis keterampilan proses sains dapat digunakan dengan layak sebagai media pembelajaran IPA pada submateri pemanasan global.

**B. Saran Pemanfaatan, Disseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Berdasarkan deskripsi yang diberikan mengenai penelitian dan pengembangan yang dilakukan terdapat beberapa saran yang berkaitan dengan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS, antara lain:

## 1. Saran Pemanfaatan Produk

- a. Bagi guru, alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran IPA pada submateri pemanasan global kelas VIII di SMP/MTs.
- b. Bagi peserta didik, dapat dimanfaatkan sebagai salah satu media yang dijadikan sebagai sumber pembelajaran IPA submateri pemanasan global agar dapat memahami konsep pemanasan global, serta melihat simulasi terjadinya fenomena pemanasan global secara nyata dalam waktu singkat.
- c. Penggunaan terrarium berbantuan LKPD ini disarankan digunakan dengan hati-hati untuk meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan, seperti kecelakaan kerja, kerusakan, dan lain sebagainya.

## 2. Saran Penyebaran (*Disseminasi*) Produk

Alat peraga terrarium berbantuan LKPD bermanfaat bagi guru maupun peserta didik kelas VIII SMP/MTs. Alat peraga tersebut dirancang untuk membantu peserta didik mengenal dan memahami konsep pemanasan global secara nyata dalam waktu yang singkat melalui pengalaman langsung. Selain itu juga berperan dalam membantu peserta didik mengembangkan keterampilan proses sains, mengembangkan sikap ilmiah, serta menanamkan sikap peduli lingkungan kepada peserta didik.

Oleh karena itu, pada tahap penyebaran ini, disarankan penyebarluasan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS ini

dapat disebarluaskan ke sekolah lain pada kelas VIII, baik di SMP maupun MTs dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik.

### 3. Saran Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Saran untuk pengembangan alat peraga terrarium berbantuan LKPD berbasis KPS adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan berikutnya dapat menambahkan variasi lainnya sebagai simulasi terjadinya pemanasan global untuk memperluas pemahaman peserta didik terhadap penyebab dan solusi pemanasan global.
- b. LKPD yang menyertai terrarium dapat dikembangkan dalam bentuk digital interaktif agar pembelajaran lebih menarik dan sesuai dengan era teknologi pendidikan
- c. Disarankan pada penelitian berikutnya dapat melakukan uji efektifitas alat peraga terrarium berbantuan LKPD dalam skala yang lebih luas, seperti jenjang pendidikan dan lingkungan sekolah yang berbeda (misalnya sekolah yang berlokasi di dataran rendah dan dataran tinggi) untuk mengetahui sejauh mana efektifitas produk tersebut dalam konteks yang beragam.
- d. Disarankan pada penelitian berikutnya dapat memanfaatkan sensor digital untuk mengamati suhu, kelembapan dan kadar CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>.
- e. Disarankan pada penelitian berikutnya untuk memperhatikan pemilihan tanaman sesuai dengan jenis dan karakteristiknya.

## REFERENSI

- Agustin, Diana. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Berbasis Higher Order Thinking Skill Pada Materi Biologi Kelas X IPA Semester Genap Di SMA Negeri 1 Tapen Bondowoso," 2021, 40–41. <http://digilib.uinkhas.ac.id/id/eprint/23015>.
- Aisah, Siti. "Analisis Pemahaman Guru Tentang Konsep Hakikat IPA Dan Pengaruhnya Terhadap Sikap Ilmiah Siswa." *Islamic Scientific Journal* Vol. 3 No. (2020): 16–26. <http://jurnal.iuqibogor.ac.id>.
- Aldiyah, Evy. "Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Pengembangan Sebagai Sarana Peningkatan Keterampilan Proses Pembelajaran Ipa Di Smp." *Teaching: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan* 1, no. 1 (2021): 67–76. <https://doi.org/10.51878/teaching.v1i1.85>.
- Anggraini, Listiya Asifah. "Keefektifan LKPD Berbasis Proses Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains." *Forest Ecology and Management* 06 (2017): 314–18. [http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-21244502256&partnerID=40&md5=bbe5799f53da1f737ee7a31c40a4109f%0Ahttps://doi.org/10.1093/forestscience/25.1.59%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.sajb.2015.09.0](http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-21244502256&partnerID=40&md5=bbe5799f53da1f737ee7a31c40a4109f%0Ahttps://doi.org/10.1093/forestscience/25.1.59%0Ahttp://dx.doi.org/10.1080/10549811.2016.1263575%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.sajb.2015.09.0).
- Ariska, Utari Yulia, Tjipto Haryono, and Laily Rosdiana. "Kelayakan Media Efek Rumah Kaca Berorientasi Scientific Approach Pada Materi Pemanasan Global." *Pensa E-Jurnal Pendidikan Sains* 4, no. 2 (2016): 1–7.
- Asfar, A M Irfan Taufan, and A M Iqbal Akbar Asfar. "Landasan Pendidikan: Hakikat Dan Tujuan Pendidikan (Fondation Of Education: Essence And Educational Objectives)." *Method* 1, no. January (2020): 1–16. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22158.10566>.
- Asih Widi Wisudawati, and Eka Sulistyowati. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Ipusnas, 2019.
- Budiman, Arif Agung, Astri Sherly Inggriani, Yuli Agung Prasetyo, Nisrina Fauziah, and Nurfina Septiana. "Model Pembelajaran IPA dengan Alat Peraga Sederhana Untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Kreativitas Siswa Di Mts Ma'Arif Cikeruh, Jatinangor." *Dharmakarya* 5, no. 1 (2017): 56–60. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v5i1.8879>.
- Dewi, Elza Minawati, Muhsinah Annisa, and Dedi Kusnadi. "Proses Sains Untuk Mengembangkan Karakter Pada Siswa Kelas V A SDN 007 Tarakan." *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 8, no. 2 (2018): 54–66.

Dewi, Novi Ratna, Arka Yanitama, Prasetyo Listiaji, Isa Akhlis, Risa Dwita Hardianti, and Ismail Okta Kurniawan. *PENGEMBANGAN MEDIA DAN ALAT PERAGA*. Digital. Magelang-Jawa Tengah: Pustaka Rumah C1nta, 2021.

Diella, Dea, and Ryan Ardiansyah. "Pelatihan Pengembangan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Dan Instrumen Asesmen KPS Bagi Guru IPA." *Publikasi Pendidikan* 9, no. 1 (2019): 7. <https://doi.org/10.26858/publikan.v9i1.6855>.

Elvanisi, Ade, Saleh Hidayat, and Etty Nurmala Fadillah. "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas Skills Analysis of Science Process of High School Students." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 20 (2018): 245–52.

Fadillah, Etty Nurmala. "Pengembangan Instrumen Penilaian Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Development of Assessment Instruments To Measure the Science Process Skills of High School Students." *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi* 1, no. 2 (2017): 123–34.

Fayrus, and Abadi Slamet. *Model Penelitian Pengembangan (R n D)*. Edited by Rindra Risdiantoro. Digital. Malang: Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang, 2022.

Fernando Panggabean, Mariati P Simanjuntak, Mia Florenza, Lastama Sinaga, Sri Rahmadani. "Analisis Peran Media Video Pembelajaran Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Ipa Smp." *Jurnal Pendidikan Pembelajaran IPA Indonesia (JPPIPAI) Available* 2, no. 1 (2021): 7–12. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JPPIPAI> e-issn

Firdausi, Muhammad Bardan Nafis. "Pengembangan Mini Terrarium Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Ekosistem Kelas X Di Man Lumajang." Jember, 2024.

Fujianti, Lia Nurbanillah, and Irianti Rani. *Pemanasan Global*. Edited by Engkus Kuswandi. Digital. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2017. <https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/b2dcec35-9f92-4203-a682-999b65854bb7%0A>.

Habsy, Bakhruddin All, Fikrun Nadhofatul Islamiyah, Andrea Briliana Christie Hutaurek, and Mar'atus Sholihah. "Konsep Intelegensi Serta Perannya Dalam Belajar Dan Pembelajaran." *Jurnal Tsaqofah Is Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License* Vol. 4, (2024): 642–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v4i2.2343>.

Hari, Bayu Sapta. *Pemanasan Global Dan Perubahan Iklim*. Edited by Tutik Ariyanti. Digital. Penerbit Duta, 2019.

<https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/f0c08973-7260-4ea6-b277-2fcf8deadb18/789493d9-4f7c-48d1-ad32-e2c120461f68%0A>.

Hasanah, Rafiatul, Yuni Sri Rahayu, Laily Yunita Susanti, and Puji Jayanti. “Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students’ Learning Outcomes.” *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Volume 222 2nd Social Sciences, Humanities, and Education Conference (SoSHEC 2018)* 222 (2018): 136–40. <https://doi.org/10.2991/soshec-18.2018.30>.

Ilmi, Nazwatul, Desnita Desnita, Erfan Handoko, and Betty Zelda. “Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Sma” V (2016): SNF2016-RND-57-SNF2016-RND-62. <https://doi.org/10.21009/0305010213>.

Ingah, Kusni, Juli Ratnawati, Imam Nuryanto, and Sih Darmi Astuti. *Pendidikan Karakter: Alat Peraga Edukatif Media Interaktif*. Semarang, 2018. <https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/f571d165-8959-409d-8ef3-6bda4e77afc4>.

Ismail, Suhardi Aldi. *Development of Electronic Student Worksheets on Thermochemical Subject Matter At11thGrade High School*. Eureka Media Aksara, Maret 2023 Anggota Ikapi Jawa Tengah No. 225/Jte/2021. Vol. 6, 2023.

Jumadi, Widha Sunarno, dan Nonoh Siti Aminah. “Pengembangan Modul IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Vii Smp Pada Materi Kalor.” *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA* 7, no. 2 (August 2018): 262. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22986>.

Kartini, Ketut Sepdyana, and I Nyoman Tri Anindia Putra. “Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android.” *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* 4, no. 1 (2020): 12. <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>.

Kemendikbudristek. “Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fase D.” *Pusat Kurikulum Dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi* 3 (2022).

Kementerian Agama. “Al-Baqarah [2]: 205.” In *Al-Qur'an*,

- Kosasih, E. *Pengembangan Bahan Ajar*. Edited by Bunga Sari Fatmawati. 1st ed. Bumi Aksara, 2021. <https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/fa809974-a19b-4b56-917f-662779be1f85>
- Kristiani, Anie. *Membuat Terarium; Dari Hobi Menjadi Bisnis*. Digital. Jakarta: Agromedia Pustaka, 2023. <https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/55445838-39c8-4ff6-b257-e5c7ae69a0cb>
- Kusumaningrum, Sih, and Djukri Djukri. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Kreativitas." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2, no. 2 (2016): 241. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.5557>.
- Lepiyanto, Agil. "Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum." *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)* 5, no. 2 (2017): 156. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v5i2.795>.
- Lestari, Tri Ayu, Karnan Karnan, and Kusmiyati Kusmiyati. "Pengembangan Kegiatan Praktikum Menggunakan Alat Dan Bahan Sederhana Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 8, no. 1b (2023): 892–96. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1b.1270>.
- Manurung, Sakira Putri, Sanas Tasia Sihaloho, Cahya Putri Ramadhani, Meilinda Suriani Harefa, and Syukri Hidayat. "Pembuatan Terarium Sebagai Miniatur Ekosistem." *Jurnal Wilayah, Kota Dan Lingkungan Berkelanjutan* 2, no. 2 (2023): 75–79. <https://doi.org/https://doi.org/10.58169/jwikal.v2i2.240>.
- Mariana, I Made Alit, and Wandy Praginda. *Hakikat IPA Dan Pendidikan IPA*. Educacao e Sociedade. Vol. 1. Bandung: PPPPTK, 2009.
- Masruhah, Galih Dian, Rusdianto Rusdianto, and Sri Wahyuni. "Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP." *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)* 7, no. 1 (2022). <https://doi.org/10.30998/sap.v7i1.12935>.
- Mauliya, Annisa. "Perkembangan Kognitif Pada Peserta Didik SMP (Sekolah Menengah Pertama) Menurut Jean Piaget." *ScienceEdu* II, no. 2 (2019): 86. <https://doi.org/10.19184/se.v2i2.15059>.
- Miftahu, Inta Riza Uzlifah. *Pengembangan Game Edukasi Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Getaran Dan Gelombang Kelas VIII DI MTsN 5 Jember Skripsi*, 2024.
- Mohammad Sulkan. *Pemanasan Global Dan Masa Depan Bumi*. Digital. Semarang: ALPRIN, 2019. <https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/b088e3a2-d9d1-44e2-a64f-6ec28122e439%0A>.

- Müller, Ulrich, Kayla Ten Eycke, and Lesley Baker. "Piaget's Theory of Intelligence." *Handbook of Intelligence: Evolutionary Theory, Historical Perspective, and Current Concepts*, 2015, 137–51. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1562-0\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1562-0_10).
- Murni,. "Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Dan Rancangan Pembelajaran Untuk Melatihkannya." *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 6, no. 1 (2018): 118. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i1.4460>.
- Nilamsari, Weni Putri, and Novita K Indah. "Implementasi LKPD Elektronik Berbasis Guided Discovery Pada Materi Fotosintesis Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi." *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 11, no. 2 (2022): 446–56. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p446-456>.
- Oktavius Yoseph Tuta Mago, Agustina Yati, and Yohanes Nong Bunga. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas VII SMP." *Jurnal Pendidikan Mipa* 12, no. 2 (2022): 233–40. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.575>.
- Prasetyarini, Ayomi, Siska Desy Fatmaryanti, and R. Wakhid Akhdinirwanto. "Pemanfaatan Alat Peraga Ipa Untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa Smp Negeri I Buluspesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013." *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika* 2, no. 1 (2013): 7–10.
- Prastowo, Andi. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Digital 2. Yogyakarta: Kencana, 2019. <https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/b24512ea-74af-4997-9f51-44299ab873ad/789493d9-4f7c-48d1-ad32-e2c120461f68>.
- Rima, Rima, Achmad Munandar, and Sri Anggraeni. "Pengembangan Kegiatan Praktikum Pemodelan Efek Rumah Kaca Untuk Siswa SMA Pada Materi Perubahan Lingkungan." *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education* 3, no. 1 (March 2020): 34–38. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v3i1.23308>.
- Risa Zakiatul Hasanah. *Gaya Belajar (Learning Style)*. Digital 1. Bandung: Literasi Nusantara, Kota Malang, 2021. <https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/3ba3ee08-f316-4234-8976-e4307101c319>.
- Riyanto. "Strategi Mengatasi Pemanasan Global (Global Warming)." *A Companion to Applied Ethics*. Vol. 3, no. 2 (2007): 674–84. <https://doi.org/10.1002/9780470996621.ch50>.

Sa'adah, Ana Yuniasi Retno Wulandari, Aida Fikriyah, and Laila Khamsatul Muharrami. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Materi Pemanasan Global Dengan Sola Berbasis Pendekatan Socioscientific Issues (SSI)." *Natural Science Education Research* 4, no. 3 (2022): 231–41. <https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8516>.

Saputri, Virgyen Nia, Mita Anggaryani, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika, Dan Ilmu, and Pengetahuan Alam. "Pengembangan Terarium Biekosistem Pada Materi Pemanasan Global Kelas Xi Sma." *Inovasi Pendidikan Fisika* 09, no. 02 (2020): 149–56.

Sari, Aulia Mutiara, and Arif Widiyatmoko. "Pengembangan Alat Peraga Pemanasan Global Berbahan Bekas Pakai Untuk Menanamkan Karakter Peduli Lingkungan." *Unnes Science Education Journal* 3, no. 3 (2014): 616–22. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>.

Sholihah, Fatikhatun Nikmatus, Anggun Wulandari, and Umi Kulsum Nur Qomariyah. "Kreativitas Guru TKIT Al Mishbah Dalam Pengembangan Model Pembelajaran Lab Mini Melalui Terrarium Ekosistem." *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2, no. 2 (2019): 366–73. <https://doi.org/10.31294/jabdimas.v2i2.6116>.

Sidharta, Arief, and Mohammad Yani. "Media Pembelajaran." *Journal Academia Accelerating the World's Research* 1 (2015): 1–29.

Sion Tobing, Putri, Sulistiawati, and Patricia Lubis. "Pengembangan Alat Peraga (Tanda) Tangga Nada Berbahan Bekas Pakai Materi Resonansi Bunyi Untuk Meningkatkan Pengetahuan Kognitif Siswa Kelas Viii Smp." *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika* 2, no. 1 (2021): 22–27.

Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Edited by Sutopo. 6th ed. Bandung: ALFABETA, 2024.

Suja, I Wayan. *Keterampilan Proses Sains Dan Instrumen Pengukurannya*. Edited by Nuraini. Digital. Depok: Rajawali Pers, 2020. <https://ipusnas2.perpusnas.go.id/book/2e08dfa9-0cb8-4453-bb89-b62b6e70b7dc>

Sukarelawan, Irma, Toni Kus Indratno, and Suci Musvita Ayu. *Uji N-Gain: Pendekatan Teori Tes Klasik. N-Gain vs Stacking (Analisis Perubahan Abilitas Peserta Didik Dalam Desain One Group Pretest-Posttest)*, 2024.

Sulianta, Feri. *Art of Terrarium Keindahan Taman Dalam Kaca*. Edited by Fl. Sigit Suyantoro. Digital. Lily Publisher, 2018.

- Sunarno, Widha. "Peran Pendidik Dan Ilmuwan Sains Dalam Menyongsong Revolusi Industri 4.0." *E-Journal Unipma*, 2018, 1–8.
- Suryati, Tuti, Fadliah Salim, and Titiresmi. "Pemanasan Global Dan Keanekaragaman Hayati." *Jurnal Teknologi Lingkungan* 8, no. 1 (2007): 61–68.
- Sutarti, Tatik, and Edi Irawan. *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Edited by Mulyadi. 1st ed. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- Su'udiah, Fidaus, and Feri Tirtoni. "Media Pembelajaran Eco Green Terarium Khas Sidoarjo (Miniature Green Art Environment) Sebagai Media Belajar Green Education Pada Tingkat Sekolah Dasar." *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara* 2, no. 1 (2018): 13–25. <https://doi.org/10.29407/ja.v2i1.11981>.
- Syafi'ah, Rohmatus, Alik Mustafidal Laili, and Nanda Veronixa Prisningtyas. "Analisis Komponen Keterampilan Proses Sains Pada Buku Ajar IPA Kelas IX." *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 12, no. 2 (November 2022): 87–96. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i2.230>.
- Ubaidillah, Mujib. "Pengembangan LKPD Fisika Berbasis Problem Solving Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Keterampilanberpikir Tingkat Tinggi." *Jurnal EduFisika* 1, no. 2 (2016): 9–20.
- Wahyu Radhiyah, Rana, Eko Hariyono, Universitas Negeri Surabaya Jl Ketintang, Kec Gayungan, and Jawa Timur. "Pemanfaatan Terrarium Sederhana Dengan Model Problem Based Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Iklim." *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual* 7, no. 2 (2022). <https://doi.org/10.28926;briliant>.
- Waruwu, Marinu. "Metode Penelitian Dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan Dan Kelebihan." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 9, no. 2 (2024): 1220–30. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>.
- Widayanti, and Yuberti Yuberti. "Pengembangan Alat Praktikum Sederhana Sebagai Media Praktikum Mahasiswa." *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)* 2, no. 1 (2018): 21–27. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v2i1.161>.
- Wiguna, Muhammad Chandra. "Pengembangan LKPD IPA Berbasis Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Minat Siswa SMP The Depelopment LKPD About Science Based on Process Skill to Improve Scientific Attitude and Interest for Students Grade VII." *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains* 4, no. 2 (2016): 176–83. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpms Jurnal>.

Wulandari, Ainul Muslimatul Jannah, Mafazatul Ilma, dan Umi Fadilah. “Pemberdayaan Kompetensi Guru Melalui Pembuatan Media Terrarium Dengan Pendekatan Community Base Research.” Abdine: Jurnal Pengabdian Masyarakat 2, no. 2 (2022): 224–32. <https://doi.org/10.52072/abdine.v2i2.445>.

Zulfikar, Zulfikar, Anggun Wulandari, Ainul Muslimatul Jannah, Mafazatul Ilma, and Umi Fadilah. “Pemberdayaan Kompetensi Guru Melalui Pembuatan Media Terrarium Dengan Pendekatan Community Base Research.” *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2, no. 2 (2022): 224–32. <https://doi.org/10.52072/abdine.v2i2.445>.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

*Lampiran 1. Pernyataan Keaslian Tulisan*

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adela Oktavia Prawiswari

NIM : 211101100013

Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institusi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

J E M B E R

Jember, 28 Oktober 2025

Saya yang menyatakan



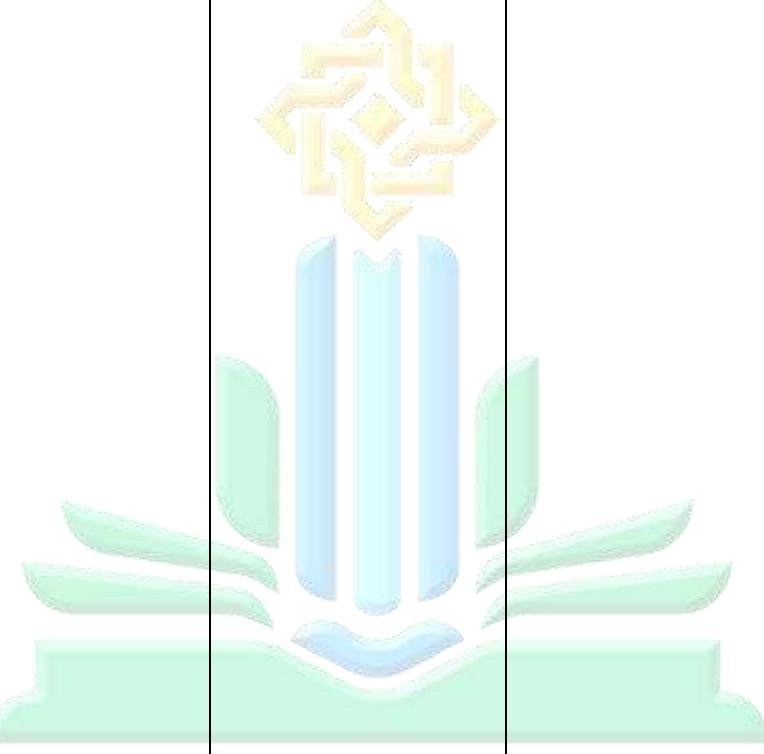
Adela Oktavia Prawiswari  
NIM. 211101100013

## Lampiran 2. Matriks Penelitian dan Pengembangan

**MATRIKS PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana Validitas Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari?</li> <li>2. Bagaimana Respon Peserta Didik Terhadap Penggunaan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat Peraga Terrarium</li> <li>2. LKPD</li> <li>3. KPS</li> <li>4. Submateri Pemanasan Global</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kelengkapan komponen, fungsi mekanisme, kelayakan terrarium berbantuan LKPD sebagai alat peraga pada submateri pemanasan global</li> <li>2. Keterbacaan LKPD, kesesuaian isi dengan konsep pemanasan global, keterkaitan KPS</li> <li>3. Indikator KPS: Mengamati,</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informasi: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru IPA</li> <li>b. Peserta Didik kelas VIII SMP/MTs.</li> </ul> </li> <li>2. Dokumentasi</li> <li>3. Bahan rujukan: Buku dan jurnal</li> <li>4. Uji Validasi ahli: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ahli materi</li> <li>b. Ahli media</li> <li>c. Ahli praktisi (guru IPA)</li> </ul> </li> <li>5. Uji Respon Peserta Didik: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Subjek uji respon dari peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Purwosari.</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempat dan Subjek Uji Coba: Peserta didik kelas VIII A SMP Negeri 3 Purwosari, kabupaten Pasuruan.</li> <li>2. Jenis Penelitian: Penelitian dan pengembangan (<i>Research and Development</i>).</li> <li>3. Model Pengembangan 4D: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Define</i></li> <li>b. <i>Design</i></li> <li>c. <i>Develop</i></li> <li>d. <i>Disseminate</i></li> </ul> </li> <li>4. Teknik Pengumpulan Data: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Angket: angket kebutuhan peserta didik, angket respon</li> </ul> </li> </ol>

	<p>Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari?</p> <p>3. Bagaimana Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Dalam Penggunaan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada</p>	<p>Mengklasifikasi, Mengukur, Menyimpulkan, Berkommunikasi</p> <p>4. Pemahaman konsep pemanasan global menggunakan terrarium berbantuan LKPD</p>	<p>b. Uji respon dilakukan dengan dua cara, yaitu uji respon Skala kecil dan uji respon skala besar.</p> <p>6. Uji Efektifitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pelaksanaan Pretest</li> <li>b. Pelaksanaan Posttes</li> <li>c. Uji N-Gain</li> </ul>	<p>peserta didik, angket validasi ahli</p> <p>b. Observasi Keterampilan Proses Sains (KPS)</p> <p>c. Tes</p> <p>5. Instrumen Pengumpulan data:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Angket uji respons skala kecil yang dilakukan oleh 10 peserta didik.</li> <li>b. Angket uji respon skala besar yang dilakukan oleh 32 peserta didik.</li> <li>c. Instrumen Validasi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahli materi</li> <li>- Ahli media</li> <li>- Ahli praktisi (guru IPA)</li> </ul> </li> <li>d. Instrumen Lembar Observasi KPS</li> <li>e. Uji N-Gain: melalui pretest-posttest.</li> </ul> <p>6. Jenis Data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Data Kuantitatif: diperoleh dari hasil</li> </ul>
--	--	--	---	--

	<p>Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari?</p> <p>4. Bagaimana Efektifitas Penggunaan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Submateri Pemanasan Global Kelas VIII Di SMPN 3 Purwosari?</p>		 <p>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ J E M B E R</p>	<p>validasi para ahli, uji respon peserta didik dan uji keefektifan menggunakan N-Gain.</p> <p>b. Data Kualitatif: diperoleh dari kritik, saran, dan masukan dari validator dan juga respon peserta didik.</p> <p>7. Analisis Data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Analisis data hasil validasi para ahli.</li> <li>b. Analisis data uji respon.</li> <li>c. Analisis data Keterampilan Proses Sains (KPS)</li> <li>d. Analisis data keefektifan.</li> </ul>
--	---	--	---	--

## Lampiran 3. Surat izin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No. 01 Mangli, Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136  
 Website: <http://ftik.uinkhas-jember.ac.id> Email: [tarbiyah.iainjember@gmail.com](mailto:tarbiyah.iainjember@gmail.com)

Nomor : B-12627/ln.20/3.a/PP.009/06/2025

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala SMP Negeri 3 Purwosari

Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM	:	211101100013
Nama	:	ADELA OKTAVIA PRAWISWARI
Semester	:	Semester delapan
Program Studi	:	TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Pengembangan Alat Peraga Terrarium Berbantuan LKPD Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global Kelas VIII SMP/MTs"; selama 3 (tiga) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Dra. Suci Asri Lukitowati.

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 02 Juni 2025

an. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**  
**J E M B E R**



## Lampiran 4. Surat Keterangan Penyelesaian Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN PASURUAN  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UPT SATUAN PENDIDIKAN  
SMPN 3 PURWOSARI SATU ATAP  
AKREDITASI "A "**

Jl. Arjuno Dsn. Ketuwon Ds. Sumberejo Kec. Purwosari Kab. Pasuruan  
Kode Pos 67162 No. Telp. + 081230249440 e-mail : smpn3\_pur@yahoo.co.id  
~NSS: 20.1.05.19.08.137

**SURAT KETERANGAN**

Nomor: 803/0269/424.071.703/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Dra. Suci Asri Lukitowati
NIP	: 19670404 199802 2 004
Pangkat / Gol Ruang	: Pembina Utama Muda / IV c
Jabatan	: Kepala SMPN 3 Purwosari Satu Atap

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama	: Adela Oktavia Prawiswari
NIM	: 211101100013
Semester	: 7
Program Studi	: Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Yang bersangkutan benar-benar telah melakukan Observasi dengan judul "Pengembangan Alat Peraga Teranium Berbantuan LKPD Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Pemanasan Global Kelas VIII SMP" Penelitian tersebut dilaksanakan selama 1 (satu) bulan.

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

J E M B E R

Pasuruan, 22 Juli 2025  
Kepala SMP Negeri 3 Purwosari Satap



**Dra. Suci Asri Lukitowati**

NIP. 19670404 199802 2 004

## Lampiran 5. Jurnal Kegiatan Penelitian

**JURNAL KEGIATAN PENELITIAN**

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	11-12-2024	Penyerahan surat izin observasi sekaligus wawancara guru IPA SMP Negeri 3 Purwosari	
2.	17-12-2024	Pembagian angket analisis kebutuhan siswa	
3.	31-05-2025	Penyerahan surat izin penelitian kepada pihak sekolah	
4.	02-06-2025	Validasi produk oleh ahli praktisi (Guru IPA) dan pelaksanaan pretest kepada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Purwosari	
5.	03-06-2025	Uji skala kecil	
6.	04-06-2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uji skala besar</li> <li>- Kegiatan Praktikum Terrarium Pemanasan Global</li> <li>- Posttest</li> </ul>	
7.	21-07-2025	Penyelesaian penelitian	

Pasuruan, 21 Juli 2025,

Kepala SMP Negeri 3 Purwosari



Dra. Suci Asri Lukitowati

UNIVERSITAS ISLAM NEGRI  
**KIAI HAJI ACHMAD JAMALI**  
 J E M B E R

## Lampiran 6. Angket Validasi Ahli Materi (Sebelum Revisi)

Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
<b>A. Kesesuaian Materi</b>							
1. Kesesuaian dengan kurikulum	1. Materi yang disampaikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran.	✓					Banyak
2. Ketepatan Konten	2. Materi mengenai pemanasan global disajikan dengan benar dan ilmiah	✓					kurang tepat
3. Kelengkapan materi	3. Informasi mencakup penyebab, proses, dampak, dan solusi pemanasan global	✓					Masih kurang u/ selab - akhir
<b>B. Keakuratan Ilmiah</b>							
4. Kesesuaian Konsep Ilmiah	4. Konsep pemanasan global sesuai dengan literatur terkini	✓					nyata Rep. tingkat SMP
5. Tidak Mengandung Miskonsepsi	5. Tidak terdapat kesalahan konsep atau informasi keliru	✓					Banyak salah konsep
<b>C. Keterpaduan dengan Alat Peraga</b>							
6. Hubungan Materi dengan Alat	6. Materi mendukung fungsi dan penggunaan alat peraga terrarium berbantuan LKPD	✓					Banyak alat pemula u/ kontrol
7. Relevansi Visual	7. Elemen visual dalam alat peraga mendukung pemahaman materi	✓					Banyak

	8. Elemen visual dalam LKPD mendukung pemahaman materi				✓	Baik
<b>D. Keterbacaan dan Kejelasan</b>						
8. Bahasa yang Digunakan	9. Bahasa dalam LKPD Komunikatif, sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik				✓	
9. Kejelasan Penyajian	10. Materi dalam LKPD disusun dengan struktur yang rurut dan mudah dipahami		✓			Mudah ttp pen salah korek jg ts baca
<b>E. Nilai Edukatif dan Inovatif</b>						
10. Daya Tarik Materi	11. Materi dapat menarik sikap rasa ingin tahu peserta didik terhadap isu lingkungan			✓		
11. Nilai Inovatif	12. Materi disampaikan dengan pendekatan atau ide yang baru dan menarik			✓		

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

#### Pertanyaan

1. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kelebihan produk yang dikembangkan peneliti?

Membantu siswa lebih paham Konsep penanaman global melalui praktiknya yg lebih sehat dan ttp inovatif!

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HABIB ABDULLAH QURBANI  
J E M B E R

2. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kekurangan produk yang dikembangkan peneliti? *banyak konsep antara sub-sub bab, dr rumah tase yg salah dan penelitian eksperimenya!*

**Saran dan Komentar**

*sisilah penulis semai yg ibu tulis & lkd*

**Kesimpulan:**

Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di kelas tanpa revisi
  2. Layak diujicobakan di kelas dengan revisi
  3. Tidak layak diujicobakan di kelas
- \* ) Lingkari salah satu



Jember - Mei - 2025

Validator

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD *Fidzziyyah*  
J E M B E

Rafiatul Hizanah, M.Pd.

NIP. 198711202010320063

## Lampiran 7. Angket Validasi Ahli Materi (Sesudah Revisi)

Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
<b>A. Kesesuaian Materi</b>							
1. Kesesuaian dengan kurikulum	1. Materi yang disampaikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran.				✓		
2. Ketepatan Konten	2. Materi mengenai pemanasan global disajikan dengan benar dan ilmiah					✓	
3. Kelengkapan materi	3. Informasi mencakup penyebab, proses, dampak, dan solusi pemanasan global					✓	
<b>B. Keakuratan Ilmiah</b>							
4. Kesesuaian Konsep Ilmiah	4. Konsep pemanasan global sesuai dengan literatur terkini					✓	
5. Tidak Mengandung Miskonsepsi	5. Tidak terdapat kesalahan konsep atau informasi keliru				✓		
<b>C. Keterpaduan dengan Alat Peraga</b>							
6. Hubungan Materi dengan Alat	6. Materi mendukung fungsi dan penggunaan alat peraga					✓	
7. Relevansi Visual	7. Elemen visual dalam alat peraga mendukung pemahaman materi					✓	

	8. Elemen visual dalam LKPD mendukung pemahaman materi			✓	
<b>D. Keterbacaan dan Kejelasan</b>					
8. Bahasa yang Digunakan	9. Bahasa dalam LKPD Komunikatif, sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik			✓	
9. Kejelasan Penyajian	10. Materi dalam LKPD disusun dengan struktur yang runtut dan mudah dipahami			✓	
<b>E. Nilai Edukatif dan Inovatif</b>					
10. Daya Tarik Materi	11. Materi dapat menarik sikap rasa ingin tahu peserta didik terhadap isu lingkungan			✓	
11. Nilai Inovatif	12. Materi disampaikan dengan pendekatan atau ide yang baru dan menarik			✓	

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

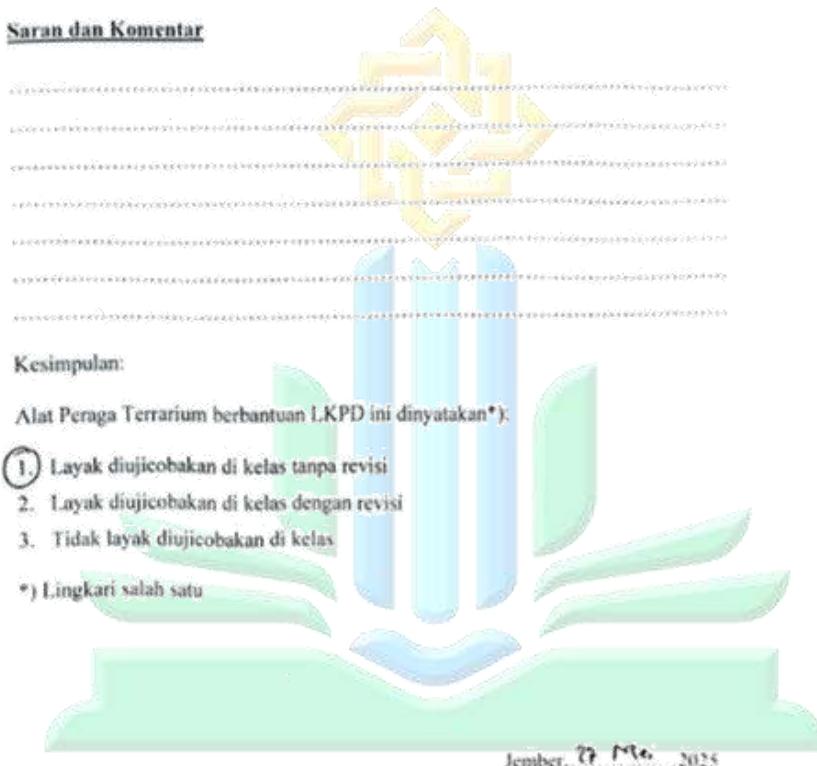
**Pertanyaan**

I. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kelebihan produk yang dikembangkan peneliti? Informatif dan menumbuhkan KPS siswa.

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R**

2. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kekurangan produk yang dikembangkan peneliti?

### **Saran dan Komentar**



Jember, 27 Mei 2025

### Validation

Validator  
*Rafiatul Hasanah, M.Pd.*  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
(NIP. 198711202019032006)  
J E M B E R

## Lampiran 8. Angket Validasi Soal Pretest-Posttest (Sebelum Revisi)

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
1.	Kesesuaian soal dengan indikator	✓					
2.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi yang diukur	✓					
3.	Kunci jawaban tepat, dan hanya memiliki satu kunci jawaban					✓	
4.	Pilihan jawaban (untuk soal pilihan ganda homogen dan logis)					✓	
5.	Tingkat kesukaran sesuai dengan tujuan tes			✓			
6.	Bahasa yang digunakan jelas dan komunikatif					✓	
7.	Rumusan soal disajikan dengan tepat		✓				
8.	Soal tidak menimbulkan multitafsir			✓			
9.	Pilihan jawaban berbentuk angka disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka			✓			
10.	Instruksi soal jelas					✓	
11.	Tata letak dan format rapi					✓	

(sumber: Zainal Arifin, 2016)

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

**Saran dan Komentar**

- Banyak yg salah untuk <sup>ketul</sup> C & teks yg C & soal !

- penentuan c & soal masih banyak yg belum fapt.

**Kesimpulan:\*)**

1. Layak diujicobakan di kelas tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di kelas dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di kelas

\*) Lingkari salah satu

Jember, 19 Mei ... 2025

Validator



Rafiatul Hasanah, M.Pd.  
(NIP. 198711202019032006)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HADJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 9. Angket Validasi Soal Pretest-Posttest (Sesudah Revisi)

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
1.	Kesesuaian soal dengan indikator				✓		
2.	Kejelasan rumusan soal				✓		
3.	Tingkat kesukaran sesuai dengan tujuan tes				✓		
4.	Bahasa yang digunakan jelas dan komunikatif				✓		
5.	Pilihan jawaban (untuk soal pilihan ganda homogen dan logis)				✓		
6.	Kunci jawaban tepat				✓		
7.	Soal tidak menimbulkan multitafsir				✓		
8.	Soal mengukur kompetensi yang diharapkan				✓		
9.	Instruksi soal jelas				✓		
10.	Tata letak dan format rapi				✓		

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapan terima kasih.

Saran dan Komentar

Sudah sesuai antara indikator TP dg indikator soal.

Kesimpulan:\*)

- ① Layak diujicobakan di kelas tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di kelas dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di kelas

① Lingkari salah satu

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
Jember, 27 Mei 2025  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R  
Validator  
Rafiq Hasyim, M.Pd.  
(NIP. 1987/2020/19032006)

## Lampiran 10. Angket Validasi Lembar Observasi KPS (Sebelum Revisi)

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
1.	Kesesuaian indikator dengan tujuan keterampilan proses sains	✓					<i>masih tiga</i> <i>kp sains?</i>
2.	Kejelasan indikator dalam lembar observasi				✓		
3.	Keterukuran kriteria penilaian antar indikator keterampilan proses sains					✓	
4.	Konsistensi kriteria penilaian antar indikator dalam satu keterampilan	✓					<i>Rasik?</i>
5.	Kesesuaian format lembar observasi dengan kegiatan pembelajaran	✓					<i>tidak sesuai</i>
6.	Kepraktisan penggunaan lembar observasi di lapangan					✓	
7.	Kelengkapan aspek keterampilan proses sains yang diamati				✓		
8.	Kejelasan petunjuk penggunaan lembar observasi keterampilan proses sains				✓		
9.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓		
10.	Lembar observasi dapat mengukur kemampuan peserta didik secara objektif				✓		

(sumber: I Wayan Suja, 2021)

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapan terima kasih.

Saran dan Komentar

- Indikator KPS 1: Lembar observasi yg s LKPP tidak suatu.

- Bagus manaj. 3 indikator memiliki rubrik yg nake.

## Kesimpulan:\*)

1. Layak diujicobakan di kelas tanpa revisi

2. Layak diujicobakan di kelas dengan revisi

3. Tidak layak diujicobakan di kelas

\*) Lingkari salah satu

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

J E M B E 

Rafiatul Hasanah, M.Pd.  
(NIP. 198711202019032006)

Jember, 19 Mei 2025

Validator

## Lampiran 11. Angket Validasi Lembar Observasi KPS (Sesudah Revisi)

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
1.	Kesesuaian indikator dengan tujuan keterampilan proses sains					✓	
2.	Kejelasan indikator dalam lembar observasi					✓	
3.	Keterukuran kriteria penilaian antar indikator keterampilan proses sains					✓	
4.	Konsistensi kriteria penilaian antar indikator dalam rubrik					✓	
5.	Kesesuaian format lembar observasi dengan kegiatan pembelajaran					✓	
6.	Kepraktisan penggunaan lembar observasi di lapangan					✓	
7.	Kelengkapan aspek keterampilan proses sains yang diamati				✓		KPS bagus
8.	Kejelasan petunjuk penggunaan lembar observasi keterampilan proses sains				✓		
9.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓	
10.	Lembar observasi dapat mengukur kemampuan peserta didik secara objektif					✓	

(sumber: I Wayan Suja, 2021)

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

Saran dan Komentar

Perlu dikembangkan LKD yg dapat melahir KPS yang terbaik!

Kesimpulan:\*)

① Layak diujicobakan di kelas tanpa revisi

② Layak diujicobakan di kelas dengan revisi

③ Tidak layak diujicobakan di kelas

\*: Lingkari salah satu

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIATHAH ACHMAD SIDDIQ

J E M B E R, 27. Maret 2025

Validator

Rafiatul Hasanah, M.Pd.  
(NIP. 198711202019032006)

## Lampiran 12. Angket Validasi Ahli Media (Sebelum Revisi)

Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
<b>A. Kualitas Desain Visual</b>							
1. Daya Tarik Visual	1. Desain alat peraga terrarium menarik perhatian peserta didik					✓	
	2. Desain LKPD menarik perhatian peserta didik				✓	✓	
2. Kesesuaian Warna dan Bentuk	3. Penggunaan warna dan bentuk mendukung kenyamanan visual dan fungsi alat peraga terrarium				✓		
	4. Penggunaan warna dan bentuk mendukung kenyamanan visual dan fungsi LKPD				✓		
3. Konsistensi Desain	5. Tampilan antar bagian alat peraga konsisten dan tidak membingungkan				✓		
	6. Tampilan antar bagian LKPD konsisten dan tidak membingungkan				✓		
<b>B. Keakuratan Ilmiah</b>							
4. Kualitas Bahan	7. Bahan yang digunakan untuk alat peraga kokoh, aman, dan ramah lingkungan				✓		
	8. Pada alat peraga terrarium tidak ada bagian						
5. Keamanan Penggunaan							

	tajam/berbahaya, aman, bagi peserta didik		✓		
6. Portabilitas dan Kepraktisan	9. Alat peraga mudah dipindahkan, disimpan, dan digunakan di kelas		✓		
<b>C. Interaktivitas dan Fungsional</b>					
7. Kemudahan Penggunaan	10. Alat peraga terrarium Mudah digunakan oleh guru maupun peserta didik		✓		
	11. LKPD mudah digunakan oleh guru maupun peserta didik		✓		
8. Interaktivitas Alat	12. Alat peraga dan LKPD memungkinkan keterlibatan peserta didik dalam proses pengamatan atau eksperimen			✓	
9. Ketepatan Fungsi	13. Alat peraga terrarium benar-benar mendukung pembelajaran pemanasan global secara nyata			✓	
<b>D. Integrasi dengan Materi</b>					
10. Keterpaduan dengan materi	4. Desain alat peraga terrarium selaras dengan konsep pemanasan global yang disampaikan		✓		
	5. Desain LKPD selaras dengan konsep alat peraga terrarium pemanasan global yang disampaikan		✓		

11. Dukungan terhadap Pemahaman	6. Alat peraga terrarium membantu visualisasi konsep abstrak menjadi konkret			✓	
<b>E. Inovasi Media</b>					
12. Keterbaruan Ide	7. Alat peraga terrarium menunjukkan inovasi dibanding alat peraga konvensional			✓	
13. Kreativitas Penyajian	8. Cara penyampaian konsep melalui alat peraga terrarium berbantuan LKPD tergolong kreatif dan menarik			✓	

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

**Pertanyaan**

1. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kelebihan produk yang dikembangkan peneliti?

*Menghadirkan konsep nyata*

2. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kekurangan produk yang dikembangkan peneliti?

*Pelotakan lampu pju yg kurang efektif*

**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**  
**J E M B E R**

**Saran dan Komentar**

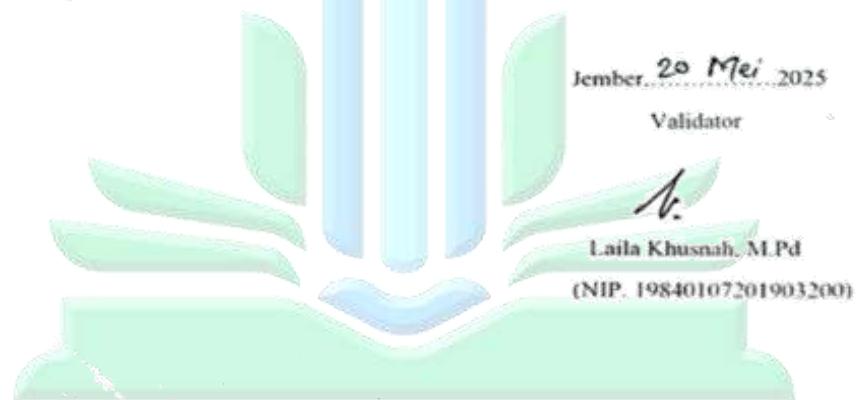
- Lampu sebaiknya di tempat di bawahnya yg rumah  
listrik menggunakan baterai.
- Memberi label yg terdiri - (A, B, C)
- penutup yg pascaan penutupan krl. C.
- Pintu yg jadi kunci
- Memberi kunci jadi kunci ke LKPD

**Kesimpulan:**

Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di kelas tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di kelas dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di kelas

\* ) Lingkari salah satu



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 13. Angket Validasi Ahli Media (Sesudah Revisi)

Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
<b>A. Kualitas Desain Visual</b>							
1. Daya Tarik Visual	1. Desain alat peraga terrarium menarik perhatian peserta didik					✓	
	2. Desain LKPD menarik perhatian peserta didik					✓	
2. Kesesuaian Warna dan Bentuk	3. Penggunaan warna dan bentuk mendukung kenyamanan visual dan fungsi alat peraga terrarium					✓	
	4. Penggunaan warna dan bentuk mendukung kenyamanan visual dan fungsi LKPD					✓	
3. Konsistensi Desain	5. Tampilan antar bagian alat peraga konsisten dan tidak membingungkan					✓	
	6. Tampilan antar bagian LKPD konsisten dan tidak membingungkan					✓	
<b>B. Keakuratan Ilmiah</b>							
4. Kualitas Bahan Penggunaan	7. Bahan yang digunakan untuk alat peraga kokoh, aman, dan ramah lingkungan					✓	
5. Keamanan Penggunaan	8. Pada alat peraga terrarium tidak ada bagian					✓	

	tajam berbahaya, aman, bagi peserta didik			
6. Portabilitas dan Kepraktisan	9. Alat peraga mudah dipindahkan, disimpan, dan digunakan di kelas			✓
<b>C. Interaktivitas dan Fungsional</b>				
7. Kemudahan Penggunaan	10. Alat peraga terrarium Mudah digunakan oleh guru maupun peserta didik		✓	
	11. LKPD mudah digunakan oleh guru maupun peserta didik		✓	
8. Interaktivitas Alat	12. Alat peraga dan LKPD memungkinkan keterlibatan peserta didik dalam proses pengamatan atau eksperimen		✓	
9. Ketepatan Fungsi	13. Alat peraga terrarium benar-benar mendukung pembelajaran pemanasan global secara nyata		✓	
<b>D. Integrasi dengan Materi</b>				
10. Keterpaduan dengan materi	14. Desain alat peraga terrarium selaras dengan konsep pemanasan global yang disampaikan		✓	
	15. Desain LKPD selaras dengan konsep alat peraga terrarium pemanasan global yang disampaikan		✓	

11. Dukungan terhadap Pemahaman	16. Alat peraga terrarium membantu visualisasi konsep abstrak menjadi konkret	✓
<b>E. Inovasi Media</b>		
12. Keterbaruan Ide	17. Alat peraga terrarium menunjukkan inovasi dibanding alat peraga konvensional	✓
13. Kreativitas Penyajian	18. Cara penyampaian konsep melalui alat peraga terrarium berbantuan LKPD tergolong kreatif dan menarik	✓

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapan terima kasih.

**Pertanyaan**

1. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kelebihan produk yang dikembangkan peneliti?
2. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kekurangan produk yang dikembangkan peneliti?

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R**

### **Saran dan Komentar**

### Kesimpulan:

Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di kelas tanpa revisi
  2. Layak diujicobakan di kelas dengan revisi
  3. Tidak layak diujicobakan di kelas

\*) Lingkari salah satu

Jember, 23 Mei 2025

## Validator

Laila Khusnah, M.Pd

(NIP. 19840107201903200)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 14. Angket Validasi Ahli Praktisi (Guru IPA)

Aspek Penilaian	Indikator	Skala Penilaian					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
<b>A. Kesesuaian dengan Proses Pembelajaran</b>							
1. Kesesuaian dengan Kompetensi	1. Alat peraga berbantuan LKPD mendukung pencapaian CP Pembelajaran IPA/Lingkungan				✓		
2. Relevansi dengan Materi Pelajaran	2. Konten alat peraga berbantuan LKPD cocok dengan topik pemanasan global					✓	
<b>B. Kepraktisan dalam Penggunaan</b>							
3. Kemudahan Penggunaan di Kelas	3. Alat Peraga mudah dipahami dan dioperasikan oleh guru maupun peserta didik					✓	
	4. LKPD mudah dipahami dan dioperasikan oleh guru maupun peserta didik				✓		
4. Ketersediaan dan Kelayakan Bahan	5. Bahan yang digunakan mudah ditemukan dan layak digunakan di sekolah					✓	
5. Waktu Penggunaan yang Efisien	6. Penggunaan alat peraga sesuai dengan waktu yang tersedia dalam pembelajaran					✓	
<b>C. Daya Tarik dan Minat Peserta Didik</b>							
6. Ketertarikan Peserta Didik terhadap Media	7. Alat peraga mampu menarik perhatian dan minat peserta didik					✓	

	8. LKPD mampu menarik perhatian dan minat peserta didik			✓	
7. Keterlibatan Aktif Peserta Didik	9. Mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran			✓	
<b>D. Dampak terhadap Pemahaman Konsep</b>					
8. Pemahaman Konsep	10. Membantu peserta didik memahami konsep pemanasan global dan ekosistem			✓	
9. Pengembangan Keterampilan Sains	11. Mendorong pengamatan, eksperimen, dan pemikiran ilmiah peserta didik			✓	
<b>E. Kelayakan untuk Implementasi</b>					
10. Potensi untuk Digunakan di Sekolah	12. Alat layak dan memungkinkan diintegrasikan dalam pembelajaran IPA			✓	
11. Dukungan terhadap Variasi Pembelajaran	13. Alat menambah variasi dan tidak monoton dalam proses belajar			✓	

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terima kasih.

### UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

#### Pertanyaan

1. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kelebihan produk yang dikembangkan peneliti? *Dapat menyajikan maklumat efek rumah kaca secara jelas dan meningkatkan pemahaman peserta didik melalui teknik demonstrasi*

2. Menurut Bapak/Ibu apa yang menjadi kekurangan produk yang dikembangkan peneliti?... *Beberapa hal teknis perlu diperbaiki terkait baterai dan kabel sehingga dapat memungkinkan kepraktisan*

Saran dan Komentar

*Sudah Baik*

**Kesimpulan:**

Alat Peraga Terrarium berbantuan LKPD ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di kelas tanpa revisi  
 2. Layak diujicobakan di kelas dengan revisi  
 3. Tidak layak diujicobakan di kelas

\*<sup>1</sup> Lingkari salah satu

Pasuruan, 02 ~ 06-2025

Validator

*Bb*  
*Eka Yulianingsih*

NIP. (993.07072019.02.001)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 J E M B E R

Lampiran 15. Angket Uji Respon Skala Kecil

**ANGKET UJI RESPON SISWA SKALA KECIL**

**A. IDENTITAS ALAT PERAGA**

Aspek Materi : Pemanasan Global  
 Subjek Penelitian : Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 3 Purwosari  
 Peneliti : Adela Oktavia Prawiswari

**B. IDENTITAS PESERTA DIDIK**

Nama : Jessica Junita  
 No absen : 13  
 Kelas : 8A

Mohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat anda terhadap alat peraga Terrarium Berbantuan LKPD pada materi Pemanasan Global. Adapun indikator penilaian sebagai berikut:

- 1 = Sangat Kurang
- 2 = Kurang
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Penilaian Kualitas dan Keterbacaan Media</b>						
1.	Jenis dan ukuran teks dalam LKPD dapat dibaca dengan jelas.				✓	
2.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.					✓
3.	Kalimat yang digunakan dalam LKPD jelas dan tidak membingungkan				✓	
4.	Penggunaan warna dalam LKPD sesuai dan memperjelas teks.			✓		
5.	Petunjuk penggunaan alat peraga terrarium dalam LKPD mudah dipahami dan diikuti.					✓
6.	Tampilan alat peraga informatif					✓
7.	Tampilan LKPD informatif			✓		

(Sumber: Inta Miftahu Uzlifah, 2024)

## Lampiran 16. Angket Uji Respon Skala Besar

### ANGKET UJI RESPON SISWA SKALA BESAR

#### **IDENTITAS ALAT PERAGA**

Aspek Materi : Pemanasan Global  
 Subjek Penelitian : Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 3 Purwosari  
 Peneliti : Adela Oktavia Prawiswari

#### **IDENTITAS PESERTA DIDIK**

Nama : *Dian Eldia syafira*  
 No absen : *06*  
 Kelas : *VIII A / 8A*

Mohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan pendapat anda terhadap alat peraga Terrarium Berbantuan LKPD pada materi Pemanasan Global. Adapun indikator penilaian sebagai berikut:

- 1 = Sangat Kurang
- 2 = Kurang
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>A. Aspek Keterbacaan</b>						
1.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.				✓	
2.	Penggunaan warna dalam LKPD sesuai dan memperjelas teks.				✓	
3.	Petunjuk penggunaan alat peraga terrarium dalam LKPD mudah dipahami.				✓	
4.	Kalimat yang digunakan dalam LKPD jelas dan tidak membingungkan			✓		
5.	Tampilan alat peraga berbantuan LKPD informatif				✓	
<b>B. Aspek Kemenarikan</b>						
6.	Bentuk dan tampilan alat peraga terrarium menarik				✓	
7.	Bentuk dan tampilan LKPD menarik					
8.	Percobaan dengan terrarium menyenangkan dan membuat belajar jadi tidak membosankan				✓	
9.	Penggunaan alat peraga berbantuan LKPD membuat pelajaran mudah dipahami dibandingkan hanya teori				✓	
10.	Alat peraga terrarium berbantuan LKPD membantu saya memahami dampak pemanasan global				✓	
11.	Saya dapat mengaitkan isi terrarium dengan kehidupan nyata			✓		

(Sumber: Inta Miftahuz Uzlifah, 2024)

#### **Saran dan Komentar:**

Alat peraga ini sangat mempermudah pelajaran dan memberikan pengetahuan yang cukup baik bagi peserta didik. Alat peraga ini sangat cocok untuk pelajaran tentang pemanasan global.

## Lampiran 17. Hasil Uji Respon Skala Kecil

No	Nama Peserta Didik	Aspek Yang Dinilai						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Arisqa Pratama S.	4	5	5	4	5	5	4
2.	Dinan Fildza Syafira	5	5	4	5	4	5	5
3.	I Gusti Ayu Maika P.	4	4	5	4	4	5	4
4.	Jesica Juniar	4	5	5	4	5	5	4
5.	Kurniawan Pebriyanto	5	5	5	5	4	5	5
6.	M. Septya Alfin S.	4	4	4	4	4	5	5
7.	Rafka Adi Fatahila	5	5	5	5	4	5	5
8.	Reny Merisya	4	5	5	4	5	5	4
9.	Yuansyah Dandi S.	5	5	5	4	5	4	4
10.	Yuliarti Lestari	4	5	5	5	4	4	4
<b>Jumlah</b>		<b>44</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>44</b>
<b>Tse</b>		<b>320</b>						
<b>Tsh</b>		<b>350</b>						
<b>Rata-rata</b>		<b>91,42%</b>						

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**  
**J E M B E R**

## Lampiran 18. Hasil Uji Respon Skala Besar

No.	Nama Peserta Didik	Aspek Yang Dinilai										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Achmad Yovie T.	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5
2.	Arisqa Pratama S.	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4
3.	Audila Irma D.	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4
4.	Coki Faris Z.	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4
5.	Dafa Adilla Putra	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5
6.	Dafid Pratama	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5
7.	Dilkhaqqil Y. F.	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4
8.	Dinan Fildza S.	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4
9.	Echa Sesilia Putri	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5
10.	Fandi Satria	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4
11.	Fostheriano N. J.	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4
12.	I Gusti Ayu M. P.	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
13.	Jesica Juniar	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4
14.	Keisha Nanda A.	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15.	Kurniawan P.	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5
16.	M. Andreyansa	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4
17.	M. Septya A. S.	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5
18.	Naila Putri Alista	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4

19.	Nanda Andika P.	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4	5
20.	Nendy Ghita S.	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4
21.	Neo Rafel Aditya	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4
22.	Nova Dwi Marcel	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5
23.	Rafka Adi F.	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
24.	Reny Merisya	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4
25.	Ro'uf Ahmad G.	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4
26.	Satria Sapta P.	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5
27.	Sintia Radela F.	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4
28.	Widyawati	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5
29.	Yuansyah D. S.	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4
30.	Yuda Adi Wijaya	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
31.	Yuliarti Lestari	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5
32.	Putri Nur S. L.	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5
<b>Jumlah</b>		<b>137</b>	<b>145</b>	<b>142</b>	<b>139</b>	<b>144</b>	<b>152</b>	<b>144</b>	<b>145</b>	<b>148</b>	<b>146</b>	<b>143</b>
<b>Tse</b>		<b>1585</b>										
<b>Tsh</b>		<b>1760</b>										
<b>Rata-rata</b>		<b>90,05%</b>										

**KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ**  
**J E M B E R**

## Lampiran 19. Hasil Analisis Kebutuhan Gaya Belajar Peserta Didik

## ANALISIS GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Jawaban Peserta Didik
1.	Saya sangat suka...	A. Mencatat	14
		B. Bercerita	10
		C. Menjiplak	8
2.	Ketika saya mengoperasikan peralatan baru, saya biasanya....	A. Membaca Petunjuk terlebih dahulu	17
		B. Mendengarkan Penjelasan dari orang yang pernah menggunakannya	6
		C. Menggunakannya langsung, saya bisa belajar ketika menggunakannya	9
3.	Saya suka membaca dengan....	A. Cepat	11
		B. Suara keras	5
		C. Jari sebagai penunjuk	16
4.	Saya paling suka belajar dengan....	A. Membaca	9
		B. Mendengarkan	4
		C. Bergerak	19
5.	Selama waktu luang, saya paling menikmati....	A. Pergi ke museum atau perpustakaan	4
		B. Mendengarkan music dan berbincang dengan teman-teman	8
		C. Berolahraga, bermain game atau mengerjakan sesuatu	20
6.	Ketika saya sedang belajar keterampilan baru, saya paling senang....	A. Melihat apa yang pengajar lakukan	12
		B. Menanyakan ke pengajar tentang apa yang harus saya lakukan	-
		C. Mencoba dan mempraktikkan secara langsung	20
7.	Saya mudah mengingat dan memahami sesuatu, dengan cara...	A. Melihat sesuatu	5
		B. Mendengarkan sesuatu	3
		C. Melakukan sesuatu	24

8.	Saat belajar saya...	A. Tidak mudah terganggu dengan keributan	-	
		B. Mudah terganggu dengan keributan	10	
		C. Tidak dapat duduk diam dalam waktu lama	22	
9.	Saya lebih mudah memahami pelajaran dengan...	A. Melihat peraga	10	
		B. Berdiskusi	10	
		C. Praktik	12	
10.	Saya lebih menyukai...	A. Gambar	11	
		B. Musik	7	
		C. Permainan	14	
<b>Total</b>			<b>320</b>	
<b>Jumlah</b>		<b>A = 93 (Visual)</b>	<b>B = 63 (Auditori)</b>	
<b>Rumus: <math>P = \frac{F}{N} \times 100\%</math></b>		$P = \frac{93}{320} \times 100\%$	$P = \frac{63}{320} \times 100\%$	
		<b><math>P = 29,06\%</math></b>	<b><math>P = 19,68\%</math></b>	
		<b><math>P = \frac{164}{320} \times 100\%</math></b>		
		<b><math>P = 51,25\%</math></b>		

Sumber: Akhmad Sugianto

**Keterangan:**

P = Persentasi yang akan di cari

F = Jumlah jawaban pada setiap aspek

N = Jumlah jawaban keseluruhan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 20. Kisi-kisi Soal Pretest dan Posttest

**Kisi-Kisi Penilaian Pretest dan Posttest**

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Soal	Ranah/ Level	Kunci Jawaban	Ket.
			PRETEST			
Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim.	Peserta didik mampu memahami gejala serta dampak terjadinya pemanasan global.	Peserta didik dapat menjelaskan pengertian pemanasan global dengan benar.	<p>1. Apa yang dimaksud dengan Pemanasan Global?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Peningkatan suhu di malam hari</li> <li>Peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi secara global</li> <li>Perubahan musim secara tiba-tiba</li> <li>Pendinginan suhu atmosfer akibat es mencair</li> </ol>	C2	B	PG
		Peserta didik dapat mengidentifikasi alat ukur suhu ruangan.	<p>2. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu ruangan adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Thermometer ruang</li> <li>Amperemeter</li> <li>Multimeter</li> <li>pH meter</li> </ol>	C1	A	PG
		Peserta didik dapat menganalisis dampak pemanasan global terhadap lingkungan berdasarkan informasi yang diberikan.	<p>3. Dalam beberapa tahun ini terjadi peningkatan suhu sebesar <math>1,1^{\circ}\text{C}</math>. Selain itu, juga terjadi peningkatan intensitas bencana alam seperti badai, kekeringan dan kebakaran hutan. Di sisi lain, emisi gas rumah kaca dari sektor transportasi dan industri terus meningkat. Dari kejadian di atas, analisislah hubungan antara peningkatan suhu global dengan aktifitas manusia dan dampaknya terhadap lingkungan!</p>	C4	B	PG

			<p>a. Peningkatan suhu global hanya disebabkan oleh siklus alam dan tidak ada hubungannya dengan aktivitas manusia.</p> <p>b. Aktivitas manusia seperti deforestasi dan penggunaan bahan bakar fosil berperan besar dalam peningkatan gas rumah kaca yang menyebabkan suhu global meningkat.</p> <p>c. Dampak pemanasan global terbatas hanya pada mencairnya es di kutub tanpa memengaruhi wilayah lainnya.</p> <p>d. Aktivitas manusia tidak memengaruhi perubahan iklim, karena iklim berubah secara alami dari waktu ke waktu.</p>			
		<p>Peserta didik dapat mengidentifikasi akibat dari pemanasan global terhadap lingkungan.</p>	<p>4. Salah satu akibat dari Pemanasan Global adalah...</p> <p>a. Meningkatnya populasi hewan</p> <p>b. Mencairnya es di kutub</p> <p>c. Meningkatnya jumlah hujan setiap hari</p> <p>d. Meningkatnya populasi tumbuhan</p>	C1	B	PG
		<p>Peserta didik dapat mengidentifikasi aktivitas manusia yang berkontribusi terhadap pemanasan global.</p>	<p>5. Aktivitas manusia yang menyebabkan terjadinya Pemanasan Global adalah...</p> <p>a. Mengelola limbah</p> <p>b. Melakukan reboisasi (penghijauan)</p> <p>c. Menggunakan kendaraan bermotor berbahan bakar fosil</p> <p>d. Menggunakan energi matahari</p>	C2	C	PG



		<p>Peserta didik dapat menentukan perilaku yang berpotensi menyebabkan pemanasan global dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>9. Dibawah ini manakah yang termasuk penyebab pemanasan global yang dapat dilakukan oleh siswa adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jalan kaki ke sekolah, sehingga mengurangi produksi CO<sub>2</sub> ke atmosfer</li> <li>Menghemat listrik dengan cara mematikan lampu ketika siang hari</li> <li>Berangkat ke sekolah menggunakan kendaraan pribadi berbahan bakar fosil</li> <li>Hemat memakai kertas, sehingga tidak banyak pohon yang ditebang untuk pembuatan kertas</li> </ol>	C3	C	PG
		<p>Peserta didik dapat menganalisis faktor penyebab pemanasan global, berdasarkan pernyataan-pernyataan yang diberikan.</p>	<p>10. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Penebangan hutan secara liar</li> <li>Penggunaan kendaaraan bermotor secara berlebihan</li> <li>Penggunaan energi terbarukan, seperti tenaga surya dan angin</li> <li>Mendaur ulang sampah</li> </ol> <p>Analisislah pernyataan-pernyataan di atas. Manakah yang merupakan penyebab utama pemanasan global...</p> <p>a. 1 dan 2      c. 2 dan 4  b. 1 dan 3      d. 1 dan 4</p>	C4	A	PG



		<p>Peserta didik dapat menganalisis dampak pemanasan global terhadap lingkungan berdasarkan informasi yang diberikan.</p>	<p>5. Dalam beberapa tahun ini terjadi peningkatan suhu sebesar <math>1,1^{\circ}\text{C}</math>. Selain itu, juga terjadi peningkatan intensitas bencana alam seperti badai, kekeringan dan kebakaran hutan. Di sisi lain, emisi gas rumah kaca dari sektor transportasi dan industri terus meningkat. Dari kejadian di atas, analisislah hubungan antara peningkatan suhu global dengan aktifitas manusia dan dampaknya terhadap lingkungan!</p> <p>a. Peningkatan suhu global hanya disebabkan oleh siklus alam dan tidak ada hubungannya dengan aktivitas manusia.</p> <p>b. Aktivitas manusia seperti deforestasi dan penggunaan bahan bakar fosil berperan besar dalam peningkatan gas rumah kaca yang menyebabkan suhu global meningkat.</p> <p>c. Dampak pemanasan global terbatas hanya pada mencairnya es di kutub tanpa memengaruhi wilayah lainnya.</p> <p>d. Aktivitas manusia tidak memengaruhi perubahan iklim, karena iklim berubah secara alami dari waktu ke waktu.</p>	C4	B	PG
		<p>Peserta didik dapat menjelaskan pentingnya pelestarian tumbuhan hijau bagi kelangsungan</p>	<p>6. Melestarikan tumbuhan hijau merupakan usaha yang sangat penting bagi makhluk hidup karena...</p> <p>a. Tumbuhan hijau merupakan bahan baku penghasil kayu</p> <p>b. Tumbuhan hijau memberikan <math>\text{O}_2</math> yang</p>	C2	B	PG

		hidup makhluk hidup	<p>penting bagi makhluk hidup</p> <p>c. Tumbuhan hijau mampu mengubah energi cahaya menjadi energi kimia</p> <p>d. Tumbuhan hijau merupakan tempat tinggal burung dan kera</p>			
		Peserta didik dapat memahami hubungan sebab-akibat antara aktifitas manusia dan dampaknya terhadap lingkungan.	<p>7. Pembakaran batu bara akan menghasilkan SO<sub>2</sub> (sulfur dioksida) dan NO<sub>2</sub> (nitrogen dioksida) yang akan menyebabkan...</p> <p>a. Pencemaran air</p> <p>b. Pencemaran udara</p> <p>c. Pencemaran tanah</p> <p>d. Pencemaran makanan</p>	C2	B	PG
		Peserta didik dapat membandingkan jenis polutan yang menyebabkan pencemaran air, berdasarkan penyajian berbagai jenis polutan.	<p>8. Perhatikan jenis-jenis polutan dibawah ini!</p> <p>1) Suara mesin pabrik</p> <p>2) Limbah industri</p> <p>3) Asap pabrik</p> <p>4) Asap kendaraan bermotor</p> <p>5) Tumpahan minyak</p> <p>6) Pestisida</p> <p>Jenis polutan penyebab pencemaran air ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>a. 1), 2), 5) c. 2), 5), 6)</p> <p>b. 1), 3), 4) d. 4), 5), 6)</p>	C4	C	PG
		Peserta didik dapat mengklasifikasikan antara faktor dan dampak	<p>9. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!</p> <p>1) Meningkatnya gas rumah kaca di atmosfer bumi</p> <p>2) Naiknya permukaan air laut</p>	C2	D	PG

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 21. Soal Pretest

**Soal Pretest**

1. Apa yang dimaksud dengan Pemanasan Global?
  - a. Peningkatan suhu di malam hari
  - b. Peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi secara global
  - c. Perubahan musim secara tiba-tiba
  - d. Pendinginan suhu atmosfer akibat es mencair
2. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu ruangan adalah...
  - a. Thermometer ruang
  - b. Amperemeter
  - c. Multimeter
  - d. pH meter
3. Dalam beberapa tahun ini terjadi peningkatan suhu sebesar  $1,1^{\circ}\text{C}$ . Selain itu, juga terjadi peningkatan intensitas bencana alam seperti badai, kekeringan dan kebakaran hutan. Di sisi lain, emisi gas rumah kaca dari sektor transportasi dan industri terus meningkat.  
Dari kejadian di atas, analisislah hubungan antara peningkatan suhu global dengan aktifitas manusia dan dampaknya terhadap lingkungan!
  - a. Peningkatan suhu global hanya disebabkan oleh siklus alam dan tidak ada hubungannya dengan aktivitas manusia.
  - b. Aktivitas manusia seperti deforestasi dan penggunaan bahan bakar fosil berperan besar dalam peningkatan gas rumah kaca yang menyebabkan suhu global meningkat.
  - c. Dampak pemanasan global terbatas hanya pada mencairnya es di kutub tanpa memengaruhi wilayah lainnya.
  - d. Aktivitas manusia tidak memengaruhi perubahan iklim, karena iklim berubah secara alami dari waktu ke waktu.
4. Salah satu akibat dari Pemanasan Global adalah...
  - a. Meningkatnya populasi hewan
  - b. Mencairnya es di kutub
  - c. Meningkatnya jumlah hujan setiap hari
  - d. Meningkatnya populasi tumbuhan
5. Aktivitas manusia yang menyebabkan terjadinya Pemanasan Global adalah...
  - a. Mengelola limbah
  - b. Melakukan reboisasi (penghijauan)
  - c. Menggunakan kendaraan bermotor berbahan bakar fosil
  - d. Menggunakan energi matahari
6. Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh masuknya zat-zat polutan ke dalam ekosistem merupakan pengertian dari...
  - a. Polusi
  - b. Polutan
  - c. Zat kimia
  - d. Kontaminasi

7. Di suatu daerah terjadi pengalihan fungsi lahan pekarangan menjadi sebuah hotel. Dari pembangunan tersebut banyak pohon yang harus di tebang. Akibat yang ditimbulkan apabila banyak pohon yang di tebang untuk pembangunan hotel, **kecuali...**
- Meningkatnya emisi karbon
  - Kualitas udara meningkat
  - Meningkatnya suhu lingkungan
  - Gangguan ekosistem dan hilangnya habitat makhluk hidup lain
8. Di bawah ini merupakan dampak negatif pemanasan global terhadap ekosistem, **kecuali...**
- Terjadinya keseimbangan ekosistem
  - Terputusnya rantai makanan
  - Terganggunya keseimbangan ekosistem
  - Terganggunya pola interaksi antar makhluk hidup
9. Dibawah ini manakah yang termasuk penyebab pemanasan global yang dapat dilakukan oleh siswa adalah...
- Jalan kaki ke sekolah, sehingga mengurangi produksi CO<sub>2</sub> ke atmosfer
  - Menghemat listrik dengan cara mematikan lampu ketika siang hari
  - Berangkat ke sekolah menggunakan kendaraan pribadi berbahan bakar fosil
  - Hemat memakai kertas, sehingga tidak banyak pohon yang ditebang untuk pembuatan kertas
10. Perhatikan pernyataan berikut!
- Penebangan hutan secara liar
  - Penggunaan kendaaraan bermotor secara berlebihan
  - Penggunaan energi terbarukan, seperti tenaga surya dan angin
  - Mendaur ulang sampah
- Analisislah pernyataan-pernyataan di atas. Manakah yang merupakan penyebab utama pemanasan global...
- 1 dan 2
  - 2 dan 4
  - 1 dan 3
  - 1 dan 4

Lampiran 22. Soal Posttest

**Soal Posttest**

1. Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh masuknya zat-zat polutan ke dalam ekosistem merupakan pengertian dari...
  - a. Polusi
  - b. Polutan
  - c. Zat kimia
  - d. Kontaminasi
2. Zat atau bahan yang mengakibatkan terjadinya pencemaran adalah...
  - a. Polusi
  - b. Polutan
  - c. Zat kimia
  - d. Kontaminasi
3. Perhatikan pernyataan berikut!
  1. Penebangan hutan secara liar
  2. Penggunaan kendaaraan bermotor secara berlebihan
  3. Penggunaan energi terbarukan, seperti tenaga surya dan angin
  4. Mendaur ulang sampah

Analisislah pernyataan-pernyataan di atas. Manakah yang merupakan penyebab utama pemanasan global...

  - a. 1 dan 2
  - b. 1 dan 3
  - c. 2 dan 4
  - d. 1 dan 4
4. Berikut ciri-ciri terjadinya Pemanasan Global, **kecuali...**
  - a. Naiknya permukaan air laut
  - b. Perubahan cuaca yang tidak stabil
  - c. Kualitas keanekaragaman hayati meningkat
  - d. Perubahan musim yang tidak teratur
5. Dalam beberapa tahun ini terjadi peningkatan suhu sebesar  $1,1^{\circ}\text{C}$ . Selain itu, juga terjadi peningkatan intensitas bencana alam seperti badai, kekeringan dan kebakaran hutan. Di sisi lain, emisi gas rumah kaca dari sektor transportasi dan industri terus meningkat. Dari kejadian di atas, analisislah hubungan antara peningkatan suhu global dengan aktifitas manusia dan dampaknya terhadap lingkungan!
  - a. Peningkatan suhu global hanya disebabkan oleh siklus alam dan tidak ada hubungannya dengan aktivitas manusia.
  - b. Aktivitas manusia seperti deforestasi dan penggunaan bahan bakar fosil berperan besar dalam peningkatan gas rumah kaca yang menyebabkan suhu global meningkat.
  - c. Dampak pemanasan global terbatas hanya pada mencairnya es di kutub tanpa memengaruhi wilayah lainnya.
  - d. Aktivitas manusia tidak memengaruhi perubahan iklim, karena iklim berubah secara alami dari waktu ke waktu.
6. Melestarikan tumbuhan hijau merupakan usaha yang sangat penting bagi makhluk hidup karena...

- a. Tumbuhan hijau merupakan bahan baku penghasil kayu  
b. Tumbuhan hijau memberikan O<sub>2</sub> yang penting bagi makhluk hidup  
c. Tumbuhan hijau mampu mengubah energi cahaya menjadi energi kimia  
d. Tumbuhan hijau merupakan tempat tinggal burung dan kera

7. Pembakaran batu bara akan menghasilkan SO<sub>2</sub> (sulfur dioksida) dan NO<sub>2</sub> (nitrogen dioksida) yang akan menyebabkan...  
a. Pencemaran air  
b. Pencemaran udara  
c. Pencemaran tanah  
d. Pencemaran makanan

8. Perhatikan jenis-jenis polutan dibawah ini!  
1) Suara mesin pabrik  
2) Limbah industri  
3) Asap pabrik  
4) Asap kendaraan bermotor  
5) Tumpahan minyak  
6) Pestisida  
Jenis polutan penyebab pencemaran air ditunjukkan oleh nomor...  
a. 1), 2), 5) c. 2), 5), 6)  
b. 1), 3), 4) d. 4), 5), 6)

9. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!  
1) Meningkatnya gas rumah kaca di atmosfer bumi  
2) Naiknya permukaan air laut  
3) Perubahan pola curah hujan yang ekstrem  
4) Peningkatan suhu rata-rata bumi  
5) Penebangan hutan secara liar  
6) Penggunaan bahan bakar fosil secara besar-besaran  
Klasifikasikan pernyataan diatas! manakah yang menunjukkan faktor pemanasan global dan dampak pemanasan global...  
a. Faktor : 1), 2), 3)  
Dampak: 4), 5), 6)  
b. Faktor : 2), 3), 4)  
Dampak: 1), 5), 6)  
c. Faktor : 1), 3), 5)  
Dampak: 2), 4), 6)  
d. Faktor : 1), 5), 6)  
Dampak: 2), 3), 4)

10. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu ruangan adalah...  
a. Thermometer c. Multimeter  
b. Amperemeter d. pH meter

Lampiran 23. Rubrik Penilaian Keterampilan Proses Sains

**Rubrik Penilaian Keterampilan Proses Sains**

**Tujuan KPS:** Untuk melatih peserta didik dalam menemukan fakta dan konsep, serta mampu mengembangkan sikap dan pengetahuan ilmiah yang diharapkan.

Indikator KPS	Keterangan	Skor
Mengamati	Peserta didik mengamati dengan teliti dan mencatat semua informasi yang relevan.	4
	Peserta didik mengamati dengan teliti dan mencatat sebagian besar informasi penting.	3
	Peserta didik kurang teliti dalam melakukan pengamatan dan catatan data yang didapat tidak lengkap.	2
	Peserta didik tidak melakukan pengamatan dengan benar dan tidak mencatat data yang didapat.	1
Mengklasifikasi	Peserta didik dapat mengelompokkan informasi secara tepat dan logis.	4
	Peserta didik dapat mengelompokkan informasi dengan sebagian besar benar.	3
	Peserta didik kurang logis dan tidak konsisten dalam mengelompokkan informasi.	2
	Peserta didik tidak dapat mengelompokkan data dengan benar.	1
Mengukur	Peserta didik dapat melakukan pengukuran dengan sangat tepat, membaca skala ukur dengan teliti, dan mencatat hasil pengukuran dengan benar dan lengkap (termasuk satuan).	4
	Peserta didik melakukan pengukuran dengan cukup tepat, alat ukur sesuai, membaca skala dengan sedikit kesalahan, hasil ukur dicatat kurang lengkap (termasuk satuan).	3
	Peserta didik melakukan pengukuran kurang tepat, pembacaan skala kurang tepat, hasil dicatat sebagian atau tidak konsisten.	2
	Peserta didik tidak dapat melakukan pengukuran dengan benar, tidak membaca skala dengan benar, dan tidak mencatat hasil ukur.	1
Menyimpulkan	Peserta didik dapat menyimpulkan dengan sangat tepat, relevan dengan data, mencerminkan pemahaman konsep ilmiah, serta menggunakan bahasa ilmiah yang jelas dan logis	4

	Peserta didik menyimpulkan dengan cukup tepat, berdasarkan data, namun kurang mendalam atau menggunakan bahasa yang kurang sistematis.	<b>3</b>
	Kesimpulan kurang tepat, tidak sepenuhnya didukung data, dan terdapat ketidaksesuaian dengan konsep ilmiah.	<b>2</b>
	Kesimpulan tidak tepat atau tidak relevan, tidak didasarkan pada data, atau mengandung kesalahan konsep ilmiah.	<b>1</b>
<b>Berkomunikasi</b>	Peserta didik dapat menyajikan dan mempresentasikan hasil secara sistematis, jelas, dan menarik (tabel/grafik/laporan).	<b>4</b>
	Peserta didik dapat menyajikan dan mempresentasikan hasil dengan cukup sistematis dan jelas.	<b>3</b>
	Hasil yang disajikan peserta didik kurang jelas atau tidak lengkap.	<b>2</b>
	Peserta didik tidak menyajikan hasil dengan baik atau membingungkan.	<b>1</b>

(Sumber: I Wayan Suja, 2021)

**Keterangan:** 4 = Sangat Baik (SB)

3 = Baik (B)

2 = Cukup (C)

1 = Kurang (K)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 24. Dokumentasi Kegiatan Uji Coba

<b>Pelaksanaan Pretest (Tes Awal)</b>	<b>Pelaksanaan Uji Skala Kecil</b>
	
<b>Pelaksanaan Uji Coba Skala Besar &amp; Penilaian Keterampilan Proses Sains</b>	
	
	

**Pelaksanaan Sharing Data dan Presentasi Hasil Praktikum****Pelaksanaan Posttest  
(Tes Akhir)****Wawancara Guru IPA**

## Lampiran 25. Biodata Peneliti

**BIODATA PENELITI**

Nama	: Adela Oktavia Prawiswari
NIM	: 211101100013
Tempat, Tanggal Lahir	: Pasuruan, 28 Oktober 2002
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Alamat	: Dusun Beji Kidul, Rt.03/Rw.05, Desa Sumbersuko Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan
Fakultas/Program Studi	: FTIK/Tadris IPA

Email : [adelaoktavia635@gmail.com](mailto:adelaoktavia635@gmail.com)

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
PENDIDIKAN FORMAL  
J E M B E R**

- 2006 – 2009 TK Miftakhul Ulum Sumbersuko, Kabupaten Pasuruan
- 2009 – 2015 SD Negeri Sumbersuko 1, Kabupaten Pasuruan
- 2015 – 2018 SMP Negeri 3 Purwosari, Kabupaten Pasuruan
- 2018 – 2021 SMA Maarif Sukorejo, Kabupaten Pasuruan