# BAB III

# METODE PENELITIAN

## A. Jenis Penelitian dan Pendekatan Penelitian

### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*), merupakan cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi serta menguji validitas suatu produk (Sugiyono, 2020). Penelitian dan pegembangan berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk (Sugiyono, 2022).

### 2. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kualitatif berasal dari wawancara, pendekatan kuantitatif yang terdiri dari hasil validitas oleh para ahli, hasil respon dari peserta didik dan hasil belajar kognitif. Data kuantitatif yang telah diperoleh dideskripsikan secara kualitatif. Hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan tes diukur setelah penggunaan produk, yaitu melalui *post-test*. Untuk itu, penelitian ini menggunakan desain eksperimen pre eksperimental *one case shot case study*, yaitu suatu desain eksperimen dimana subjek diberikan perlakuan dan kemudian diberikan tes untuk melihat pengaruh perlakuan tersebut (Sugiyono, 2022). Rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Pola *One Case Study*

| Kelompok | Perlakuan | *Postest* |
|---|---|---|
| Eksperimen | X | O |

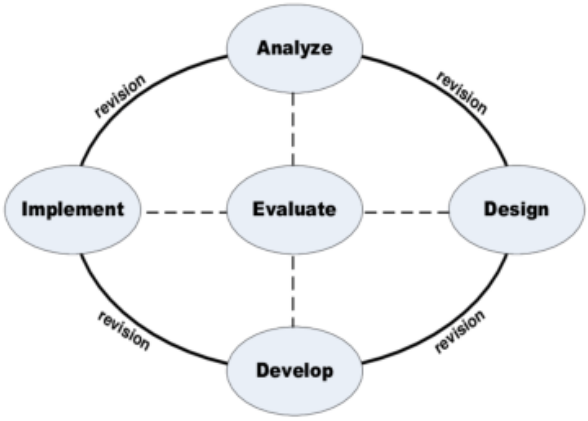
Keterangan :

X = Perlakuan dengan diberi E-LKPD Interaktif

O = *Postest* yang diberikan pada akhir proses pembelajaran

## B. Desain Penelitin

Model penelitian yang digunakan adalah model ADDIE, Robert Maribe Branch (2009) mengembangkan *Instructional Design* (Desain Pembelajaran) dengan pendekatan ADDIE, yang merupakan perpanjangan dari *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluations* (Sugiyono, 2020).




Gambar 3.1. Pendekatan ADDIE
(Sugiyono, 2020)

Pada gambar 3.1 digambarkan pendekatan ADDIE, ADDIE merupakan perpanjangan dari *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluations*. *Analysis*, berkaitan dengan analisis kebutuhan atau situasi sehingga dapat ditemukan produk apa yang perlu dikembangkan. *Design* merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan yang dibutuuhkan. *Development* merupakan kegiatan pembuatan dan pengujian produk. *Implementation* adalah kegiatan menggunakan produk, dan *evaluation* kegiatan menilai apakah setiap

langkah kegiatan produk sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum (Sugiyono, 2020).

Data hasil dari setiap tahapan prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

**a. Tahap *analysis* (Analisa)**

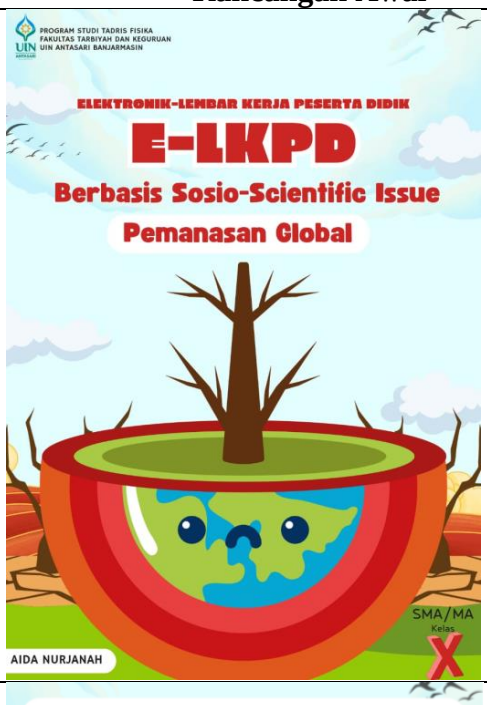
Pada tahap *analysis* merupakan langkah awal yang penting untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran (Sugiyono, 2020), karakteristik dan kemampuan Socio-*Scientific* peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara kepada guru fisika dan penyebaran angket peserta didik di SMAN 10 Banjarmasin, diperoleh informasi bahwa pada pembelajaran fisika menggunakan dua sumber yaitu buku paket dan Lembar Kerja Siswa (LKS), guru belum pernah menggunakan bahan ajar berbasis elektronik seperti E-LKPD. Serta belum menerapkan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) dalam kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran yang sering digunakan adalah *Discovery Learning* (DI) dan *Problem-Based Learning* (PBL). Hasil angket kemampuan Socio-Scientific pada 30 peserta didik menunjukkan bahwa kategori rendah 23%, kategori sedang 60%, dan kategori tinggi 17%. Berdasarkan hasil analisis diatas, perlunya pengembangan bahan ajar yang tidak hanya interaktif dan kontekstual, tetapi juga mampu meningkatkan kemampuan *Socio-Scientific* peserta didik melalui pendekatan yang relevan dengan isu-isu sains dalam masyarakat.

**b. Tahap Design (Perancangan)**

Tahap berikutnya adalah perancangan desain produk untuk E-LKPD interaktf berbasis *socio-scientific issue* pada materi pemanasan global.

Pada tahap awal E-LKPD didesain sebagai berikut.

Tabel 3.2 Rancangan awal E-LKPD Interaktif

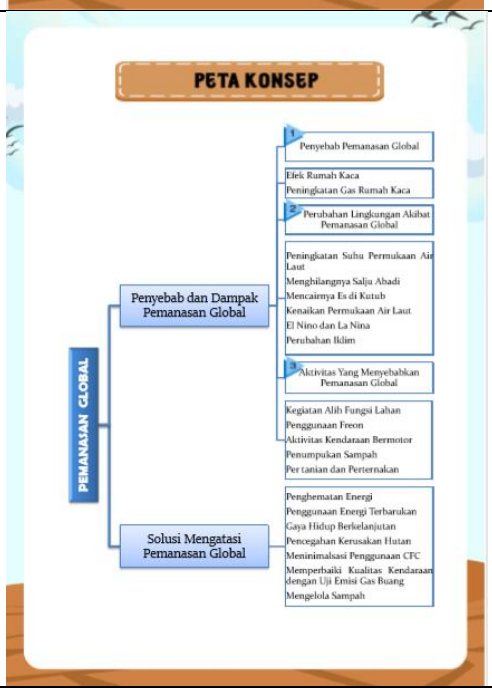
| No | Rancangan Awal | Keterangan |
|---|---|---|
| 1. |  | Sampul/Cover |
| 2. | | Petunjuk penggunan |

<table>
<tr><th>No</th><th>Rancangan Awal</th><th>Keterangan</th></tr>
<tr><td>3.</td><td>

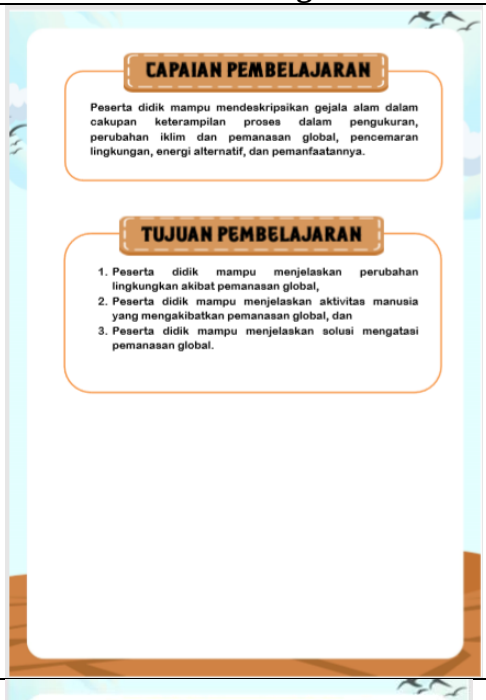
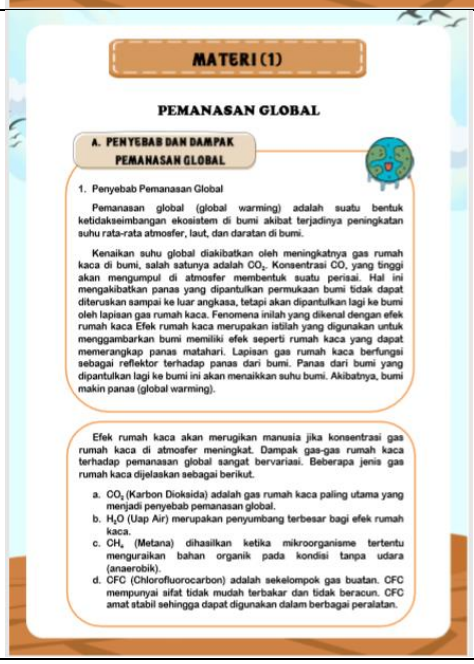
KARAKTERISTIK SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE

E-LKPD dikembangkan dengan pendekatan Socio-Scientific Issue (SSI) dengan karkteristik :

| Aspek Socio-Scientific Issues (SSI) | Karekteristik |
|---|---|
| Nyata | Masalah yang dihadapi adalah nyata, bukan buatan. |
| Relevansi Kontemporer | Masalah dalam LKPD adalah modern dan masih ada hingga saat ini. |
| Kontroversial | Masalah dalam LKPD dalam bentuk masalah yang dapat memicu konflik. |
| Sifat dan Proses Sains | Sains menurut bukti menggunakan landasan berpikir kritis, tidak relevan dengan tradisi (sains didasarkan pada bukti dan logika, bukan pada kepercayaan atau kebiasaan turun-menurun). |
| Kompleks dan Terbuka | Masalah yang disajikan dalam LKPD saling berhubungan dan saling bergantung antar bidang ilmu, kompleks, dan terbuka jawabannya. |
| Kombinasi Teknologi, Sains, dan Sosial | Masalah yang disajikan merupakan perpaduan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masalah sosial. |
| Dimensi Etis | Masalah yang disajikan menimbulkan masalah mengenai penilaian perilaku baik dan buruk |

Sumber: (Alfitriyani dkk., 2021)
</td><td>Karakteristik Socio-Scientific Issue</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>


</td><td>Peta Konsep</td></tr>
</table>

| No | Rancangan Awal | Keterangan |
|---|---|---|
| 5. |  <br>CAPAIAN PEMBELAJARAN<br>Peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam pengukuran, perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan, energi alternatif, dan pemanfaatannya.<br>TUJUAN PEMBELAJARAN<br>1. Peserta didik mampu menjelaskan perubahan lingkungkan akibat pemanasan global,<br>2. Peserta didik mampu menjelaskan aktivitas manusia yang mengakibatkan pemanasan global, dan<br>3. Peserta didik mampu menjelaskan solusi mengatasi pemanasan global. | Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran |
| 6. |  <br>MATERI (1)<br>PEMANASAN GLOBAL<br>A. PENYEBAB DAN DAMPAK PEMANASAN GLOBAL<br>1. Penyebab Pemanasan Global<br>Pemanasan global (global warming) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi.<br>Kenaikan suhu global diakibatkan oleh meningkatnya gas rumah kaca di bumi, salah satunya adalah $CO_2$. Konsentrasi CO, yang tinggi akan mengumpul di atmosfer membentuk suatu perisai. Hal ini mengakibatkan panas yang dipantulkan permukaan bumi tidak dapat diteruskan sampai ke luar angkasa, tetapi akan dipantulkan lagi ke bumi oleh lapisan gas rumah kaca. Fenomena inilah yang dikenal dengan efek rumah kaca Efek rumah kaca merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan bumi memiliki efek seperti rumah kaca yang dapat memerangkap panas matahari. Lapisan gas rumah kaca berfungsi sebagai reflektor terhadap panas dari bumi. Panas dari bumi yang dipantulkan lagi ke bumi ini akan menaikkan suhu bumi. Akibatnya, bumi makin panas (global warming).<br>Efek rumah kaca akan merugikan manusia jika konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer meningkat. Dampak gas-gas rumah kaca terhadap pemanasan global sangat bervariasi. Beberapa jenis gas rumah kaca dijelaskan sebagai berikut.<br>a. $CO_2$ (Karbon Dioksida) adalah gas rumah kaca paling utama yang menjadi penyebab pemanasan global.<br>b. $H_2O$ (Uap Air) merupakan penyumbang terbesar bagi efek rumah kaca.<br>c. $CH_4$ (Metana) dihasilkan ketika mikroorganisme tertentu menguraikan bahan organik pada kondisi tanpa udara (anaerobik).<br>d. CFC (Chlorofluorocarbon) adalah sekelompok gas buatan. CFC mempunyai sifat tidak mudah terbakar dan tidak beracun. CFC amat stabil sehingga dapat digunakan dalam berbagai peralatan. | Materi |
| **Rancangan di web liveworksheet** | | |

| No | Rancangan Awal | Keterangan |
|---|---|---|
| 7. | | Soal berbasis *Socio-Scientific Issue* |
| 8. | | |

Selain itu peneliti juga melakukan analisis materi untuk mengetahui materi yang dimuat pada E-LKPD interaktif berbasis *Socio-Scientific Issue* (SSI). Beberapa buku dan sumber lainnya yang digunakan sebagai berikut.

a. Chasanah, R. (2022). *IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas 10*. Penerbit Intan Pariwara.
b. Pinontoan, O. R., Sumampouw, O. J., & Nelwan, J. E. (2022). *Perubahan Iklim dan Pemanasan Gobal*. Deepublish.
c. Puspaningsih, A. R., Tjahjadarmawan, E., & Krisdianti, N. R. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
d. Wardhana, W. A. (2010). *Dampak Pemanasan Global*. Andi.

Setelah itu peneliti melakukan evaluasi untuk menentukan materi dan konten yang dimuat pada E-LKPD dan melakukan perbaikan desain E-LKPD berdasarkan saran dan masukan yang diberikan dosen seperti tata letak konten, isu lokal yang diangkat pada E-LKPD, penulisan, dan lainnya sebelum memasuki tahap pegembangan.

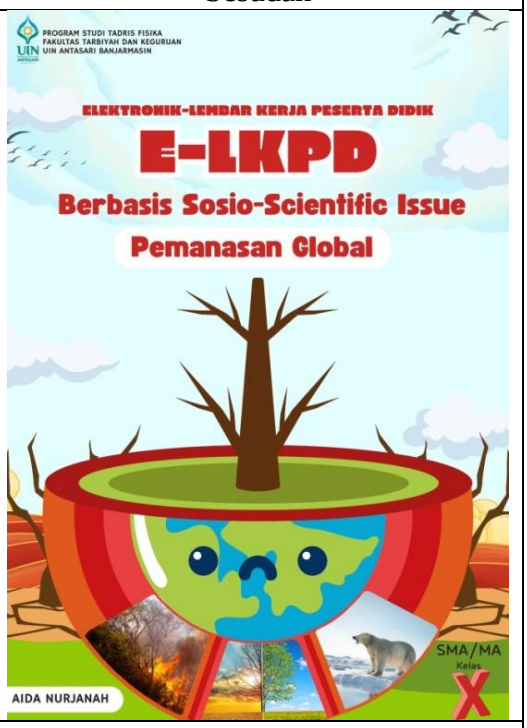
**c. Tahap *Development* (Pengembangan)**

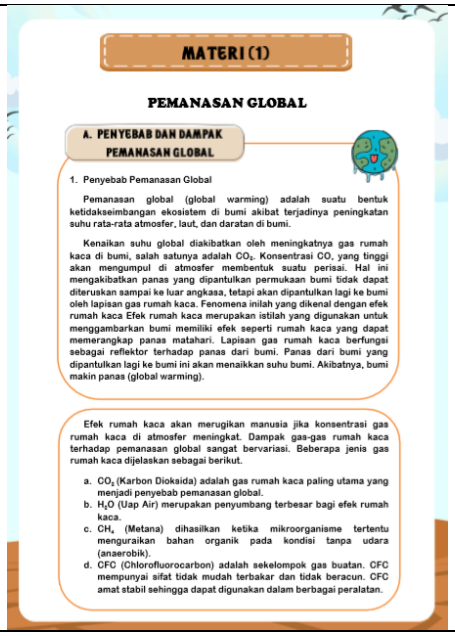
Selanjutnya tahap *development*, pada tahap ini kegiatan pembuatan dan pengujian produk (Sugiyono, 2020). Sebelum merancang produk peneliti mengembangkan instrumen yang terdiri dari lembar validasi E-LKPD, dan lembar validasi angket respon peserta didik. Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel maka instrumen dapat digunakan dalam pengembangan E-LKPD.

Selanjutnya E-LKPD divalidasi oleh 3 orang validator yang terdiri dari, 2 orang dosen fisika dan 1 orang guru fisika. Validasi E-LKPD terbagi 2 yaitu validasi ahli media dan validasi ahli materi. Pada validasi ahli media terdiri dari 4

aspek yaitu aspek kemudahan, aspek tampilan aspek tulisan, dan aspek materi. Pada validasi ahli materi terdiri dari 3 aspek yaitu aspek isi, penyajian, dan kebahasaan.

Tabel 3.3 Hasil Perbaikan pada Produk

| **No** | **Saran/Komentar** | |
|---|---|---|
| 1. | Pada cover bisa ditambahkan gambar asli *Socio-Scientific Issue* (SSI) | |
| | Sebelum | Sesudah |
| | |  |
| 2. | Link berita diperbesar, berita disertakan gambar | |
| | Sebelum | Sesudah |

<table>
<tr><th>No</th><th colspan="2">Saran/Komentar</th></tr>
<tr><td></td><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="2">Penelitian pengembangan kenapa harus dibedakan E-LKPD 1 dan 2</td></tr>
<tr><td></td><td>Sebelum</td><td>Sesudah</td></tr>
<tr><td></td><td> 
</td><td>E-LKPD dibedakan menjadi 2 karena pada website liveworksheet, pdf maksimal yang bisa diupload hanya 15 halaman, sedangkan pada E-LKPD jika dijadikan 1 melebihi 15 halaman maka dipisah menjadi dua. E-LKPD terdiri dari 4 sub bab materi masing-masing E-LKPD berisikan 2 sub bab materi.</td></tr>
</table>

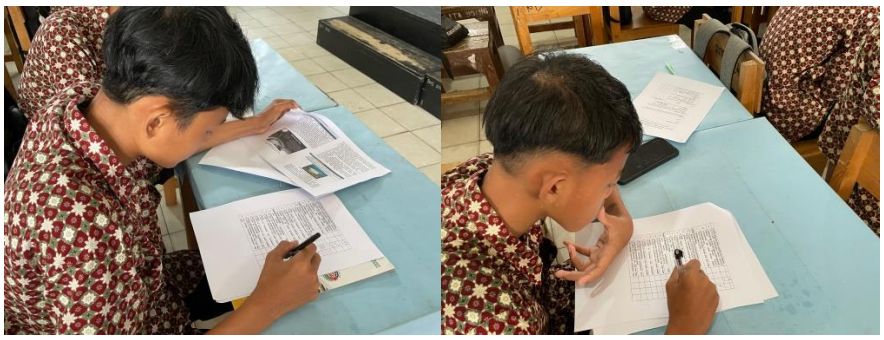
| No | Saran/Komentar | |
|---|---|---|
| | <br>MATERI (2)<br>3. Aktivitas Manusia yang Menyebabkan Pemanasan Global<br>Emisi gas rumah kaca menjadi penyebab utama pemanasan gobal. Berbagai aktivitas anusia dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca sehingga akan meningkatkan potensi pemanasan global.<br>a. Alih Fungsi Lahan<br>Apabila penebangan hutan terus-menerus dilakukan maka turut serta memperparah pemaasan global. Hal ini disebabkan tidak adanya tanaman yang menyerap gas $CO_2$ sehingga mengakibatkan terjadinya pemanasan global.<br>Gambar 5. Hilangnya hutan primer di Indonesia<br>Sumber: wri.indonesia.id<br>b. Penggunaan Freon<br>Aktivitas industri freezer, pedingin ruangan, cat semprot, dan hair spray banyak menggunakan senyawa CFC. Gas CFC tidak mudah terurai jika terlepas ke atmosfer. Gas CFC merupakan salah satu gas rumah kaca yang berpotensi menimbulkan efek rumah kaca.<br>c. Penggunaan Kendaraan Bermotor<br>Polusi udara disebabkan adanya gas-gas buang dari sarana transportasi seperti karbon mnoksida (CO), oksida nitrogen ($NO_x$), oksida belerang ($SO_x$), hidrokarbon (HC), dan partikel lainnya. Gas CO berubah menjadi gas $CO_2$ jika bertemu dengan oksiden ketika di atmosfer. Selain menimbulkan pemanasan global, emisi gas buang dari transportasi dapat mengakibatkan pencemaran udara. | |

### d. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Selanjutnya tahap *implementation* yaitu kegiatan menggunakan produk (Sugiyono, 2020), dimana peneliti membagikan produk yang telah selesai di validasi kepada peserta didik kelas XI-A SMAN 10 Banjarmasin, selanjutnya, peneliti membagikan lembar respon ke setiap peserta didik yang kemudian diisi sesuai dengan petunjuk pengisisan yang tersaji pada lembar respon. Setelah itu dilakukan evaluasi terhadap produk berdasarkan respon peserta didik berupa saran atau komentar terhadap E-LKPD.

Berikut Gambar Peserta Didik menggunakan E-LKPD Interaktif Berbasis Socio-Scientific Issue dan mengisi lembar respon peserta didik

Gambar 3.2 Peserta Didik Menggunakan E-LKPD



Gambar 3.3 Peserta didik mengisi lembar respon

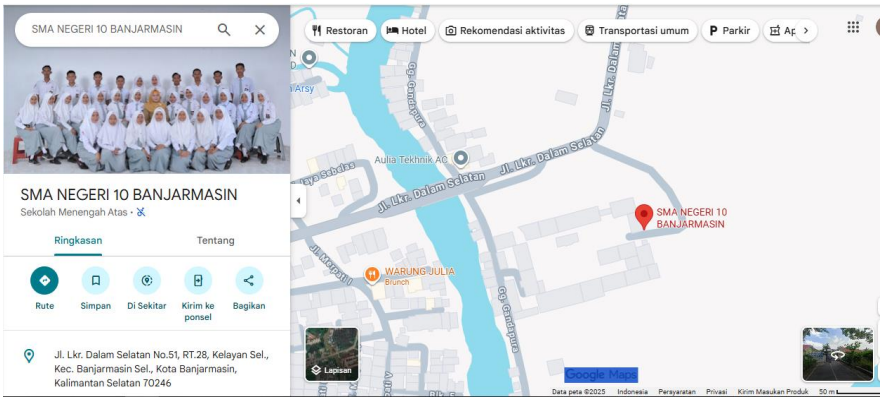
**e. *Evaluation* (Evaluasi)**

Pada tahap terakhir, *evaluation* yaitu dilakukan kegiatan penilaian terhadap kesesuaian setiap langkah pelaksanaan dan produk yang dihasilkan dengan tujuan yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2020). Evaluasi dilakukan secara formatif pada setiap tahapan, mulai dari analisis hingga *implementasi*, dengan penekanan khusus pada tahap pengembangan dan *implementasi*. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap komponen dari produk yang dikembangkan tetap selaras dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sejak awal. Pada tahap ini, dilakukan

peninjauan terhadap keefektifan, efisiensi, dan daya tarik produk melalui berbagai instrumen evaluasi, seperti validasi ahli dan angket respon peserta didik. Evaluasi tidak hanya berfungsi sebagai penilaian akhir, tetapi juga sebagai umpan balik yang krusial untuk perbaikan berkelanjutan. Tujuan utama dari tahap evaluasi ini adalah untuk memperoleh gambaran menyeluruh tentang sejauh mana E-LKPD Interaktif berbasis *Socio-Scientific Issue* dapat dimanfaatkan sebagai sarana belajar mandiri yang efektif, menarik, dan mudah digunakan oleh peserta didik. Dengan demikian, hasil evaluasi ini diharapkan mampu memberikan landasan yang kuat bagi penerapan produk dalam konteks pembelajaran di era digital saat ini.

## C. Setting Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di SMAN 10 Banjarmasin, yang terletak di Jalan Lingkar Dalam Selatan No.51, RT.28, Kelayan Selatan, Kec. Banjarmasin Selatan., Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Lokasi peneltian dapat ditemukan menggunakan *Google Maps* dengan mengakses https://maps.app.goo.gl/XQmrU6n5x1GbBvnJ8




Gambar 3.4 Lokasi SMA Negeri 10 Banjarmasin pada *Google Maps*

Penelitian ini diselenggarakan pada semester ganjil pada ajaran 2025/2026. Adapun setting waktu penelitian, mulai studi pendahuluan hingga pengumpulan data dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Setting Waktu Penelitian

| No | Kegiatan | Tanggal |
|---|---|---|
| 1 | Studi pendahuluan | 15 Oktober 2024 |
| 2 | Pembuatan instrumen dan lembar ajar | November-Maret 2025 |
| 3 | Validasi lembar instrumen dan produk | Maret-Mei 2025 |
| 4 | Revisi | Mei-Juli 2025 |
| 5 | Pengmpulan data | Agustus 2025 |

## D. Partisipan Penelitian

Penelitian ini melibatkan beberapa partisipan, yaitu validator instrumen, validator produk, dan responden. Validator instrumen terdiri atas 5 dosen pendidikan fisika dan 1 guru fisika. Validasi terhadap lembar instrumen dilakukan oleh 2 ahli yang merupakan dosen pendidikan fisika, sedangkan validasi produk dilaksanakan oleh 3 ahli yang terdiri dari 2 dosen pendidikan fisika dan 1 guru fisika. Partisipan terakhir adalah responden, yaitu 31 peserta didik kelas XI-A di SMAN 10 Banjarmasin.

## E. Data dan Sumber Data

Data penelitian yang didapatkan sesuai dengan sajian berikut

Tabel 3.5 Data dan Sumber Data

| No | Variabel | Sumber Data | Teknik Pengumpulan Data | Instrumen |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Validitas | Guru Fisika dan Dosen Ahli | Angket | Lembar Angket Validasi E-LKPD |
| 2 | Respon peserta didik | Peserta didik | Angket | Lembar Angket Respon Peserta Didik |
| 3 | Hasil Belajar | Peserta didik | Tes | Soal Tes (*Posttest*) |

Data dalam penelitian ini berupa validitas dari E-LKPD Interaktif *Socio-Scientific Issue* yang didapat dari validator yaitu dosen penddikan fisika dan guru fisika. Hasil belajar dan respon peserta didik terhadap penggunaan E-LKPD Interaktif *Socio-Scientific Issue* yang diperoleh dari pesera didik kelas XI-A SMAN 10 Banjarmasin.

## F. Teknik Pengumpulan Data

### a. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui interaksi langsung antara peneliti dan partisipan (Ardiansyah dkk., 2023). Wawancara dapat dipahami sebagai proses pertemuan dua individu untuk saling bertukar informasi maupun gagasan melalui kegiatan tanya jawab, sehingga diperoleh pemahaman mengenai suatu topik tertentu (Sugiyono, 2022). Teknik ini digunakan ketika peneliti ingin melakukan studi pendahuluan guna menemukan masalah dan potensi penelitian, serta ketika peneliti membutuhkan informasi secara lebih mendalam dari responden (Sugiyono, 2020). Hasil wawancara diperoleh dari guru fisika SMAN 10 Banjamasin pada Lampiran II.

### b. Angket (Kuesioner)

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang menggunakan daftar pertanyaan tersusun dengan sistematis. Responden diminta memberikan jawaban yang dapat dinilai melalui pilihan jawaban yang tersedia atau melalui isian terbuka (Ardiansyah dkk., 2023). Teknik ini dilakukan dengan memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2020). Peneliti melakukan validasi terhadap produk

yang dikembangkan dengan menyerahkan lembar validasi kepada para ahli. Uji coba pada penelitian ini menggunakan angket sebagai instrument sebagai alat evaluasi untuk menilai kelayakan produk, yang dilakukan dengan cara memberikan angket tersebut kepada peserta didik.

**c. Tes**

Tes adalah teknik pengumpulan data yang digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik melalui instrumen yang terstandar, seperti tugas tertulis atau ujian, dengan tujuan mengetahui tingkat penguasaan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan mereka (Ela Fatmawati A Id dkk., 2025). Dalam konteks analisis praktik berbahasa di kelas, tes juga berfungsi untuk menilai kemampuan berbahasa peserta didik melalui berbagai jenis tes, seperti diagnostik, formatif, atau sumatif, yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran (Ela Fatmawati A Id dkk., 2025). Tes dalam penelitian ini untuk mengetahui hasil belajar kognitif peserta didik dengan soal *posttest* dengan ranah C1 (mengetahui), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), hingga C4 (menganalisis) pada materi pemanasan global SMA/MA sederajat berjumlah 15 soal pilihan ganda.

## G. Instrumen Penelitian

Peneliti menggunakan beberapa instrumen dalam melaksanakan penelitian, yaitu lembar validasi produk, lembar respon peserta didik, dan soal tes. Semua instrumen ini diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum digunakan. Sebuah instrumen dianggap valid jika mampu mengukur data sesuai dengan aspek-aspek yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2022) . Sementara itu, instrumen yang reliabel adalah instrumen yang menghasilkan data yang konsisten saat digunakan berulang

kali pada objek yang sama (Sugiyono, 2022). Analisis validasi instrumen dilakukan menggunakan Indeks Aiken V. Indeks ini dikembangkan oleh Aiken untuk menghitung koefisien validitas isi berdasarkan penilaian sejumlah validator (baik ahli maupun praktisi) terhadap setiap item pernyataan, dengan tujuan menilai sejauh mana item tersebut mewakili konstruk yang akan diukur (Aksari dkk., 2021). Persamaan indeks V Aiken dinyatakan sebagai:

$$V = \frac{\sum s}{n\,(c-1)}$$

dengan

$c$ = banyaknya kategori;

$r$ = skor penilaian yang diberikan oleh validator;

$n$ = banyaknya validator (dalam penelitian ini berjumlah 3 orang);

$S = r - l_0$ = (skor penilaian – skor terendah) untuk setiap butir; dan

$l_0$ = skor rating minimal (dalam hal ini adalah 1).

Menurut Utami dkk., (2024), indeks Aiken dengan nilai kurang dari 0,4 dikategorikan sebagai memiliki validitas rendah, nilai antara 0,4 dan 0,8 menunjukkan validitas sedang, sedangkan nilai di atas 0,8 menunjukkan validitas tinggi.

Setelah instrumen memenuhi kriteria validitas, tahap berikutnya adalah pengujian reliabilitas. Reliabilitas merujuk pada tingkat konsistensi suatu instrumen dalam menghasilkan data yang sama saat digunakan berulang kali untuk mengukur objek yang sama (Sugiyono, 2022). Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan SPSS dengan metode *Cronbach's Alpha*. Rentang interpretasi nilai *Cronbach's Alpha* yaitu: alpha < 0,50 menunjukkan reliabilitas

rendah; 0,50 < *alpha* < 0,70 menunjukkan reliabilitas sedang; *alpha* > 0,70 menandakan reliabilitas yang memadai; *alpha* > 0,80 menunjukkan reliabilitas kuat; dan *alpha* > 0,90 menggambarkan reliabilitas sangat kuat atau mendekati sempurna. Nilai *alpha* yang semakin tinggi juga mengisyaratkan adanya lebih banyak butir pernyataan yang kurang reliabel. Instrumen penelitian dinyatakan dapat diandalkan apabila memiliki *Cronbach's Alpha* > 0,60. Sebaliknya, jika nilai *Cronbach's Alpha* < 0,60, maka instrumen tersebut dinilai tidak reliabel atau tidak konsisten (Mahkotawati dkk., 2025).

Selain itu, peneliti menggunakan skala likert dalam pengembangan instrumen penelitian. Skala ini digunakan untuk mengukur sikap, persepsi, serta pendapat individu maupun kelompok terkait potensi dan permasalahan suatu objek, rancangan produk, proses pembuatan produk, maupun produk yang telah dikembangkan (Sugiyono, 2020).

Tabel 3.6 Kriteria Skala Likert

| No | Kriteria | Skor |
|---|---|---|
| 1 | Sangat Baik | 4 |
| 2 | Baik | 3 |
| 3 | Kurang Baik | 2 |
| 4 | Tidak Baik | 1 |

(Sugiyono, 2020)

**1. Lembar Validasi Ahli Materi**

Lembar validasi ahli materi memiliki jumlah butir pernyataan sebanyak 22 butir. Lembar yang dibuat oleh peneliti diberikan nantinya kepada validator (dosen/guru) untuk mengetahui produk yang dihasilkan valid. Lembar validasi diserahkan kepada 2 orang tim ahli untuk memvalidasi lembar ahli materi. Hasil

lembar validasi ahli materi dapat ditemukan pada lampiran IV. Kisi-kisi instrumen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Validasi Ahli Materi

| No | Aspek | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|---|---|---|---|
| 1 | **Isi** | 1,2,3,4,5 | 5 |
| 2 | **Penyajian** | 6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 | 9 |
| 3 | **Kebahasaan** | 16,17,18,19,20,21,22 | 7 |

Hasil perhitungan validitas instrumen dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.8 Hasil Validasi Ahli Materi

| Aspek | Butir | Nilai V | Keterangan |
|---|---|---|---|
| **Isi** | 1 | 0,83 | Tinggi |
| | 2 | 1,00 | Tinggi |
| | 3 | 1,00 | Tinggi |
| | 4 | 1,00 | Tinggi |
| | 5 | 1,00 | Tinggi |
| **Penyajian** | 6 | 0,83 | Tinggi |
| | 7 | 0,83 | Tinggi |
| | 8 | 0,83 | Tinggi |
| | 9 | 1,00 | Tinggi |
| | 10 | 1,00 | Tinggi |
| | 11 | 0,83 | Tinggi |
| | 12 | 0,83 | Tinggi |
| | 13 | 0,83 | Tinggi |
| | 14 | 0,83 | Tinggi |
| | 15 | 1,00 | Tinggi |
| **Kebahasaan** | 16 | 0,83 | Tinggi |
| | 17 | 0,83 | Tinggi |
| | 18 | 0,83 | Tinggi |
| | 19 | 0,83 | Tinggi |
| | 20 | 0,83 | Tinggi |
| | 21 | 1,00 | Tinggi |
| | 22 | 0,83 | Tinggi |

Pada tabel nilai V berada pada rentang 0,83-1,00. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen keterangan validitas tinggi dan dapat dikatakan valid. Setelah

instrumen valid, maka dilajutkan dengan uji reliabilitas pada instrumen lembar validasi ahli materi. Berikut tabel hasil uji reliabilitas instrumen.

Tabel 3.9 Hasil Uji Reliabilitas Ahli Materi

| ***Cronbach's Alpha*** | ***N of Items*** |
|---|---|
| 0.973 | 22 |

Pada tabel di atas, diketahui hasil uji reliabilitas masuk dalam sempurna atau sangat kuat, maka instrumen dapat dikatakan reliabel atau konsisten.

**2. Lembar Validasi Ahli Media**

Lembar validasi ini memiliki jumlah pernyataan 18 butir. Lembar yang dibuat oleh peneliti diberikan nantinya kepada validator (dosen/guru) untuk mengetahui produk yang dihasilkan valid. Lembar validasi diserahkan kepada 2 orang tim ahli untuk mevalidasi lembar ahli media. Hasil lembar validasi ahli Media dapat ditemukan pada lampiran IV. Kisi-kisi instrumen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.10 Kisi-kisi Ahli Media

| **No** | **Aspek** | **Nomor Butir** | **Jumlah Butir** |
|---|---|---|---|
| 1 | Kemudahan | 1,2,3,4,5 | 5 |
| 2 | Tampilan | 6,7,8,9,10,11,12 | 7 |
| 3 | Tulisan | 13,14,15,16 | 4 |
| 4 | Materi | 17,18 | 2 |

Tabel 3.11 Hasil Validasi Ahli Media

| **Aspek** | **Butir** | **Nilai V** | **Keterangan** |
|---|---|---|---|
| **Kemudahan** | 1 | 0,50 | Sedang |
| | 2 | 0,67 | Sedang |
| | 3 | 0,83 | Tinggi |
| | 4 | 0,67 | Sedang |
| | 5 | 0,83 | Tinggi |
| **Tampilan** | 6 | 0,83 | Tinggi |
| | 7 | 0,83 | Tinggi |
| | 8 | 0,83 | Tinggi |

| Aspek | Butir | Nilai V | Keterangan |
|---|---|---|---|
| | 9 | 0,83 | Tinggi |
| | 10 | 0,83 | Tinggi |
| | 11 | 0,83 | Tinggi |
| | 12 | 0,83 | Tinggi |
| **Tulisan** | 13 | 0,83 | Tinggi |
| | 14 | 0,83 | Tinggi |
| | 15 | 1,00 | Tinggi |
| | 16 | 1,00 | Tinggi |
| **Materi** | 17 | 1,00 | Tinggi |
| | 18 | 1,00 | Tinggi |

Pada tabel nilai V berada pada rentang 0,50-1,00. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen keterangan validitas sedang-tinggi dan dapat dikatakan valid. Setelah instrumen valid, maka dilajutkan dengan uji reliabilitas pada instrumen lembar validasi ahli media. Berikut tabel hasil uji reliabilitas instrumen.

Tabel 3.12 Uji Reliabilitas Ahli Media

| ***Cronbach's Alpha*** | ***N of Items*** |
|---|---|
| 0.972 | 18 |

Pada tabel di atas, diketahui hasil uji reliabilitas masuk dalam sempurna atau sangat kuat, maka instrumen dapat dikatakan reliabel atau konsisten.

**3. Lembar Respon Peserta Didik**

Lembar validasi ini memiliki pernyataan sebanyak 23 butir. Instrumen untuk mengumpulkan respon peserta didik setelah menggunakan E-LKPD yang sudah divalidasi. Lembar yang dibuat oleh peneliti diberikan nantinya kepada validator (dosen/guru) untuk mengetahui produk yang dihasilkan valid. Lembar validasi diserahkan kepada 2 orang tim ahli untuk mevalidasi lembar respon peserta didik. Hasil vaidasi lembar angket respon peserta didik dapat ditemukan pada lampiran V. Kisi-kisi instrumen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.13 Kisi-kisi Respon Peserta Didik

| No | Aspek | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|---|---|---|---|
| 1 | Penyajian | 1,2,3,4 | 4 |
| 2 | Kemudahan | 5,6,7,8,9,10 | 6 |
| 3 | Ketertarikan | 11,12,13,14,15,16 | 6 |
| 4 | Kebermanfaatan | 17,18,19,20,21,22,23 | 7 |

Tabel 3.14 Hasil Validasi Respon Peserta Didik

| Aspek | Butir | Nilai V | Keterangan |
|---|---|---|---|
| **Penyajian** | 1 | 1,00 | Tinggi |
| | 2 | 1,00 | Tinggi |
| | 3 | 0,83 | Tinggi |
| | 4 | 0,83 | Tinggi |
| **Kemudahan** | 5 | 1,00 | Tinggi |
| | 6 | 1,00 | Tinggi |
| | 7 | 0,83 | Tinggi |
| | 8 | 0,83 | Tinggi |
| | 9 | 0,83 | Tinggi |
| | 10 | 0,83 | Tinggi |
| **Ketertarikan** | 11 | 0,83 | Tinggi |
| | 12 | 0,83 | Tinggi |
| | 13 | 0,83 | Tinggi |
| | 14 | 0,83 | Tinggi |
| | 15 | 1,00 | Tinggi |
| | 16 | 0,83 | Tinggi |
| **Kebermanfaatan** | 17 | 0,83 | Tinggi |
| | 18 | 1,00 | Tinggi |
| | 19 | 0,67 | Sedang |
| | 20 | 1,00 | Tinggi |
| | 21 | 0,67 | Sedang |
| | 22 | 0,83 | Tinggi |
| | 23 | 1,00 | Tinggi |

Pada tabel nilai V berada pada rentang 0,67-1,00. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen keterangan validitas sedang-tinggi dan dapat dikatakan valid. Setelah instrumen valid, maka dilajutkan dengan uji reliabilitas pada instrumen lembar respon peserta didik. Berikut tabel hasil uji reliabilitas instrumen.

Tabel 3.15 Uji Reliabilitas Lembar Respon Peserta Didik

| ***Cronbach's Alpha*** | ***N of Items*** |
|---|---|
| 0.933 | 23 |

Pada tabel di atas, diketahui hasil uji reliabilitas masuk dalam sempurna atau sangat kuat, maka instrumen dapat dikatakan reliabel atau konsisten.

**4. Soal Tes**

Tes yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tes setelah penerapan E-LKPD setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran akan diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar peserta didik. Tes hasil belajar kognitif yang tiap pencapaian pembelajaran dengan ranah C1 (Mengetahui), C2 (Memahami), C3 (Mengaplikasikan), sampai C4 (Menganalisis) pada materi pemanasan global tingkat SMA/MA sederajat sehingga jumlah soal yang diberikan ialah 15 soal. Soal yang dibuat oleh peneliti diberikan nantinya kepada validator (dosen/guru) untuk mengetahui produk yang dihasilkan valid. Soal tes diserahkan kepada 3 orang tim ahli untuk mevalidasi soal *posttest* yang terdiri dari 2 dosen pendidikan dan 1 guru fisika. Hasil validasi instrumen soal tes dapat ditemukan pada lampiran VIII.

Tabel 3.16 Hasil Validasi Instrumen Soal Tes

| **Aspek** | **Butir** | **Nilai V** | **Keterangan** |
|---|---|---|---|
| **Kesesuaian Dengan Capaian Pembelajaran** | 1 | 1,00 | Tinggi |
| | 2 | 1,00 | Tinggi |
| | 3 | 1,00 | Tinggi |
| | 4 | 1,00 | Tinggi |
| | 5 | 0,89 | Tinggi |
| | 6 | 0,89 | Tinggi |
| | 7 | 0,89 | Tinggi |
| | 8 | 0,89 | Tinggi |
| | 9 | 0,89 | Tinggi |
| | 10 | 1,00 | Tinggi |

| Aspek | Butir | Nilai V | Keterangan |
|---|---|---|---|
| | 11 | 1,00 | Tinggi |
| | 12 | 0,89 | Tinggi |
| | 13 | 0,89 | Tinggi |
| | 14 | 0,89 | Tinggi |
| | 15 | 1,00 | Tinggi |
| **Subtansi/Kebenaran Konsep** | 1 | 0,89 | Tinggi |
| | 2 | 0,89 | Tinggi |
| | 3 | 1,00 | Tinggi |
| | 4 | 1,00 | Tinggi |
| | 5 | 0,89 | Tinggi |
| | 6 | 0,89 | Tinggi |
| | 7 | 1,00 | Tinggi |
| | s8 | 0,89 | Tinggi |
| | 9 | 1,00 | Tinggi |
| | 10 | 1,00 | Tinggi |
| | 11 | 1,00 | Tinggi |
| | 12 | 1,00 | Tinggi |
| | 13 | 0,89 | Tinggi |
| | 14 | 0,89 | Tinggi |
| | 15 | 1,00 | Tinggi |
| **Bahasa dan Penulisan** | 1 | 0,89 | Tinggi |
| | 2 | 0,89 | Tinggi |
| | 3 | 1,00 | Tinggi |
| | 4 | 1,00 | Tinggi |
| | 5 | 0,78 | Sedang |
| | 6 | 0,89 | Tinggi |
| | 7 | 0,89 | Tinggi |
| | 8 | 0,89 | Tinggi |
| | 9 | 0,89 | Tinggi |
| | 10 | 1,00 | Tinggi |
| | 11 | 1,00 | Tinggi |
| | 12 | 0,89 | Tinggi |
| | 13 | 0,89 | Tinggi |
| | 14 | 0,89 | Tinggi |
| | 15 | 1,00 | Tinggi |

Pada tabel nilai V berada pada rentang 0,78-1,00. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen keterangan validitas sedang-tinggi dan dapat dikatakan valid. Setelah instrumen valid, maka dilajutkan dengan uji reliabilitas pada instrumen lembar soal tes. Berikut tabel hasil uji reliabilitas instrumen.

Tabel 3.17 Uji Reliabilitas Soal Tes

| ***Cronbach's Alpha*** | ***N of Items*** |
|---|---|
| 0.956 | 3 |

Pada tabel di atas, diketahui hasil uji reliabilitas masuk dalam sempurna atau sangat kuat, maka instrumen dapat dikatakan reliabel atau konsisten.

Validitas instrumen tes pada penelitian ini dilakukan melalui validitas konsruk dengan melibatkan ahli untuk menilai kesesuaian butir soal dengan indikator dan tujuan pembelajaran. Instrumen dinyatakan valid secara konstruk, namun belum diuji validitas empiris melalui uji coba lapangan. Hal ini dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik dikarenakan pilot test merupakan tahapan penting dalam pengembangan instrumen, karena membantu peneliti mengevaluasi respons awal peserta didik terhadap butir-butir soal. Pilot testing merupakan tahap pendahuluan yang memiliki signifikansi tinggi dalam berbagai bidang, termasuk penelitian dan pengembangan produk. Sebelum suatu program atau instrumen digunakan pada skala penuh, tahap ini dilaksanakan sebagai uji coba terbatas untuk mengidentifikasi potensi permasalahan, melakukan perbaikan prosedural, serta meningkatkan efektivitas dan keberhasilan implementasi pada tahap utama (Renuse, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini memberikan solusi berupa perhtungan validitas empiris berdasarkan hasil penelitian sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan soal tes. Hasil perhitungan validitas tersebut diharapkan dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjurnya dalam memperbaiki

soal tes, sehingga pengukuran hasil belajar dapat dilakukan secara akurat dan optimal.

Soal tes terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda, yang di uji cobakan pada 31 peserta didik. Soal dianggap valid jika koefisien korelasi yang dihitung (rhitung) lebih besar atau sama dengan nilai korelasi yang tercantum dalam tabel (rtabel) pada tingkat signifiknsi 5% (Anshari dkk., 2024). Berikut adalah hasil penelitian:

Tabel 3.18. Hasil Validitas Butir Soal

| **Butir Soal** | **Hasil Uji** | | **Keputusan** |
|---|---|---|---|
| | **r Hitung** | **r Tabel** | |
| 1 | 0,432 | 0,355 | Valid |
| 2 | 0,135 | 0,355 | Tidak Valid |
| 3 | 0,099 | 0,355 | Tidak Valid |
| 4 | -0,060 | 0,355 | Tidak Valid |
| 5 | 0,617 | 0,355 | Valid |
| 6 | 0,267 | 0,355 | Tidak Valid |
| 7 | 0,506 | 0,355 | Valid |
| 8 | 0,515 | 0,355 | Valid |
| 9 | 0,415 | 0,355 | Valid |
| 10 | 0,155 | 0,355 | Tidak Valid |
| 11 | 0,271 | 0,355 | Tidak Valid |
| 12 | 0,506 | 0,355 | Valid |
| 13 | 0,624 | 0,355 | Valid |
| 14 | 0,515 | 0,355 | Valid |
| 15 | 0,574 | 0,355 | Valid |

Berdasarkan hasil analisis 15 butir soal pilihan ganda pada soal *posttest* dapat diketahui bahwa 9 butir soal dinyatakan valid yaitu soal nomor 1, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14, dan 15 sedangkan 6 butir soal dinyatakan tidak valid yaitu soal nomor 2, 3, 4, 6, 9, dan 10. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebanyak 9 butir soal dinyatakan valid, yang mencerminkan keberhasilan sebagian besar instrumen

dalam mengukur hasil belajar kognitif peserta didik pada materi pemanasan global. Butir soal yang memenuhi kriteria validitas tersebut mampu memberikan gambaran yang tepat mengenai tingkat pemahaman peserta didik terhadap tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Meskipun demikian, masih terdapat 6 butir soal yang dinyatakan tidak valid, yang mengindikasikan adanya peluang untuk dilakukan perbaikan. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut terhadap butir soal yang tidak valid guna menelaah kesesuaiannya dengan kriteria kevalidan serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab ketidakvalidan tersebut. Selain itu, perlu dipahami bahwa validitas butir soal bersifat dinamis dan dapat berubah seiring dengan perkembangan kurikulum dan waktu. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk melakukan pemantauan dan evaluasi secara berkelanjutan terhadap kualitas butir soal yang digunakan. Selanjutnya uji reliabilitas pada butir soal. Berikut tabel hasil uji reliabilitas butir soal.

Tabel 3.19 Uji Reliablitas Butir Soal

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|---|---|
| 0.572 | 15 |

Pada tabel di atas, diketahui hasil uji reliabilitas < 0,60, maka instrument dinilai tidak teliabel atau tidak konsisten.

## H. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Deskriptif Kualitatif

Analisis deskriptif kualitatif untuk mengolah data yang diperoleh dari wawancara guru, ahli media, ahli materi berupa hasil review validator. Analisis ini

dilakukan secara terus menerus sampai datanya jenuh (Sugiyono, 2020). Berdasarkan hasil tersebut disajikan dalam bentuk uraian atau saran maupun kesimpulan berupa produk yang akan dibuat. Pada penelitan ini yaitu E-LKPD interaktif berbasis *socio scientific issue*.

**2. Analisis Deskriptif Kuantitatif**

Analisis deskriptif kuantitatif merupakan teknik yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan variabel maupun karakteristik responden, menyusun tabulasi data sesuai variabel dari seluruh responden, serta menyajikan data untuk setiap variabel yang diteliti (Sugiyono, 2020). Teknik ini juga melibatkan proses perhitungan yang bertujuan menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, teknik analisis tersebut diterapkan untuk mengolah data hasil validasi LKPD, angket respons peserta didik, dan hasil posttest. Penilaian dalam penelitian menggunakan skala likert sebagaimana ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 3.20 Kriteria Skala Likert

| **Kriteria** | **Skor** |
|---|---|
| Sangat Baik | 4 |
| Baik | 3 |
| Tidak Baik | 2 |
| Sangat Tidak Baik | 1 |

(Sugiyono, 2020)

Hasil validasi E-LKPD dan respon peserta didik dihitung menggunakan rumus (Isnaniah & Rahmawati, 2024):

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$ = Angka persentase data angket

$f$ = Jumlah skor yang diperoleh

$N$ = Jumlah skor maksimal

Dari persentase tersebut kemudian dihitung persentase rata-rata berdasarkan kriteria berikut

Tabel 3.21 Kriteria Validitas E-LKPD

| **Persentase (%)** | **Kriteria** |
|---|---|
| 81-100% | Sangat Valid |
| 61-80% | Valid |
| 41-60% | Cukup Valid |
| 21-40% | Tidak Valid |
| 0-20% | Sangat Tidak Valid |

(Isnaniah & Rahmawati, 2024)

Tabel 3.22 Kriteria Angket Respon Peserta Didik

| **Persentase (%)** | **Kriteria** |
|---|---|
| 81-100% | Sangat Baik |
| 61-80% | Baik |
| 41-60% | Cukup Baik |
| 21-40% | Tidak Baik |
| 0-20% | Sangat Tidak Baik |

(Farida dkk., 2024)

**3. Analisis hasil belajar**

Pada analisis ini menggunakan ketuntasan klasikal digunakan statistik deskriptif yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Imansari & Sunaryantiningsih, 2017).

$$PK = \frac{Jumlah\ peserta\ didik\ yang\ tuntas}{Jumlah\ seluruh\ peserta\ didik} \times 100\%$$

Keterangan :

PK = Presentase Ketuntasan Klasikal

Hasil perhitungan ketuntasan klasikal kemudian dikelompokkan ke dalam 5 kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang, dengan kriteria pada tabel.

Tabel 3.23 Kriteria Ketuntasan Klasikal

| **Tingkat Keberhasilan %** | **Kualifikasi** |
|---|---|
| ≥ 80% | Sangat Baik |
| 60-79% | Baik |
| 40-59% | Cukup |
| 20-39% | Kurang |
| < 20% | Sangat Kurang |

(Mahmudah dkk., 2021)