

BAB III

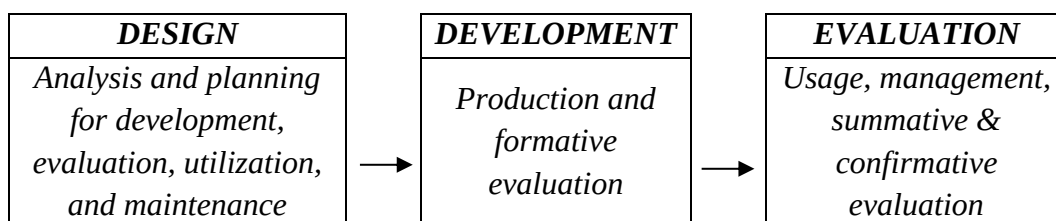
METODE PENELITIAN

3.1 Metode, Model dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Design Development Research* (DDR). Metode penelitian DDR digunakan untuk mengembangkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian pengembangan didefinisikan sebagai suatu pengkajian empiris dan sistematis terhadap *Design, Development and Evaluation* proses dan produk pembelajaran yang memenuhi kriteria validitas, kepraktisan dan efektifitas (Richey & Klein, 2007). DDR, sebagaimana dijelaskan oleh Richey & Klein (2007), merupakan: “*The systematic study of design, development, and evaluation processes with the aim of establishing an empirical basis for the creation of instructional and non-instructional products and tools and new or enhanced models that govern their development*”.

Penelitian ini menghasilkan sebuah *E-book* yang bermuatan ESD. Pengembangan *E-book* ini dilakukan melalui metode penelitian *Design and Development Research* (DDR) yang terintegrasi dengan metode *Four Steps Teaching Material Development* (4STMD), sebagaimana yang dijelaskan oleh Anwar (2023). Model 4STMD menunjukkan langkah-langkah penting dalam pengembangan produk yang terkait dengan pendidikan (Hendri & Setiawan, 2016) dan telah terbukti efektif dalam mengembangkan bahan ajar (Astra dkk., 2023; Suryaningsih dkk., 2020). Pemilihan model penelitian dan pengembangan 4STMD didasarkan pada penelitian-penelitian terdahulu.

Penelitian ini memusatkan fokus pada DDR dengan merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi sebuah produk tertentu. Langkah-langkah DDR pada penelitian disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah-Langkah DDR

Berdasarkan Gambar 3.1, langkah-langkah DDR dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Tahap Desain (*Design*): Tahap ini melibatkan analisis literatur terkait pendekatan ESD, literasi sains, dan *sustainability awareness*, serta merancang desain awal *E-book* interaktif bermuatan ESD.
2. Tahap Pengembangan (*Development*): Fokus pada pengembangan *E-book* dengan menerapkan pendekatan 4STMD. Diadopsi dari Anwar (2023), 4STMD mencakup tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktis.
3. Tahap Evaluasi (*Evaluation*): Melibatkan penilaian kelayakan dan uji keterpahaman siswa terhadap penggunaan *E-book*. Pengujian *E-book* di kelas juga dilakukan dengan mempertimbangkan hasil dari evaluasi.

Setelah melaksanakan tahap analisis terhadap data penelitian, penulis kemudian melakukan perbaikan pada *E-book* terakhir dengan mempertimbangkan semua saran dan temuan yang ditemukan selama pelaksanaan di lapangan. Hasil dari revisi akan menjadi versi *draft E-book II (final teaching materials)*.

3.2 Prosedur Penelitian

Berdasarkan rancangan penelitian yang telah diuraikan, prosedur pelaksanaan penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Tahap *Design*

Dalam perencanaan pengembangan *E-book*, penulis melakukan studi pustaka terkait *E-book*, kurikulum, literasi sains, dan *sustainability awareness*. Selanjutnya, penulis menganalisis indikator literasi sains, mengidentifikasi *sustainability awareness* terkait materi isu-isu lingkungan untuk membentuk materi pada *E-book* dan merancang desain awal *E-book* interaktif bermuatan ESD.

b. Tahap *Development*

Pada tahap ini, *E-book* dikembangkan menggunakan metode 4STMD, yang melibatkan tahapan seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik, yang diadopsi dari Anwar (2023).

1) Tahap Seleksi

Dalam tahap ini, dilakukan seleksi capaian pembelajaran yang terkait dengan materi ajar. Indikator dikembangkan berdasarkan capaian kompetensi,

disesuaikan dengan domain kompetensi literasi sains. Proses selanjutnya melibatkan pemilihan materi dan nilai yang sesuai dengan indikator tersebut, dengan mempertimbangkan domain literasi sains dan *sustainability awareness*. Hasil seleksi ini adalah kompilasi materi yang dievaluasi oleh ahli materi.

2) Tahap Strukturisasi

Pada tahap ini, materi yang dikumpulkan diorganisir sesuai dengan struktur *E-book*, melibatkan pembentukan peta konsep, struktur makro, dan *multiple representasi*. Hasilnya akan dievaluasi oleh ahli materi, dan dengan merujuk pada seleksi dan strukturisasi, dilakukan penyusunan versi awal *E-book*.

3) Tahap Karakterisasi

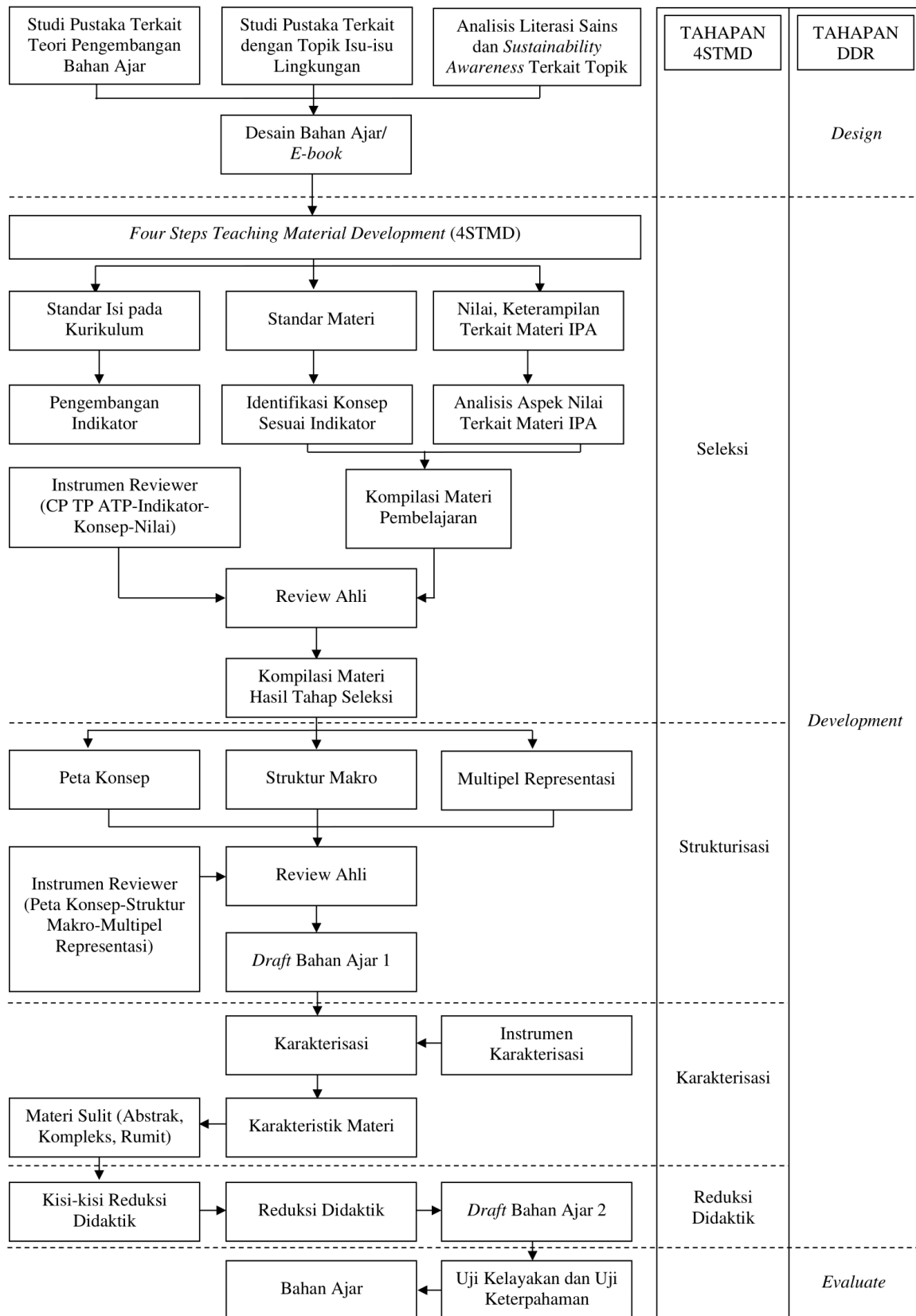
Dalam tahap ini, *draft* awal *E-book* dievaluasi untuk mengidentifikasi ciri-ciri materi, terutama tingkat kesulitan. Evaluasi melibatkan pengujian pemahaman materi oleh siswa melalui tes, yang mencakup penulisan ide pokok dan pertanyaan tentang tingkat kesulitan materi. Hasil tes digunakan untuk menyusun Kisi-kisi reduksi didaktik.

4) Tahap Reduksi Didaktik

Tahap ini melibatkan penyusunan kisi-kisi reduksi didaktik berdasarkan dari tahap karakterisasi. Materi yang sulit direduksi tingkat kesulitannya dengan memperhatikan aspek keilmuan dan tahap perkembangan siswa.

c. Tahap *Evaluation*

Dalam tahap penilaian, *E-book* dievaluasi melalui uji kelayakan dan uji keterpahaman siswa. Uji kelayakan dilakukan oleh guru IPA melalui angket berdasarkan acuan dari BSNP. Sementara itu, uji keterpahaman dilakukan pada siswa kelas IX dengan mengakses *E-book* interaktif bermuatan ESD. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian

Rizky Agassy Sihombing, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MEMFASILITASI LITERASI SAINS DAN SUSTAINABILITY AWARENESS SISWA SMP PADA MATERI ISU-ISU LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.3 Subjek dan Lokasi Penelitian

Populasi penelitian terdiri dari siswa kelas IX semester ganjil di beberapa SMP di kota Bandung tahun ajaran 2024/2025 dengan siswa berusia 15-16 tahun. Penelitian ini dilaksanakan di Kota Bandung, Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan metode *simple random sampling* untuk memilih sampel secara acak dari kelompok-kelompok sesuai teori Fraenkel dkk. (2012) dan Sugiyono (2019).

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Jenis Instrumen

Dalam tahap pengembangan dan evaluasi, digunakan berbagai instrumen penelitian untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Berikut adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian tentang karakteristik bahan ajar menggunakan metode 4STMD:

1) Instrumen Seleksi Capaian Pembelajaran

Instrumen ini bertujuan untuk menetapkan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran yang sesuai dengan materi dan kurikulum. Dengan menggunakan seleksi kompetensi ini, diharapkan dapat memastikan bahwa materi pembelajaran yang disusun relevan dan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Instrumen capaian pembelajaran disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Instrumen Kesesuaian dengan Kurikulum

No	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Label Konsep
...	...	...	...

2) Instrumen Seleksi Materi/Konsep

Label konsep beserta penjelasan rinci dan sumber materinya dapat diidentifikasi menggunakan instrumen ini. Dalam proses pengembangan bahan ajar, instrumen seleksi konsep ini berguna untuk memastikan bahwa setiap konsep yang dipilih disertai dengan penjelasan yang jelas dan sumber materi yang sesuai. Rincian instrumen seleksi materi/konsep disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Instrumen Kebenaran Konsep

No	Label Konsep	Uraian Konsep/Materi	Sumber
...	...	...	...

3) Instrumen Seleksi Konteks

Instrumen ini digunakan untuk menetapkan konteks bahan ajar. Pada tahap ini, fokus utama adalah menentukan bagaimana materi yang diajarkan dapat diterapkan dan memberikan manfaat bagi siswa dalam kehidupan sehari-hari. Pengembangan bahan ajar bertujuan untuk memastikan bahwa materi yang disampaikan relevan dan memiliki kegunaan praktis, dengan menggunakan instrumen konteks yang terkait dengan konsep. Rincian instrumen konteks yang berhubungan dengan konsep disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Instrumen Konteks Terkait Konsep

No	Uraian Materi	Konteks Terkait Konsep	Uraian Pengembangan Konteks Melalui Materi
...	...	...	...

4) Instrumen Keterpahaman Bahan Ajar

Instrumen penelitian ini digunakan untuk menilai pemahaman siswa terhadap teks yang dibaca, yang dikelompokkan menjadi teks mudah atau teks sulit. Instrumen ini berfungsi untuk menguji keterpahaman bahan ajar yang telah disusun. Tujuannya adalah mengevaluasi sejauh mana siswa mampu memahami materi yang diberikan. Uji keterpahaman dilakukan untuk memastikan bahwa materi pelajaran yang dikembangkan dapat dipahami dengan baik dan efektif oleh siswa. Instrumen uji keterpahaman disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Instrumen Uji Keterpahaman Bahan Ajar

Petunjuk Uji Keterpahaman Bahan Ajar	
1. Isilah identitas kamu pada kolom yang sudah disediakan di bawah ini!	
2. Berikan tanda ceklis (✓) pada kolom keterpahaman teks mudah atau sulit menurut pendapatmu.	
3. Jika mudah dipahami, silakan tuliskan ide pokok dari kalimat tersebut dengan baik dan benar.	
4. Jika sulit dipahami, silakan beri tanda atau tulis kalimat yang sulit dipahami sertakan dengan alasannya.	
Keterpahaman Teks	
Mudah	Sulit
Jika mudah, tuliskan ide pokok dari teks di atas	
.....	
Jika sulit, tuliskan alasan mengapa teks tersebut sulit	
.....	

- Instrumen penelitian untuk mengukur kelayakan bahan ajar berupa uji kelayakan bahan ajar.

3.4.2 Analisis Instrumen

Proses pengembangan soal diikuti dengan uji validasi melibatkan tiga dosen ahli, sesuai pandangan Sugiyono (2019) yang menekankan pada *expert judgement* untuk menilai validitas. Kesimpulan dari validator adalah bahwa instrumen dapat digunakan setelah revisi. Setelah revisi berdasarkan masukan ahli, langkah selanjutnya adalah uji coba, seiring dengan pandangan Sugiyono (2019). Hasil uji coba kemudian dianalisis untuk mengevaluasi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, serta dampaknya terhadap pengembangan literasi sains dan *sustainability awareness*.

Skor *outfit mean square* (MNSQ) dan *outfit Z-standard* (ZSTD) digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian butir soal berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dalam penelitian ini, dengan proses uji validitas instrumen dilakukan menggunakan perangkat lunak MINISTEP 4.3.1, yang fokus pada analisis *Rasch*. Penilaian terhadap nilai logit, termasuk *point-measure correlation* (PTMEASURE-AL COOR), juga dilakukan dalam proses tersebut (Sumintono & Widhiarso, 2015), penentuan kriteria validitas seperti Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Nilai MNSQ dan ZSTD

<i>Outfit</i>	Nilai yang Diterima
MNSQ	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
ZSTD	$- 2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$

Suatu butir soal dianggap valid jika Indeks Validitas Isi (IVI) mencapai atau melebihi nilai 0,70, sesuai kriteria Delgado-Rico dkk. (2012). Dalam perhitungan IVI, setiap ahli yang memberikan kriteria "sesuai" diberi skor 1, sedangkan yang memberikan kriteria "tidak sesuai" diberi skor 0. Skor tersebut dihitung menggunakan Persamaan 1.

$$IVI = \frac{\text{Jumlah expert yang memberi kriteria sesuai}}{\text{Jumlah seluruh expert}} \quad \dots(1)$$

Hasil uji reliabilitas instrumen diperoleh dengan menggunakan MINISTEP 5.8.2 dengan analisis *Rasch*, yang mencakup nilai *person reliability*, *item reliability*, dan *Cronbach alpha*. Konsistensi jawaban siswa, evaluasi kualitas

item tes, dan interaksi antara siswa dan item secara keseluruhan tercermin dalam nilai-nilai tersebut, sebagaimana diinterpretasikan berdasarkan acuan dari Mohamad dkk. (2015) dan Sumintono & Widhiarso (2015), yang ditemukan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Interpretasi Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	Interpretasi
$0,94 \leq \text{Nilai}$	Istimewa
$0,90 \leq \text{Nilai} < 0,94$	Bagus Sekali
$0,80 \leq \text{Nilai} < 0,90$	Bagus
$0,67 \leq \text{Nilai} < 0,80$	Cukup
$\text{Nilai} < 0,67$	Lemah

Sedangkan, pedoman yang disajikan oleh Sumintono & Widhiarso (2015) dapat melihat interpretasi untuk nilai *Cronbach alpha* pada Tabel 13.

Tabel 3.7 Interpretasi Nilai *Cronbach Alpha*

Nilai <i>Cronbach Alpha</i>	Interpretasi
$0,8 \leq \alpha$	Bagus Sekali
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Bagus
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cukup
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Jelek
$\alpha < 0,5$	Buruk

Reliabilitas nilai individu dan nilai item, dalam rentang 0 hingga 1, memiliki interpretasi serupa dengan *Cronbach Alpha*. Semakin mendekati 1, menunjukkan tingkat konsistensi yang lebih tinggi (Boone & Noltemeyer, 2017). Dalam ilmu sosial, nilai α *Cronbach* yang diterima biasanya berada dalam rentang 0,60 (Mohamad dkk., 2015).

Pengujian tingkat kesulitan bertujuan untuk menilai variasi kesulitan soal, sehingga soal yang diberikan mencakup berbagai tingkat kesulitan, dari mudah hingga sulit. Soal yang baik harus memiliki keseimbangan tingkat kesulitan, yang diukur melalui indeks kesukaran, yaitu nilai yang menunjukkan seberapa mudah atau sulit sebuah soal (Mansyur dan Harun, 2015). Tingkat kesukaran instrumen dapat dilihat dari nilai JMLE MEASURE, kemudian diklasifikasikan sesuai dengan kriteria tingkat kesukaran soal yang tertera pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

No	Tingkat Kesukaran (TK)	Interpretasi
1.	$TK > 2,01$	Sangat Sukar
2.	$0,00 < TK \leq 2,01$	Sukar
3.	$-2,01 < TK \leq 0,00$	Mudah
4.	$TK \leq -2,01$	Sangat Mudah

Analisis daya pembeda menilai kemampuan soal membedakan siswa berkemampuan tinggi dan rendah menggunakan MINISTEP 5.8.2 dengan menghasilkan output *Table 10 Fit Order* dan dievaluasi melalui analisis Rasch. Analisis ini memilih *Item Fit Order* karena memberikan informasi tentang *Point-measure correlation*. Seperti validitas instrumen, *point-measure correlation* digunakan untuk mengevaluasi daya pembeda instrumen (Sabudin dkk., 2018; Smiley, 2015). Interpretasi nilai *PTMEASURE-AL COOR* pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Interpretasi Nilai *PTMEASURE-AL COOR*

<i>PTMEASURE-AL COOR (ID)</i>	Interpretasi
$0,40 < ID$	Sangat Baik
$0,30 < ID \leq 0,40$	Baik
$0,20 < ID \leq 0,30$	Kurang Baik
$ID \leq 0,20$	Jelek

Dalam fase pengembangan, data kuantitatif diperoleh melalui proses validasi oleh ahli materi serta evaluasi terhadap keterpahaman *E-book* oleh siswa. Analisis data dilakukan pada setiap langkah dalam proses pengembangan tersebut.

1) Analisis Data Validasi Terhadap Instrumen Penelitian

Dalam tahap ini, penulis menganalisis data validasi instrument penelitian menggunakan *Content Validity Ratio (CVR)* dan melakukan perhitungan nilai CVR sesuai dengan Persamaan 2 (Lawshe, 1975).

$$CVR = \frac{N_e - (N / 2)}{N / 2} \quad \dots(2)$$

Keterangan:

N_e = Jumlah validator yang menyatakan “Ya”

N = Total validator

Ketentuan:

- Jika jumlah validator yang menyatakan “Ya” kurang dari $\frac{1}{2}$ total validator, maka nilai CVR = negatif (-)

- b) Jika jumlah validator yang menyatakan “Ya” $\frac{1}{2}$ dari total validator, maka nilai CVR = 0
- c) Jika seluruh validator menyatakan “Ya”, maka nilai CVR = 1
- d) Jika jumlah validator yang menyatakan "Ya" lebih dari $\frac{1}{2}$ total validator, maka nilai CVR = 0-0,99

Tabel 3.10 memuat nilai minimum CVR untuk setiap jumlah validator, yang dapat diterima bergantung pada jumlah validator yang terlibat dalam penelitian ini, yaitu lima validator.

Tabel 3.10 Nilai Minimum CVR

Jumlah Validator	Nilai Minimum CVR
5	0,736
6	0,672
7	0,485
8	0,453
9	0,427
10	0,405

Sumber. (Wilson dkk., 2022)

2) Analisis Data Tahap Karakterisasi

Pada tahap karakterisasi, penulis menggunakan tiga jenis soal untuk menguji keterbacaan, termasuk penulisan ide pokok paragraf, pertanyaan tingkat kesulitan paragraf, dan soal terkait materi dalam paragraf. Perhitungan persentase keterbacaan dilakukan dengan menggunakan Persamaan 3.

$$X = \frac{Y}{N} \times 100\% \quad \dots(3)$$

Keterangan:

X = Persentase keterbacaan setiap paragraf

Y = Jumlah soal yang dijawab benar per-paragraf

N = Jumlah seluruh soal jika dijawab benar per-paragraf oleh seluruh siswa

Analisis keterbacaan paragraf dilakukan dengan menghitung persentase keterbacaan, dan konsep sulit diidentifikasi berdasarkan kriteria penentuan konsep sulit sesuai dengan Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria Penentuan Konsep Sulit

Persentase Keterbacaan Setiap Paragraf	Tingkat Kesulitan Teks <i>E-book</i>	Level <i>E-book</i>
$60 < X$	Mudah	<i>Independent Level</i>
$40 < X$	Sedang	<i>Instructional Level</i>
$0 > X$	Sulit	<i>Frustration Level</i>

Sumber. (Bachman, 1990)

3.4.3 Analisis Kualitas Instrumen

A. Kualitas Instrumen Tes Literasi Sains

Instrumen tes literasi sains yang berfokus pada isu-isu lingkungan, terdiri dari 25 soal dengan variasi bentuk: 5 soal pilihan ganda, 5 soal uraian, 5 soal benar-salah, 5 soal pilihan ganda kompleks, dan 5 soal isian singkat, telah diuji coba pada 48 siswa. Selain itu, instrumen ini dievaluasi oleh 5 ahli, yang terdiri dari 4 dosen dan 1 guru IPA, sehingga dinyatakan layak digunakan. Hasil uji coba pada siswa dianalisis lebih lanjut untuk menentukan validitas (kesesuaian item), reliabilitas, tingkat kesulitan, serta daya pembeda dari setiap butir soal.

1) Validitas

Hasil analisis validitas menggunakan kriteria *item fit* dengan *output* berupa nilai MNSQ dan ZSTD dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFI MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
11	45	48	-1.39	.25	1.99	4.31	2.00	4.36	A .30	.42	29.2	60.5	LS11
10	22	48	.17	.28	1.94	4.08	1.78	3.26	B .36	.38	54.2	64.6	LS10
5	39	48	-1.01	.25	1.69	3.22	1.65	3.08	C .70	.42	22.9	59.6	LS5
18	32	48	-.55	.26	1.58	2.80	1.49	2.43	D .68	.41	47.9	61.1	LS18
19	10	48	1.35	.36	1.41	1.55	1.23	.72	E .27	.29	83.3	79.5	LS19
25	26	48	-.13	.27	1.28	1.46	1.18	.98	F .56	.40	62.5	63.4	LS25
13	14	48	.89	.32	.91	-.39	1.23	.89	G .28	.33	66.7	72.4	LS13
3	13	48	.99	.33	.97	-.08	.98	.02	H .27	.32	70.8	73.9	LS3
20	19	48	.42	.29	.97	-.11	.90	-.38	I .27	.37	54.2	66.4	LS20
24	19	48	.42	.29	.94	-.27	.97	-.07	J .27	.37	62.5	66.4	LS24
4	19	48	.42	.29	.90	-.48	.94	-.21	K .30	.37	66.7	66.4	LS4
12	23	48	.10	.28	.90	-.51	.94	-.26	L .26	.39	62.5	64.2	LS12
21	23	48	.10	.28	.87	-.70	.94	-.23	M .29	.39	62.5	64.2	LS21
1	20	48	.34	.29	.90	-.51	.93	-.26	N .30	.37	64.6	65.5	LS1
7	21	48	.25	.28	.90	-.48	.92	-.34	K .29	.38	60.4	64.7	LS7
16	11	48	1.22	.35	.91	-.33	.79	-.61	J .37	.30	72.9	77.6	LS16
22	26	48	-.13	.27	.76	-1.38	.90	-.47	I .33	.40	70.8	63.4	LS22
14	25	48	-.06	.27	.87	-.67	.87	-.65	H .27	.39	52.1	63.7	LS14
17	29	48	-.34	.26	.76	-1.42	.84	-.86	G .30	.41	64.6	62.0	LS17
6	27	48	-.20	.27	.73	-1.60	.79	-1.14	F .38	.40	72.9	63.1	LS6
23	27	48	-.20	.27	.63	-2.29	.62	-2.31	E .53	.40	68.8	63.1	LS23
9	32	48	-.55	.26	.60	-2.53	.62	-2.41	D .43	.41	68.8	61.1	LS9
8	37	48	-.88	.25	.54	-3.03	.55	-2.98	C .34	.42	70.8	59.6	LS8
15	27	48	-.20	.27	.50	-3.39	.50	-3.30	B .68	.40	77.1	63.1	LS15
2	39	48	-1.01	.25	.44	-3.88	.45	-3.85	A .40	.42	85.4	59.6	LS2
MEAN	25.0	48.0	.00	.28	.99	-.26	1.00	-.18			63.0	65.2	
P.SD	8.8	.0	.68	.03	.41	2.12	.38	1.96			13.9	5.2	

Gambar 3.3 Nilai MNSQ dan ZSTD pda Instrumen Tes Literasi Sains

Rizky Agassy Sihombing, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MEMFASILITASI LITERASI SAINS DAN SUSTAINABILITY AWARENESS SISWA SMP PADA MATERI ISU-ISU LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan *output* yang ditampilkan pada Gambar 3.3, interpretasi validitas atau kesesuaian butir soal literasi sains dapat dirujuk pada Tabel 3.3. Suatu butir soal dianggap sesuai (*fit*) jika memenuhi kriteria “diterima” sesuai dengan urutan *fit order*, interpretasi validitas butir soal tes literasi sains disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Intepretasi Validitas Butir Soal Literasi Sains

No. Soal	Skor MNSQ	Skor ZSTD	Keterangan MNSQ	Keterangan ZSTD
LS1	0.93	-0.26	Diterima	Diterima
LS2	0.45	-3.85	Diterima	Tidak Diterima
LS3	0.90	0.02	Diterima	Diterima
LS4	0.94	-0.21	Diterima	Diterima
LS5	1.65	3.08	Tidak Diterima	Tidak Diterima
LS6	0.79	-1.14	Diterima	Diterima
LS7	0.92	-0.34	Diterima	Diterima
LS8	0.55	-2.98	Diterima	Tidak Diterima
LS9	0.62	-2.41	Diterima	Tidak Diterima
LS10	1.78	3.26	Tidak Diterima	Tidak Diterima
LS11	2.00	4.36	Tidak Diterima	Tidak Diterima
LS12	0.94	-0.26	Diterima	Diterima
LS13	1.23	0.89	Diterima	Diterima
LS14	0.87	-0.65	Diterima	Diterima
LS15	0.50	-3.30	Diterima	Tidak Diterima
LS16	0.79	-0.61	Diterima	Diterima
LS17	0.84	-0.86	Diterima	Diterima
LS18	1.49	2.43	Diterima	Tidak Diterima
LS19	1.23	0.72	Diterima	Diterima
LS20	0.90	-0.38	Diterima	Diterima
LS21	0.94	-0.23	Diterima	Diterima
LS22	0.90	-0.47	Diterima	Diterima
LS23	0.62	-2.31	Diterima	Tidak Diterima
LS24	0.97	-0.07	Diterima	Diterima
LS25	1.18	0.98	Diterima	Diterima

Sebanyak 16 butir soal memenuhi kriteria MNSQ dan ZSTD, sementara 6 butir lainnya hanya tidak memenuhi salah satu kriteria, sehingga tetap dapat digunakan tanpa perlu diubah. Adapun butir soal nomor 5, 10, dan 11, meskipun tidak memenuhi kriteria berdasarkan analisis butir soal, dinilai layak oleh para ahli untuk digunakan dalam mengidentifikasi pemahaman siswa dengan beberapa revisi. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan pada soal-soal tersebut sesuai rekomendasi para validator ahli. Penilaian ahli sebagai strategi evaluasi memiliki

banyak keunggulan, seperti memberikan tanggapan yang berkualitas tinggi serta informasi mendalam terkait produk yang diuji (Fernández-Gómez dkk., 2020; Kutasi 2023). Bahkan, penilaian ahli sering digunakan sebagai indikator utama validitas isi suatu instrumen penelitian (Fernández-Gómez dkk., 2020). Hal ini disebabkan karena nilai MNSQ dan ZSTD diperoleh dari respons siswa yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, sehingga evaluasi ahli memiliki peran penting dalam menilai kualitas instrumen.

2) Reliabilitas

Untuk mengukur peningkatan literasi sains siswa, digunakan instrumen tes literasi sains yang telah melalui proses validasi oleh ahli, yang terdiri dari 4 dosen dan 1 guru IPA. Dalam penelitian ini, analisis reliabilitas dilakukan dengan menggunakan pemodelan Rasch melalui perangkat lunak MINISTEP versi 5.8.2 pada *menu output 3.1 summary statistics*. Hasil analisis menampilkan nilai *person reliability* dan *item reliability* yang ditunjukkan pada Gambar 3.4.

SUMMARY OF 48 MEASURED Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	13.0	25.0	-1.58	.40	1.00	.05	1.00	.05
SEM	.8	.0	.12	.01	.03	.10	.03	.10
P.SD	5.4	.0	.81	.05	.18	.67	.19	.67
S.SD	5.5	.0	.82	.05	.18	.68	.20	.68
MAX.	24.0	25.0	-.12	.62	1.41	1.60	1.52	1.39
MIN.	3.0	25.0	-3.54	.35	.65	-1.48	.65	-1.48
REAL RMSE	.41	TRUE SD	.70	SEPARATION	1.68	Person RELIABILITY		.74
MODEL RMSE	.40	TRUE SD	.70	SEPARATION	1.77	Person RELIABILITY		.76
S.E. OF Person MEAN = .12								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99

CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .76 SEM = 2.65
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .86

SUMMARY OF 25 MEASURED Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	25.0	48.0	.00	.28	.99	-.26	1.00	-.18	
SEM	1.8	.0	.14	.01	.08	.43	.08	.40	
P.SD	8.8	.0	.68	.03	.41	2.12	.38	1.96	
S.SD	8.9	.0	.69	.03	.42	2.16	.39	2.00	
MAX.	45.0	48.0	1.35	.36	1.99	4.31	2.00	4.36	
MIN.	10.0	48.0	-1.39	.25	.44	-3.88	.45	-3.85	
REAL RMSE	.30	TRUE SD	.61	SEPARATION	1.99	Item	RELIABILITY	.80	
MODEL RMSE	.28	TRUE SD	.61	SEPARATION	2.17	Item	RELIABILITY	.82	
S.E. OF Item MEAN = .14									

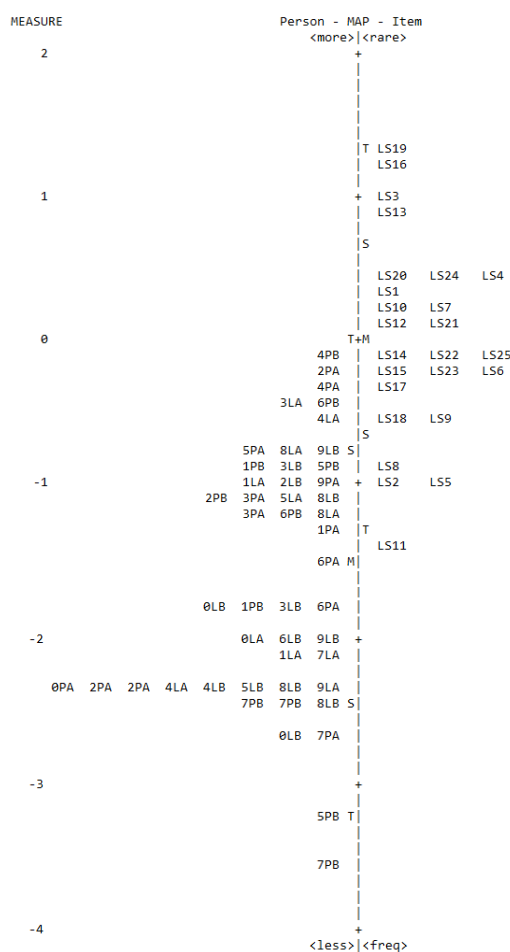
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.99
 Global statistics: please see Table 44.
 UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

Gambar 3.4 *Person Reliability* dan *Item Reliability* Tes Literasi Sains

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *Cronbach Alpha*, yang merepresentasikan interaksi siswa dengan instrumen tes pemahaman secara keseluruhan, mencapai 0,76, termasuk dalam kategori baik. Nilai *person reliability*, yang menggambarkan konsistensi jawaban siswa, sebesar 0,74 dan tergolong cukup. Sementara itu, nilai *item reliability* sebesar 0,80 mengindikasikan bahwa kualitas butir soal dalam instrumen pemahaman termasuk dalam kategori baik (Sumintono & Widhiarso, 2015).

3) Tingkat Kesukaran

Butir soal dalam instrumen tes literasi sains dapat dibedakan menjadi kategori sangat mudah, mudah, sukar, dan sangat sukar. Tingkat kesukaran butir soal dilihat dari nilai JMLE MEASURE. Pemetaan tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Pemetaan Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Literasi Sains

Pada Gambar 3.5, sisi kanan garis putus-putus menunjukkan butir soal, sementara sisi kiri menggambarkan kemampuan siswa dalam menjawab soal. Nilai *measure* positif menunjukkan bahwa butir soal tersebut termasuk sulit, sedangkan nilai *measure* negatif menandakan bahwa soal tersebut lebih mudah. Dengan demikian, butir soal dengan nilai *measure* lebih tinggi menunjukkan tingkat kesulitan yang lebih besar. Berdasarkan hal ini, butir soal nomor 1, 3, 4, 7, 10, 12, 13, 16, 19, 20, 21, dan 24 tergolong sulit atau sangat sulit, sedangkan soal lainnya lebih mudah atau sangat mudah, tergantung pada nilai JMLE MEASURE masing-masing soal (yang dapat dilihat pada Gambar 3.7). Pemetaan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kode 7PB dan 5PB hanya mampu mengerjakan soal-soal yang mudah, sementara siswa dengan kode 4PB dan 2PA mampu

mengerjakan soal yang lebih sulit (atau sangat sulit) dan memperoleh skor tinggi dalam uji coba instrumen tes literasi sains.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
11	45	48	-1.39	.25	1.99	4.31	2.00	4.36	A .30	.42	29.2	60.5	LS11
10	22	48	.17	.28	1.94	4.08	1.78	3.26	B .36	.38	54.2	64.6	LS10
5	39	48	-1.01	.25	1.69	3.22	1.65	3.08	C .70	.42	22.9	59.6	LS5
18	32	48	-.55	.26	1.58	2.80	1.49	2.43	D .68	.41	47.9	61.1	LS18
19	10	48	1.35	.36	1.41	1.55	1.23	.72	E .27	.29	83.3	79.5	LS19
25	26	48	-.13	.27	1.28	1.46	1.18	.98	F .56	.40	62.5	63.4	LS25
13	14	48	.89	.32	.91	-.39	1.23	.89	G .28	.33	66.7	72.4	LS13
3	13	48	.99	.33	.97	-.08	.98	.02	H .27	.32	70.8	73.9	LS3
20	19	48	.42	.29	.97	-.11	.90	-.38	I .27	.37	54.2	66.4	LS20
24	19	48	.42	.29	.94	-.27	.97	-.07	J .27	.37	62.5	66.4	LS24
4	19	48	.42	.29	.90	-.48	.94	-.21	K .30	.37	66.7	66.4	LS4
12	23	48	.10	.28	.90	-.51	.94	-.26	L .26	.39	62.5	64.2	LS12
21	23	48	.10	.28	.87	-.70	.94	-.23	M .29	.39	62.5	64.2	LS21
1	20	48	.34	.29	.90	-.51	.93	-.26	l .30	.37	64.6	65.5	LS1
7	21	48	.25	.28	.90	-.48	.92	-.34	k .29	.38	60.4	64.7	LS7
16	11	48	1.22	.35	.91	-.33	.79	-.61	j .37	.30	72.9	77.6	LS16
22	26	48	-.13	.27	.76	-1.38	.90	-.47	i .33	.40	70.8	63.4	LS22
14	25	48	-.06	.27	.87	-.67	.87	-.65	h .27	.39	52.1	63.7	LS14
17	29	48	-.34	.26	.76	-1.42	.84	-.86	g .30	.41	64.6	62.0	LS17
6	27	48	-.20	.27	.73	-1.60	.79	-1.14	f .38	.40	72.9	63.1	LS6
23	27	48	-.20	.27	.63	-2.29	.62	-2.31	e .53	.40	68.8	63.1	LS23
9	32	48	-.55	.26	.60	-2.53	.62	-2.41	d .43	.41	68.8	61.1	LS9
8	37	48	-.88	.25	.54	-3.03	.55	-2.98	c .34	.42	70.8	59.6	LS8
15	27	48	-.20	.27	.50	-3.39	.50	-3.30	b .68	.40	77.1	63.1	LS15
2	39	48	-1.01	.25	.44	-3.88	.45	-3.85	a .40	.42	85.4	59.6	LS2
MEAN	25.0	48.0	.00	.28	.99	-.26	1.00	-.18			63.0	65.2	
P.SD	8.8	.0	.68	.03	.41	2.12	.38	1.96			13.9	5.2	

Gambar 3.6 Nilai *JMLE MEASURE* pada Instrumen Tes Literasi Sains

Nilai *JMLE MEASURE* yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan untuk memahami maknanya. Pemetaan tingkat kesukutan butir soal pada instrumen tes literasi sains dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Interpretasi Tingkat Kesukutan Soal Tes Literasi Sains

No. Soal	Tingkat Kesukutan	Interpretasi
LS1	0.34	Sukar
LS2	-1.01	Mudah
LS3	0.99	Sukar
LS4	0.42	Sukar
LS5	-1.01	Mudah
LS6	-0.20	Mudah
LS7	0.25	Sukar
LS8	-0.88	Mudah
LS9	-0.55	Mudah
LS10	0.17	Sukar

Tabel 3.13 (Lanjutan) Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal Tes Literasi Sains

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
LS11	-1.39	Mudah
LS12	0.10	Sukar
LS13	0.89	Sukar
LS14	-0.06	Mudah
LS15	-0.20	Mudah
LS16	1.22	Sukar
LS17	-0.34	Mudah
LS18	-0.55	Mudah
LS19	1.35	Sukar
LS20	0.42	Sukar
LS21	0.10	Sukar
LS22	-0.13	Mudah
LS23	-0.20	Mudah
LS24	0.42	Sukar
LS25	-0.13	Mudah

Berdasarkan Tabel 3.13, uji coba instrumen tes literasi sains menunjukkan bahwa dalam instrumen tes tersebut terdapat 13 butir soal yang termasuk dalam kategori mudah, dan 12 butir soal yang termasuk dalam kategori sukar. Tidak terdapat butir soal yang sangat mudah dan sangat sukar. Pada butir soal yang mudah, sebagian besar siswa dapat menjawab dengan benar. Apabila dilihat dari hasil uji coba instrumen, distribusi tingkat kesukaran pada butir soal tes literasi sains sudah merata. Uji coba instrumen dilakukan terhadap siswa yang telah mendapatkan materi isu-isu lingkungan. Selain kualitas butir soal, faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil uji coba ini diantaranya adalah kondisi dan karakteristik siswa.

4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal mengukur sejauh mana butir soal dapat membedakan antara siswa dengan kemampuan tinggi dan siswa dengan kemampuan rendah. Nilai *point-measure correlation* (*PTMEASURE-AL COOR*) yang diperoleh melalui analisis menggunakan perangkat lunak MINISTEP versi 5.8.2 digunakan

untuk mengidentifikasi daya pembeda soal. Nilai *point-measure correlation* dari setiap item atau butir soal disajikan pada Gambar 3.7.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY	TOTAL	TOTAL	JMLE	MODEL	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	Item
11	45	48	-1.39	.25	1.99	4.31	2.00	4.36	A .30	.42	29.2	60.5	LS11
10	22	48	.17	.28	1.94	4.08	1.78	3.26	B .36	.38	54.2	64.6	LS10
5	39	48	-1.01	.25	1.69	3.22	1.65	3.08	C .70	.42	22.9	59.6	LS5
18	32	48	-.55	.26	1.58	2.80	1.49	2.43	D .68	.41	47.9	61.1	LS18
19	10	48	1.35	.36	1.41	1.55	1.23	.72	E .27	.29	83.3	79.5	LS19
25	26	48	-.13	.27	1.28	1.46	1.18	.98	F .56	.40	62.5	63.4	LS25
13	14	48	.89	.32	.91	-.39	1.23	.89	G .28	.33	66.7	72.4	LS13
3	13	48	.99	.33	.97	-.08	.98	.02	H .27	.32	70.8	73.9	LS3
20	19	48	.42	.29	.97	-.11	.90	-.38	I .27	.37	54.2	66.4	LS20
24	19	48	.42	.29	.94	-.27	.97	-.07	J .27	.37	62.5	66.4	LS24
4	19	48	.42	.29	.90	-.48	.94	-.21	K .30	.37	66.7	66.4	LS4
12	23	48	.10	.28	.90	-.51	.94	-.26	L .26	.39	62.5	64.2	LS12
21	23	48	.10	.28	.87	-.70	.94	-.23	M .29	.39	62.5	64.2	LS21
1	20	48	.34	.29	.90	-.51	.93	-.26	l .30	.37	64.6	65.5	LS1
7	21	48	.25	.28	.90	-.48	.92	-.34	k .29	.38	60.4	64.7	LS7
16	11	48	1.22	.35	.91	-.33	.79	-.61	j .37	.30	72.9	77.6	LS16
22	26	48	-.13	.27	.76	-1.38	.90	-.47	i .33	.40	70.8	63.4	LS22
14	25	48	-.06	.27	.87	-.67	.87	-.65	h .27	.39	52.1	63.7	LS14
17	29	48	-.34	.26	.76	-1.42	.84	-.86	g .30	.41	64.6	62.0	LS17
6	27	48	-.20	.27	.73	-1.60	.79	-1.14	f .38	.40	72.9	63.1	LS6
23	27	48	-.20	.27	.63	-2.29	.62	-2.31	e .53	.40	68.8	63.1	LS23
9	32	48	-.55	.26	.60	-2.53	.62	-2.41	d .43	.41	68.8	61.1	LS9
8	37	48	-.88	.25	.54	-3.03	.55	-2.98	c .34	.42	70.8	59.6	LS8
15	27	48	-.20	.27	.50	-3.39	.50	-3.30	b .68	.40	77.1	63.1	LS15
2	39	48	-1.01	.25	.44	-3.88	.45	-3.85	a .40	.42	85.4	59.6	LS2
MEAN	25.0	48.0	.00	.28	.99	-.26	1.00	-.18			63.0	65.2	
P.SD	8.8	.0	.68	.03	.41	2.12	.38	1.96			13.9	5.2	

Gambar 3.7 Nilai *Point-Measure Correlation* Instrumen Tes Literasi Sains

Butir soal dapat dikelompokkan berdasarkan daya pembedanya menjadi kategori sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Interpretasi daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Interpretasi Daya Pembeda Instrumen Tes Literasi Sains

No. Soal	PTMEASURE-AL COOR	Interpretasi
LS1	0.30	Kurang Baik
LS2	0.40	Baik
LS3	0.27	Kurang Baik
LS4	0.30	Baik
LS5	0.70	Sangat Baik
LS6	0.38	Baik
LS7	0.29	Kurang Baik
LS8	0.34	Baik
LS9	0.43	Sangat Baik
LS10	0.36	Baik

Tabel 3.14 (Lanjutan) Interpretasi Daya Pembeda Instrumen Tes Literasi Sains

No. Soal	PTMEASURE-AL COOR	Interpretasi
LS11	0.30	Baik
LS12	0.26	Kurang Baik
LS13	0.28	Kurang Baik
LS14	0.27	Kurang Baik
LS15	0.68	Sangat Baik
LS16	0.37	Baik
LS17	0.30	Baik
LS18	0.68	Sangat Baik
LS19	0.27	Kurang Baik
LS20	0.27	Kurang Baik
LS21	0.29	Kurang Baik
LS22	0.33	Baik
LS23	0.53	Sangat Baik
LS24	0.27	Kurang Baik
LS25	0.56	Sangat Baik

Berdasarkan interpretasi pada Tabel 3.14, terdapat 6 butir soal yang memiliki daya pembeda sangat baik dan 9 butir soal yang memiliki daya pembeda baik, yang berarti soal-soal tersebut dapat dengan efektif membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah. Sedangkan untuk butir soal yang memiliki daya pembeda negatif, soal tersebut tetap digunakan setelah diperbaiki sesuai dengan rekomendasi dari validator (ahli).

5) *Content Validity Ratio* (CVR)

CVR yang diadopsi oleh Lawshe (1975) merupakan metode analisis data yang banyak digunakan untuk mengevaluasi validitas konten terhadap instrumen. Dalam penelitian ini, instrumen tes literasi sains yang digunakan untuk mengumpulkan data validitas memiliki dua pilihan jawaban, yaitu “Ya” dan “Tidak”. Jawaban dari para panelis dianalisis dengan mengubah pilihan “Ya” menjadi skor 1 dan “Tidak” menjadi skor 0 sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Interpretasi *Content Validity Ratio* soal literasi sains dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Interpretasi CVR Instrumen Tes Literasi Sains

Butir Soal	Aspek Materi		Aspek Konstruksi		Aspek Bahasa		Keterangan	Keputusan
	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria		
1	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
2	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
3	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
4	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
5	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
6	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
7	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
8	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
9	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
10	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
11	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
12	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
13	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
14	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
15	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
16	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
17	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
18	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
19	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
20	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
21	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
22	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
23	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
24	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
25	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan

6) Instrumen Tes Literasi Sains Materi Isu-isu Lingkungan

Tes literasi sains yang digunakan sebagai instrumen penelitian telah melalui serangkaian proses validasi. Proses ini dimulai dengan penyusunan kisi-kisi dan soal tes, yang kemudian divalidasi oleh dosen pembimbing atau ahli untuk mendapatkan masukan dan saran perbaikan. Aspek literasi sains yang dikembangkan dijabarkan dalam kisi-kisi soal literasi sains yang disajikan dalam Tabel 3.16 sedangkan rekapitulasi soal literasi sains disajikan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.16 Kisi-kisi Tes Literasi Sains Materi Isu-isu Lingkungan

Pengetahuan	Konteks	Kompetensi	Sub Kompetensi	No. Soal	Bentuk Soal
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Air	Global – Dampak Lingkungan	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengevaluasi penjelasan atau interpretasi fenomena kehidupan nyata	1	Pilihan Ganda Kompleks

Tabel 3.16 (Lanjutan) Kisi-kisi Tes Literasi Sains Materi Isu-isu Lingkungan

Pengetahuan	Konteks	Kompetensi	Sub Kompetensi	No. Soal	Bentuk Soal
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Air	Global – Dampak Lingkungan	Meneliti, Mengevaluasi, dan Menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mereviu berbagai informasi ilmiah yang menjadi dasar pengambilan keputusan dan tindakan	2	Isian Singkat
Prosedural – Proses yang digunakan oleh komunitas	Global – Dampak Lingkungan	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Membuat dan membuktikan prediksi dan solusi ilmiah yang tepat sesuai	3	Pilihan Ganda
Prosedural – Konsep variabel	Global – Dampak Lingkungan	Meneliti, Mengevaluasi, dan Menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mengevaluasi keputusan yang dihasilkan berdasarkan kesimpulan dari satu set data yang diorganisir	4	Benar atau Salah
Epistemik – Sifat Penalaran Ilmiah	Global – Dampak Lingkungan	Meneliti, Mengevaluasi, dan Menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mengkritik kelemahan argumen terkait standar sains, seperti asumsi yang buruk, sebab atau korelasi, kesalahan penjelasan, dan kesimpulan	5	Uraian
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Udara	Global - Keberlanjutan Lingkungan	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengevaluasi penjelasan atau interpretasi fenomena kehidupan nyata	6	Benar atau Salah
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Udara	Global - Keberlanjutan Lingkungan	Mengonstruksi dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis	Mengevaluasi penjelasan atau interpretasi fenomena kehidupan nyata	7	Isian Singkat

Tabel 3.16 (Lanjutan) Kisi-kisi Tes Literasi Sains Materi Isu-isu Lingkungan

Pengetahuan	Konteks	Kompetensi	Sub Kompetensi	No. Soal	Bentuk Soal
Prosedural – Diberikan pertanyaan ilmiah	Global – Keberlanjutan Lingkungan	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Membuat dan membuktikan prediksi dan solusi ilmiah yang tepat	8	Pilihan Ganda
Prosedural – Desain sesuai penyelidikan	Global – Keberlanjutan Lingkungan	Meneliti, Mengevaluasi, dan Menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mengevaluasi keputusan yang dihasilkan berdasarkan kesimpulan dari satu set data yang diorganisir	9	Pilihan Ganda Kompleks
Epistemik – Peran Data dan Bukti dalam Ilmu Pengetahuan	Global – Keberlanjutan Lingkungan	Meneliti, Mengevaluasi, dan Menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mengevaluasi klaim berdasarkan bukti ilmiah yang kuat, ahli atau bukan ahli, opini, serta memberikan alasan atas perbedaan tersebut	10	Uraian
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Tanah	Personal – Pengelolaan Limbah	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menerapkan konsep sains untuk menjelaskan fenomena kehidupan nyata sesuai	11	Uraian
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Tanah	Personal – Pengelolaan Limbah	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menggunakan multirepresentasi untuk menjelaskan atau memaknai fenomena kehidupan nyata	12	Benar atau Salah
Prosedural – Proses yang digunakan oleh komunitas	Personal – Pengelolaan Limbah	Mengonstruksi dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah secara kritis	Menilai langkah eksperimen yang tepat	13	Isian Singkat

Tabel 3.16 (Lanjutan) Kisi-kisi Tes Literasi Sains Materi Isu-isu Lingkungan

Pengetahuan	Konteks	Kompetensi	Sub Kompetensi	No. Soal	Bentuk Soal
Prosedural – Cara umum merepresentasi data menggunakan grafik	Personal – Pengelolaan Limbah	Mengonstruksi dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah secara kritis	Menyajikan data hasil eksperimen dalam representasi berbeda, dan menarik kesimpulan	14	Pilihan Ganda
Prosedural – Mekanisme untuk memastikan presisi	Personal - Pengelolaan Limbah	Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mengambil keputusan berdasarkan simpulan dari satu set data yang yang diorganisir	15	Pilihan Ganda Kompleks
Konten – Sistem Kehidupan – Perubahan Iklim	Lokal – Penggunaan Pertanian Regeneratif	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengevaluasi penjelasan atau interpretasi fenomena kehidupan nyata	16	Pilihan Ganda
Konten – Sistem Kehidupan – Perubahan Iklim	Lokal – Penggunaan Pertanian Regeneratif	Mengonstruksi dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti ilmiah secara kritis	Menyusun dan mengevaluasi pertanyaan dalam studi ilmiah	17	Isian Singkat
Prosedural – Konsep variabel	Lokal – Penggunaan Pertanian Regeneratif	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Merumuskan hipotesis yang jelas tentang fenomena di dunia	18	Uraian
Epistemik - Sifat penalaran ilmiah	Lokal – Penggunaan Pertanian Regeneratif	Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mengkritik kelemahan argumen terkait standar sains, seperti asumsi yang buruk, sebab atau korelasi, kesalahan penjelasan, dan kesimpulan	19	Pilihan Ganda Kompleks

Rizky Agassy Sihombing, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MEMFASILITASI LITERASI SAINS DAN SUSTAINABILITY AWARENESS SISWA SMP PADA MATERI ISU-ISU LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.16 (Lanjutan) Kisi-kisi Tes Literasi Sains Materi Isu-isu Lingkungan

Pengetahuan	Konteks	Kompetensi	Sub Kompetensi	No. Soal	Bentuk Soal
Konten – Sistem Kehidupan – Perubahan Iklim	Lokal – Penggunaan Pertanian Regeneratif	Meneliti, Mengevaluasi, dan Menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Menggunakan informasi ilmiah untuk mengambil keputusan dan tindakan	20	Benar atau Salah
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Air	Global – Pengelolaan Polusi	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengevaluasi penjelasan atau interpretasi fenomena kehidupan nyata	21	Pilihan Ganda
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Air	Global – Pengelolaan Polusi	Mengonstruksi dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis	Mengevaluasi penjelasan atau interpretasi fenomena kehidupan nyata	22	Isian Singkat
Prosedural – Cara menilai dan meminimalkan ketidakpastian	Global – Pengelolaan Polusi	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Membuat dan membuktikan prediksi dan solusi ilmiah yang tepat	23	Benar atau Salah
Prosedural – Cara umum untuk merepresentasi data menggunakan grafik	Global – Pengelolaan Polusi	Meneliti, Mengevaluasi, dan Menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mengevaluasi keputusan yang dihasilkan berdasarkan kesimpulan dari satu set data yang diorganisir	24	Pilihan Ganda Kompleks
Epistemik – Peran data dan bukti ilmu pengetahuan	Global – Pengelolaan Polusi	Meneliti, Mengevaluasi, dan Menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	Mengevaluasi klaim berdasarkan bukti ilmiah yang kuat, ahli atau bukan ahli, opini, serta memberikan alasan atas perbedaan tersebut	25	Uraian

Tabel 3.17 Rekapitulasi Soal Tes Literasi Sains Materi Isu-isu Lingkungan

Rekapitulasi Berdasarkan Bentuk Soal		
Bentuk Soal	Nomor Soal	Total
Pilihan Ganda Kompleks	1, 9, 15, 19, 24	5
Pilihan Ganda	3, 8, 16, 21, 22	5
Isian Singkat	2, 7, 13, 17, 22	5
Benar atau Salah	4, 6, 12, 20, 23	5
Uraian	5, 10, 11, 18, 25	5
Rekapitulasi Berdasarkan Pengetahuan		
Bentuk Soal	Nomor Soal	Total
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Air	1, 2, 21, 22	4
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Tanah	11, 12	2
Konten – Sistem Kehidupan – Pencemaran Udara	6, 7	2
Konten – Sistem Kehidupan – Perubahan Iklim	16, 17, 20	3
Epistemik – Peran Data dan Bukti dalam Ilmu Pengetahuan	10, 25	2
Epistemik – Sifat Penalaran Ilmiah	5, 19	2
Prosedural – Cara menilai dan meminimalkan ketidakpastian	23	1
Prosedural – Cara umum merepresentasi data menggunakan grafik	14, 24	2
Prosedural – Desain sesuai penyelidikan	9	1
Prosedural – Diberikan pertanyaan ilmiah	8	1
Prosedural – Konsep variabel	4, 18	2
Prosedural – Mekanisme untuk memastikan presisi	15	1
Prosedural – Proses yang digunakan oleh komunitas	3, 13	2
Rekapitulasi Berdasarkan Konteks		
Konteks	Nomor Soal	Total
Global – Dampak Lingkungan	1, 2, 3, 4, 5	5
Global – Keberlanjutan Lingkungan	6, 7, 8, 9, 10	5
Personal – Pengelolaan Limbah	11, 12, 13, 14, 15	5
Lokal – Penggunaan Pertanian Regeneratif	16, 17, 18, 19, 20	5
Global – Pengelolaan Polusi	21, 22, 23, 24, 25	5
Rekapitulasi Berdasarkan Kompetensi		
Kompetensi	Nomor Soal	Total
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	1, 3, 6, 8, 11, 12, 16, 18, 21, 23	10
Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan	2, 4, 5, 9, 10, 15, 19, 20, 24, 25	10
Mengonstruksi dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis	7, 13, 14, 17, 22	5

Rizky Agassy Sihombing, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MEMFASILITASI LITERASI SAINS DAN SUSTAINABILITY AWARENESS SISWA SMP PADA MATERI ISU-ISU LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Instrumen tersebut selanjutnya melalui proses validasi yang dilakukan oleh lima ahli, yang bertujuan untuk memastikan kelayakan dan kecocokan instrumen dalam melatih literasi sains. Hasil dari proses validasi ini menghasilkan Indeks Validitas Isi, yang dapat dilihat secara rinci pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Hasil Indeks Validitas Isi Instrumen Tes Literasi Sains

Indeks Validitas Isi (IVI)	Kriteria
1,0	Validitas Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh lima ahli, instrumen tes literasi sains menunjukkan Indeks Validitas Isi (IVI) dengan nilai 1,0, yang tergolong dalam kategori validitas sangat tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki kecocokan yang sangat baik dengan tujuan memfasilitasi literasi sains. Validitas yang sangat tinggi ini menunjukkan bahwa instrumen tes tersebut dapat digunakan secara efektif untuk mengukur literasi sains siswa, serta dapat memberikan data yang reliabel dan sesuai dengan indikator yang ingin diukur. Setelah dilakukan validasi, revisi terhadap soal dilakukan berdasarkan rekomendasi yang diberikan. Hasil dari proses validasi serta masukan dari dosen pembimbing atau ahli telah dikumpulkan dan disajikan dalam Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Hasil *Expert Judgement* terhadap Instrumen Tes Literasi Sains

No.	Saran/Masukan
1.	Sebaiknya semua stimulus dan soal yang mencantumkan data dapat mencantumkan sumber rujukan yang kredibel.
2.	Berikanlah petunjuk pada soal pilihan ganda kompleks bahwa ada dua jawaban yang benar
3.	Perhatikan kembali penggunaan bahasa atau kata dalam soal, dan sesuaikan dengan jenjang yang ingin diteliti.
4.	Perhatikan kembali kunci jawaban pada tiap-tiap soal literasi sains, agar tidak terjadi miskonsepsi.

B. Kualitas Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness*

Instrumen non-tes *sustainability awareness* yang terdiri dari 25 pernyataan diuji coba pada 48 siswa dan dievaluasi oleh lima validator ahli, yang terdiri dari empat dosen dan satu guru IPA. Hasil uji coba terhadap siswa kemudian dianalisis

untuk mengidentifikasi validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda instrumen tersebut.

a. Validitas

Hasil analisis validitas yang menggunakan kriteria *item fit* dengan *output* berupa nilai MNSQ dan ZSTD dapat dilihat pada Gambar 3.8.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ ZSTD	OUTFIT MNSQ ZSTD	PTMEASUR-AL CORR. EXP. OBS% EXP%	EXACT MATCH	Item
3	140	48	-.13	.18	1.87 4.08	2.06 4.68	.00 .42 18.8 42.9		SA3
4	105	48	1.03	.19	1.83 3.62	1.84 3.61	.12 .42 20.8 47.7		SA4
11	124	48	.39	.18	1.56 2.75	1.63 3.02	-.03 .43 37.5 44.5		SA11
15	125	48	.36	.18	1.52 2.59	1.58 2.83	-.06 .43 33.3 43.8		SA15
8	157	48	-.74	.20	1.38 1.87	1.29 1.40	.37 .38 35.4 49.1		SA8
9	151	48	-.52	.19	1.25 1.35	1.27 1.40	.53 .40 18.8 44.6		SA9
22	137	48	-.03	.18	1.26 1.42	1.24 1.31	.38 .42 27.1 41.3		SA22
24	169	48	-1.29	.23	1.22 1.02	1.03 .21	.43 .33 56.3 55.9		SA24
5	124	48	.39	.18	1.07 .44	1.14 .79	.20 .43 45.8 44.5		SA5
12	135	48	.03	.18	.99 .00	1.04 .29	.48 .42 37.5 40.7		SA12
19	124	48	.39	.18	.96 -.16	.96 -.16	.60 .43 39.6 44.5		SA19
25	127	48	.29	.18	.96 -.17	.96 -.17	.55 .43 50.0 43.2		SA25
23	117	48	.62	.18	.94 -.28	.95 -.24	.60 .43 52.1 46.5		SA23
6	126	48	.33	.18	.94 -.28	.94 -.31	.53 .43 39.6 43.3		SA6
16	115	48	.69	.18	.91 -.43	.89 -.58	.26 .43 50.0 47.0		SA16
17	129	48	.23	.18	.86 -.78	.86 -.80	.54 .43 43.8 42.7		SA17
7	141	48	-.17	.18	.79 -1.22	.80 -1.14	.37 .42 52.1 42.8		SA7
18	130	48	.20	.18	.76 -1.47	.77 -1.38	.67 .43 47.9 41.7		SA18
10	139	48	-.10	.18	.73 -1.64	.76 -1.44	.49 .42 54.2 42.8		SA10
13	137	48	-.03	.18	.64 -2.33	.64 -2.32	.55 .42 52.1 41.3		SA13
14	133	48	.10	.18	.61 -2.56	.62 -2.47	.74 .43 50.0 41.1		SA14
20	148	48	-.41	.19	.61 -2.56	.61 -2.42	.71 .40 54.2 44.0		SA20
2	148	48	-.41	.19	.59 -2.69	.59 -2.53	.42 .40 66.7 44.0		SA2
1	150	48	-.48	.19	.45 -3.85	.48 -3.44	.61 .40 68.8 44.6		SA1
21	157	48	-.74	.20	.46 -3.63	.47 -3.23	.67 .38 83.3 49.1		SA21
MEAN	135.5	48.0	.00	.19	1.01 -.20	1.02 -.12		45.4 44.5	
P. SD	14.6	.0	.51	.01	.39 2.12	.41 2.10		15.1 3.2	

Gambar 3.8 Nilai MNSQ dan ZSTD Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness*

Berdasarkan *output* pada Gambar 3.8, interpretasi validitas atau kesesuaian butir soal non-tes *sustainability awareness*. Butir soal dianggap *fit* (sesuai) jika memenuhi kriteria “diterima” pada urutan *fit order* disajikan pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Interpretasi Validitas Butir Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness*

No. Soal	Skor MNSQ	Skor ZSTD	Keterangan MNSQ	Keterangan ZSTD
SA1	0.48	-3.44	Diterima	Tidak Diterima
SA2	0.59	-2.53	Diterima	Tidak Diterima
SA3	2.06	4.68	Tidak Diterima	Tidak Diterima
SA4	1.84	3.61	Tidak Diterima	Tidak Diterima

Tabel 3.20 (Lanjutan) Interpretasi Validitas Butir Instrumen Non-Tes
Sustainability Awareness

No. Soal	Skor MNSQ	Skor ZSTD	Keterangan MNSQ	Keterangan ZSTD
SA5	1.14	0.79	Diterima	Diterima
SA6	0.94	-0.31	Diterima	Diterima
SA7	0.80	-1.14	Diterima	Diterima
SA8	1.29	1.40	Diterima	Diterima
SA9	1.27	1.40	Diterima	Diterima
SA10	0.76	-1.44	Diterima	Diterima
SA11	1.63	3.02	Tidak Diterima	Tidak Diterima
SA12	1.04	0.29	Diterima	Diterima
SA13	0.64	-2.32	Diterima	Tidak Diterima
SA14	0.62	-2.47	Diterima	Tidak Diterima
SA15	1.58	2.83	Tidak Diterima	Tidak Diterima
SA16	0.89	-0.58	Diterima	Diterima
SA17	0.86	-0.80	Diterima	Diterima
SA18	0.77	-1.38	Diterima	Diterima
SA19	0.96	-0.16	Diterima	Diterima
SA20	0.61	-2.42	Diterima	Tidak Diterima
SA21	0.47	-3.23	Diterima	Tidak Diterima
SA22	1.24	1.31	Diterima	Diterima
SA23	0.95	-0.24	Diterima	Diterima
SA24	1.03	0.21	Diterima	Diterima
SA25	0.96	-0.17	Diterima	Diterima

Sebanyak 14 butir soal memenuhi kriteria MNSQ dan ZSTD, sementara butir soal SA1, SA2, SA13, SA14, SA20, dan SA21 hanya tidak memenuhi salah satu kriteria, sehingga soal-soal tersebut masih dapat digunakan tanpa perlu diubah atau diganti. Untuk butir soal SA3, SA4, SA11, dan SA15, meskipun analisis menunjukkan bahwa soal-soal tersebut tidak memenuhi kriteria, hasil evaluasi ahli menyatakan bahwa soal tersebut tetap layak digunakan untuk mengidentifikasi *sustainability awareness* siswa dengan beberapa revisi. Oleh karena itu, beberapa perubahan dan perbaikan dilakukan pada soal-soal tersebut sesuai dengan saran validator ahli.

b. Reliabilitas

Untuk mengukur peningkatan kesadaran keberlanjutan siswa, digunakan instrumen non-tes yang telah divalidasi oleh ahli (dosen dan guru IPA). Dalam penelitian ini, analisis reliabilitas dilakukan dengan pemodelan Rasch

menggunakan aplikasi MINISTEP versi 5.8.2 pada *menu output 3.1 summary*
Rizky Agassy Sihombing, 2024
PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MEMFASILITASI LITERASI SAINS DAN SUSTAINABILITY AWARENESS SISWA SMP PADA MATERI ISU-ISU LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

statistics. Hasil analisis menunjukkan nilai *person reliability* dan *item reliability* yang dapat dilihat pada Gambar 3.9.

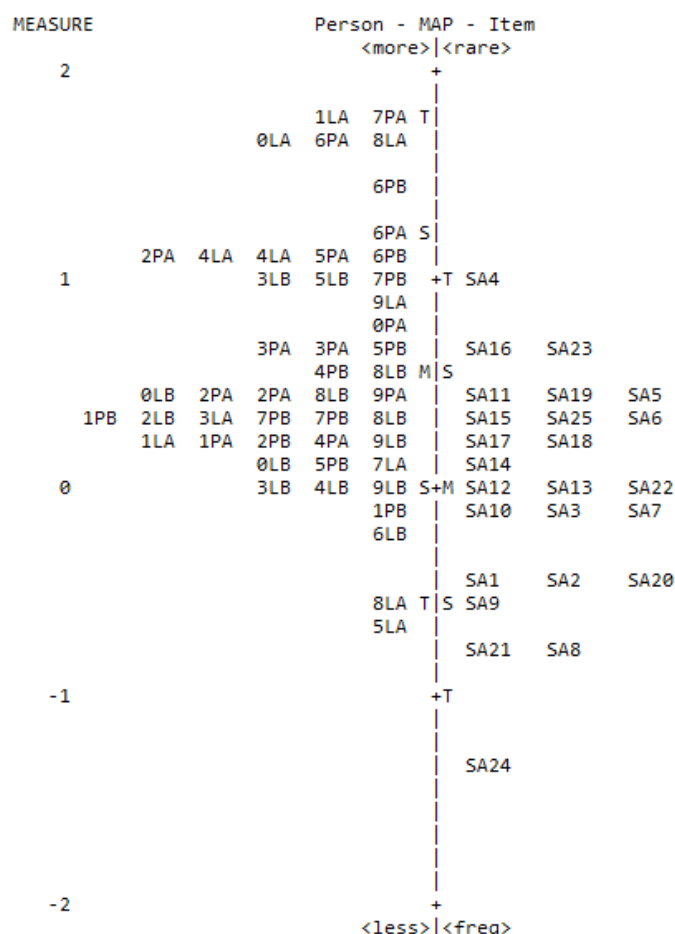
SUMMARY OF 48 MEASURED Person								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	70.6	25.0	.60	.26	1.04	-.17	1.02	-.21
SEM	1.3	.0	.09	.00	.08	.30	.07	.27
P.SD	8.9	.0	.59	.02	.51	2.04	.47	1.85
S.SD	9.0	.0	.60	.02	.52	2.06	.47	1.87
MAX.	87.0	25.0	1.76	.31	2.24	3.84	2.17	3.77
MIN.	51.0	25.0	-.68	.25	.15	-5.81	.18	-5.25
REAL RMSE	.29	TRUE SD	.51	SEPARATION	1.76	Person RELIABILITY .76		
MODEL RMSE	.26	TRUE SD	.53	SEPARATION	2.04	Person RELIABILITY .81		
S.E. OF Person MEAN = .09								
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .80 SEM = 3.97								
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .89								
SUMMARY OF 25 MEASURED Item								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	135.5	48.0	.00	.19	1.01	-.20	1.02	-.12
SEM	3.0	.0	.10	.00	.08	.43	.08	.43
P.SD	14.6	.0	.51	.01	.39	2.12	.41	2.10
S.SD	14.9	.0	.52	.01	.40	2.17	.41	2.15
MAX.	169.0	48.0	1.03	.23	1.87	4.08	2.06	4.68
MIN.	105.0	48.0	-1.29	.18	.45	-3.85	.47	-3.44
REAL RMSE	.20	TRUE SD	.47	SEPARATION	2.32	Item RELIABILITY .84		
MODEL RMSE	.19	TRUE SD	.47	SEPARATION	2.53	Item RELIABILITY .86		
S.E. OF Item MEAN = .10								
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00								
Global statistics: please see Table 44.								
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000								

Gambar 3.9 Nilai *Point-Measure Correlation* pada Instrumen Non-Tes
Sustainability Awareness

Berdasarkan hasil analisis, nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,80 menunjukkan bahwa interaksi siswa dengan instrumen tes pemahaman secara keseluruhan tergolong sangat baik. Nilai *person reliability* yang menunjukkan konsistensi jawaban siswa sebesar 0,76 masuk dalam kategori cukup, sementara nilai *item reliability* sebesar 0,84 menunjukkan kualitas butir soal dalam instrumen tersebut tergolong baik. Untuk menilai kualitas butir soal, analisis menggunakan *item reliability* karena yang divalidasi adalah butir soal, bukan subjeknya (seperti pada *person reliability*). Jika suatu instrumen reliabel, maka tes tersebut dapat mengukur secara konsisten, dengan semakin tinggi reliabilitas tes, semakin baik kualitas tes tersebut (Cheung dkk., 2024; Taber, 2018).

c. Tingkat Kesukaran

Butir soal dalam instrumen *sustainability awareness* dapat dikategorikan ke dalam tingkat kesulitan sangat mudah, mudah, sulit, dan sangat sulit. Tingkat kesulitan setiap butir soal ditentukan berdasarkan nilai JMLE MEASURE. Pemetaan tingkat kesulitan butir soal dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Pemetaan Tingkat Kesukaran Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness*

Nilai *measure* yang positif menunjukkan bahwa butir soal tersebut termasuk dalam kategori sukar, sementara nilai *measure* yang negatif menunjukkan bahwa butir soal tersebut tergolong mudah. Semakin besar nilai *measure*, semakin tinggi tingkat kesulitan soal tersebut. Oleh karena itu, butir soal nomor 1, 3, 8, 7, 10, 20, 22, dan 24 tergolong mudah atau sangat mudah, sementara butir soal lainnya tergolong sukar atau sangat sukar, tergantung pada nilai JMLE MEASURE masing-masing item (nilai JMLE MEASURE dapat dilihat pada Gambar 3.10).

Rizky Agassy Sihombing, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MEMFASILITASI LITERASI SAINS DAN SUSTAINABILITY AWARENESS SISWA SMP PADA MATERI ISU-ISU LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan pemetaan tersebut, diketahui bahwa siswa dengan kode 5LA dan 8LA hanya mampu mengerjakan soal yang sangat mudah dengan baik, sedangkan siswa dengan kode 1LA dan 7PA bahkan mampu mengerjakan soal yang sangat sukar dengan baik dan memperoleh skor yang tinggi pada uji coba instrumen non-tes *sustainability awareness*.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT	MATCH	Item
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
3	140	48	-.13	.18	1.87	4.08	2.06	4.68	A .00	.42	18.8	42.9	SA3
4	105	48	1.03	.19	1.83	3.62	1.84	3.61	B .12	.42	20.8	47.7	SA4
11	124	48	.39	.18	1.56	2.75	1.63	3.02	C -.03	.43	37.5	44.5	SA11
15	125	48	.36	.18	1.52	2.59	1.58	2.83	D -.06	.43	33.3	43.8	SA15
8	157	48	-.74	.20	1.38	1.87	1.29	1.40	E .37	.38	35.4	49.1	SA8
9	151	48	-.52	.19	1.25	1.35	1.27	1.40	F .53	.40	18.8	44.6	SA9
22	137	48	-.03	.18	1.26	1.42	1.24	1.31	G .38	.42	27.1	41.3	SA22
24	169	48	-1.29	.23	1.22	1.02	1.03	.21	H .43	.33	56.3	55.9	SA24
5	124	48	.39	.18	1.07	.44	1.14	.79	I .20	.43	45.8	44.5	SA5
12	135	48	.03	.18	.99	.00	1.04	.29	J .48	.42	37.5	40.7	SA12
19	124	48	.39	.18	.96	-.16	.96	-.16	K .60	.43	39.6	44.5	SA19
25	127	48	.29	.18	.96	-.17	.96	-.17	L .55	.43	50.0	43.2	SA25
23	117	48	.62	.18	.94	-.28	.95	-.24	M .60	.43	52.1	46.5	SA23
6	126	48	.33	.18	.94	-.28	.94	-.31	N .53	.43	39.6	43.3	SA6
16	115	48	.69	.18	.91	-.43	.89	-.58	O .26	.43	50.0	47.0	SA16
17	129	48	.23	.18	.86	-.78	.86	-.80	P .54	.43	43.8	42.7	SA17
7	141	48	-.17	.18	.79	-1.22	.80	-1.14	Q .37	.42	52.1	42.8	SA7
18	130	48	.20	.18	.76	-1.47	.77	-1.38	R .67	.43	47.9	41.7	SA18
10	139	48	-.10	.18	.73	-1.64	.76	-1.44	S .49	.42	54.2	42.8	SA10
13	137	48	-.03	.18	.64	-2.33	.64	-2.32	T .55	.42	52.1	41.3	SA13
14	133	48	.10	.18	.61	-2.56	.62	-2.47	U .74	.43	50.0	41.1	SA14
20	148	48	-.41	.19	.61	-2.56	.61	-2.42	V .71	.40	54.2	44.0	SA20
2	148	48	-.41	.19	.59	-2.69	.59	-2.53	C .42	.40	66.7	44.0	SA2
1	150	48	-.48	.19	.45	-3.85	.48	-3.44	X .61	.40	68.8	44.6	SA1
21	157	48	-.74	.20	.46	-3.63	.47	-3.23	A .67	.38	83.3	49.1	SA21
MEAN	135.5	48.0	.00	.19	1.01	-.20	1.02	-.12			45.4	44.5	
P.SD	14.6	.0	.51	.01	.39	2.12	.41	2.10			15.1	3.2	

Gambar 3.11 Nilai *JMLE MEASURE* Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness*

Nilai *JMLE MEASURE* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan agar diketahui maknanya. Interpretasi tingkat kesukaran butir soal pada instrumen tes *sustainability awareness* dapat dilihat pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21 Interpretasi Tingkat Kesukaran Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness*

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
SA1	-0.52	Mudah
SA2	-0.41	Mudah
SA3	-0.13	Mudah
SA4	1.03	Sukar
SA5	0.39	Sukar

Tabel 3.21 (Lanjutan) Interpretasi Tingkat Kesukaran Instrumen Non-Tes

Sustainability Awareness

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
SA6	0.33	Sukar
SA7	-0.17	Mudah
SA8	-0.74	Mudah
SA9	0.74	Sukar
SA10	-0.10	Mudah
SA11	0.39	Sukar
SA12	0.03	Sukar
SA13	0.03	Sukar
SA14	0.10	Sukar
SA15	0.36	Sukar
SA16	0.69	Sukar
SA17	0.23	Sukar
SA18	0.20	Sukar
SA19	0.39	Sukar
SA20	-0.41	Mudah
SA21	0.74	Sukar
SA22	-0.03	Mudah
SA23	0.62	Sukar
SA24	-1.29	Mudah
SA25	0.29	Sukar

Hasil uji coba instrumen non-tes *sustainability awareness* menunjukkan bahwa terdapat 9 butir soal yang termasuk dalam kategori mudah (SA1, SA2, SA3, SA4, SA5, SA6, SA7, SA8, dan SA12), sementara 16 butir soal lainnya termasuk dalam kategori sukar (SA9, SA10, SA11, SA13, SA14, SA15, SA16, SA17, SA18, SA19, SA20, SA21, SA22, SA23, SA24, dan SA25). Tidak ada butir soal yang tergolong sangat sukar atau sangat mudah. Dalam penelitian ini, distribusi tingkat kesulitan butir soal tidak merata, dengan jumlah butir soal yang tergolong sukar jauh lebih banyak dibandingkan dengan yang tergolong mudah.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal dapat dianalisis berdasarkan nilai *point-measure correlation* (PTMEASURE-AL COOR) yang diperoleh dari setiap item/butir soal, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 3.12.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEAS CORR.	PTMEAS EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
3	140	48	-.13	.18	1.87	4.08	2.06	4.68	A .00	.42	18.8	42.9	SA3
4	105	48	1.03	.19	1.83	3.62	1.84	3.61	B .12	.42	20.8	47.7	SA4
11	124	48	.39	.18	1.56	2.75	1.63	3.02	C-.03	.43	37.5	44.5	SA11
15	125	48	.36	.18	1.52	2.59	1.58	2.83	D-.06	.43	33.3	43.8	SA15
8	157	48	-.74	.20	1.38	1.87	1.29	1.40	E .37	.38	35.4	49.1	SA8
9	151	48	-.52	.19	1.25	1.35	1.27	1.40	F .53	.40	18.8	44.6	SA9
22	137	48	-.03	.18	1.26	1.42	1.24	1.31	G .38	.42	27.1	41.3	SA22
24	169	48	-1.29	.23	1.22	1.02	1.03	.21	H .43	.33	56.3	55.9	SA24
5	124	48	.39	.18	1.07	.44	1.14	.79	I .20	.43	45.8	44.5	SA5
12	135	48	.03	.18	.99	.00	1.04	.29	J .48	.42	37.5	40.7	SA12
19	124	48	.39	.18	.96	-.16	.96	-.16	K .60	.43	39.6	44.5	SA19
25	127	48	.29	.18	.96	-.17	.96	-.17	L .55	.43	50.0	43.2	SA25
23	117	48	.62	.18	.94	-.28	.95	-.24	M .60	.43	52.1	46.5	SA23
6	126	48	.33	.18	.94	-.28	.94	-.31	N .53	.43	39.6	43.3	SA6
16	115	48	.69	.18	.91	-.43	.89	-.58	O .26	.43	50.0	47.0	SA16
17	129	48	.23	.18	.86	-.78	.86	-.80	P .54	.43	43.8	42.7	SA17
7	141	48	-.17	.18	.79	-1.22	.80	-1.14	Q .37	.42	52.1	42.8	SA7
18	130	48	.20	.18	.76	-1.47	.77	-1.38	R .67	.43	47.9	41.7	SA18
10	139	48	-.10	.18	.73	-1.64	.76	-1.44	S .49	.42	54.2	42.8	SA10
13	137	48	-.03	.18	.64	-2.33	.64	-2.32	T .55	.42	52.1	41.3	SA13
14	133	48	.10	.18	.61	-2.56	.62	-2.47	U .74	.43	50.0	41.1	SA14
20	148	48	-.41	.19	.61	-2.56	.61	-2.42	V .71	.40	54.2	44.0	SA20
2	148	48	-.41	.19	.59	-2.69	.59	-2.53	W .42	.40	66.7	44.0	SA2
1	150	48	-.48	.19	.45	-3.85	.48	-3.44	X .61	.40	68.8	44.6	SA1
21	157	48	-.74	.20	.46	-3.63	.47	-3.23	Y .67	.38	83.3	49.1	SA21
MEAN	135.5	48.0	.00	.19	1.01	-.20	1.02	-.12			45.4	44.5	
P.SD	14.6	.0	.51	.01	.39	2.12	.41	2.10			15.1	3.2	

Gambar 3.12 Nilai *Point-Measure Correlation* Instrumen Non-Tes
Sustainability Awareness

Kriteria untuk menilai daya pembeda soal meliputi kategori sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Interpretasi daya pembeda soal untuk instrumen non-tes *sustainability awareness* dapat dilihat pada Tabel 3.22.

Tabel 3.22 Interpretasi Daya Pembeda Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness*

No. Soal	Daya Beda	Interpretasi
SA1	0.61	Sangat Baik
SA2	0.42	Sangat Baik
SA3	0.00	Tidak Baik
SA4	0.12	Tidak Baik
SA5	0.20	Kurang Baik
SA6	0.53	Sangat Baik
SA7	0.37	Baik
SA8	0.37	Baik

Tabel 3.22 (Lanjutan) Interpretasi Daya Pembeda Instrumen Non-Tes

Sustainability Awareness

No. Soal	Daya Beda	Interpretasi
SA9	0.53	Sangat Baik
SA10	0.49	Sangat Baik
SA11	-0.03	Tidak Baik
SA12	0.48	Sangat Baik
SA13	0.55	Sangat Baik
SA14	0.74	Sangat Baik
SA15	-0.06	Tidak Baik
SA16	0.26	Kurang Baik
SA17	0.54	Sangat Baik
SA18	0.67	Sangat Baik
SA19	0.60	Sangat Baik
SA20	0.71	Sangat Baik
SA21	0.67	Sangat Baik
SA22	0.38	Baik
SA23	0.60	Sangat Baik
SA24	0.43	Sangat Baik
SA25	0.55	Sangat Baik

Berdasarkan interpretasi pada Tabel 3.22, terdapat 16 butir soal yang memiliki daya pembeda sangat baik dan 3 butir soal yang memiliki daya pembeda baik. Hal ini menunjukkan bahwa butir soal tersebut sangat efektif dalam membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah. Sementara itu, untuk butir soal yang memiliki daya pembeda negatif, soal tersebut tetap digunakan setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari validator (ahli).

5) *Content Validity Ratio (CVR)*

CVR yang diadopsi oleh Lawshe (1975) merupakan metode analisis data yang banyak digunakan untuk mengevaluasi validitas konten terhadap instrumen. Dalam penelitian ini, instrumen tes literasi sains yang digunakan untuk mengumpulkan data validitas memiliki dua pilihan jawaban, yaitu “Ya” dan “Tidak”. Jawaban dari para panelis dianalisis dengan mengubah pilihan “Ya” menjadi skor 1 dan “Tidak” menjadi skor 0 sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Interpretasi *Content Validity Ratio* item angket *sustainability awareness* dapat dilihat pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23 Interpretasi CVR Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness*

Butir Soal	Aspek Materi		Aspek Konstruksi		Aspek Bahasa		Keterangan	Keputusan
	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria	CVR	Kriteria		
1	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
2	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
3	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
4	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
5	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
6	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
7	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
8	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
9	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
10	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
11	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
12	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
13	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
14	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
15	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
16	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
17	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
18	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
19	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
20	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
21	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
22	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
23	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
24	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan
25	1	Valid	1	Valid	1	Valid	Valid	Digunakan

6) Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness* Materi Isu-isu Lingkungan

Instrumen non-tes *sustainability awareness* yang digunakan sebagai instrumen penelitian telah melalui serangkaian proses validasi. Proses ini dimulai dengan penyusunan kisi-kisi dan pernyataan, yang kemudian divalidasi oleh dosen pembimbing atau ahli untuk mendapatkan masukan dan saran perbaikan. Kategori *sustainability awareness* yang dikembangkan dijabarkan dalam kisi-kisi instrumen non-tes yang disajikan dalam Tabel 3.24.

Tabel 3.24 Kisi-Kisi Non-Tes *Sustainability Awareness* Materi Isu-isu

Lingkungan

Kategori	Indikator	Pilar ESD			Pernyataan		Jumlah
		Lingkungan	Sosial	Ekonomi	Positif	Negatif	
<i>Sustainability Emotional Awareness</i>	Menyatakan pendapat tentang berbagai persoalan lingkungan yang terjadi	7, 12, 24	-	3	7, 12, 24	3	4

Rizky Agassy Sihombing, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF BERMUATAN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MEMFASILITASI LITERASI SAINS DAN SUSTAINABILITY AWARENESS SISWA SMP PADA MATERI ISU-ISU LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.24 Kisi-Kisi Non-Tes *Sustainability Awareness* Materi Isu-isu

Lingkungan

Kategori	Indikator	Pilar ESD			Pernyataan		Jumlah
		Lingkungan	Sosial	Ekonomi	Positif	Negatif	
<i>Sustainability Behavioral and Attitude Awareness</i>	Mendukung tindakan yang baik untuk lingkungan	2, 4, 6, 21	-	15, 8, 22	2, 6, 15, 21	4, 8, 22	7
	Membaca isu-isu lingkungan.	-	10, 13	17	10, 13, 17	-	3
<i>Sustainability Practice Awareness</i>	Melaksanakan praktik pemeliharaan lingkungan secara berkelanjutan	9, 11, 19, 20, 23	25	5, 16	5, 19, 20, 23, 25	9, 11, 16	8
	Mendiskusikan berbagai persoalan lingkungan	-	1, 14, 18	-	1, 14, 18	-	3
Total		12	6	7	19	6	25

Instrumen tersebut selanjutnya melalui proses validasi yang dilakukan oleh lima ahli, yang bertujuan untuk memastikan kelayakan dan kecocokan instrumen dalam melatih *sustainability awareness*. Hasil dari proses validasi ini menghasilkan Indeks Validitas Isi, yang dapat dilihat secara rinci pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25 Hasil Indeks Validitas Isi Instrumen Non-Tes *Sustainability**Awareness*

Indeks Validitas Isi (IVI)	Kriteria
1,0	Validitas Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh lima ahli, instrumen non-tes untuk mengukur kesadaran berkelanjutan (*sustainability awareness*) menunjukkan Indeks Validitas Isi (IVI) dengan nilai 1,0, yang tergolong dalam kategori validitas sangat tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki kecocokan yang sangat baik dengan tujuan untuk mengukur kesadaran berkelanjutan. Validitas yang sangat tinggi ini menunjukkan bahwa instrumen non-tes tersebut dapat digunakan secara efektif untuk mengukur tingkat kesadaran berkelanjutan siswa, serta dapat memberikan data yang reliabel

dan sesuai dengan indikator yang ingin diukur. Setelah dilakukan validasi, revisi terhadap instrumen dilakukan berdasarkan rekomendasi yang diberikan. Hasil dari proses validasi serta masukan dari dosen pembimbing atau ahli telah dikumpulkan dan disajikan dalam Tabel 3.26.

Tabel 3.26 Hasil *Expert Judgement* terhadap Instrumen Non-Tes *Sustainability Awareness*

No.	Saran/Masukan
1.	Perhatikan kembali penggunaan bahasa atau kata dalam soal, dan sesuaikan dengan jenjang yang ingin diteliti.
2.	Pada beberapa pernyataan terdapat sistematika kalimat yang dapat menimbulkan pengertian lain, harap diperbaiki.
3.	Pada pernyataan nomor 20 “saya merawat tanaman di sekitar sekolah” dapat diubah menjadi “saya merawat tanaman di sekitar lingkungan”.
4.	Pada pernyataan angket nomor 2 dan 19 ubah kata “ <i>tissue</i> ” menjadi “tisu” agar sistematika bahasa yang digunakan sesuai dengan KBBI.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang terdiri instrumen yang dihubungkan dengan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

3.5.1 Instrumen Tahap Pengembangan

Pada fase pengembangan, pengumpulan data dilakukan untuk memvalidasi *E-book* interaktif bermuatan ESD yang dikembangkan oleh ahli materi dan mengevaluasi keterpahaman *E-book* interaktif bermuatan ESD oleh siswa. Beberapa instrumen digunakan selama fase pengembangan ini untuk mengumpulkan data penelitian, dan dirincikan pada Tabel 3.27.

Tabel 3.27 Instrumen Penelitian Tahap Pengembangan

Bentuk Instrumen	Sumber Data	Data yang Diperoleh
Tahap Seleksi		
- Lembar validasi kesesuaian capaian kompetensi dengan alur tujuan pembelajaran, indikator	Ahli Materi	- Indikator yang telah direvisi
- Lembar validasi kesesuaian alur tujuan pembelajaran, indikator dengan konsep		- Label konsep dan penjelasan konsep sesuai indikator
- Lembar validasi kesesuaian nilai dengan konsep		- Nilai-nilai yang sesuai dengan konsep

Tabel 3.27 (Lanjutan) Instrumen Penelitian Tahap Pengembangan

Bentuk Instrumen	Sumber Data	Data yang Diperoleh
Tahap Strukturisasi Instrumen validasi terdiri dari lembar validasi peta konsep, lembar validasi struktur makro, dan lembar validasi <i>multiple</i> representasi.	Ahli Materi	- Revisi telah dilakukan pada peta konsep, struktur makro, dan <i>multiple</i> representasi.
Tahap Karakterisasi Penilaian keterbacaan awal teks (penyampaian ide pokok bacaan dan tingkat kesulitan paragraf)	Siswa	- Pemilahan materi yang sulit dan mudah
Tahap Reduksi Didaktik Evaluasi keterbacaan akhir melibatkan tes penulisan ide pokok bacaan.	Siswa	- Evaluasi keterbacaan dari materi yang telah direduksi tingkat kesulitannya.

3.5.2 Instrumen Tahap Evaluasi

Dalam tahapan ini, penulis melakukan pengumpulan data penelitian secara teliti untuk menguji sejauh mana kelayakan dan keterpahaman siswa terhadap *E-book* yang telah dihasilkan dengan menggunakan instrumen evaluasi dengan sesuai, dan dirincikan seperti Tabel 3.28.

Tabel 3.28 Instrumen Penelitian Tahap Evaluasi

Pertanyaan Penelitian	Bentuk Instrumen	Sumber Data	Data yang Diperoleh
Bagaimana kelayakan <i>E-book</i> interaktif bermuatan ESD?	Instrumen penilaian kelayakan bahan ajar yang diadaptasi dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).	Guru	Kelayakan <i>E-book</i> IPA materi isu-isu lingkungan
Bagaimana keterpahaman siswa terhadap penggunaan <i>E-book</i> interaktif bermuatan ESD?	Lembar uji keterpahaman (tahap karakterisasi yang telah disederhanakan secara didaktik) berupa serangkaian pertanyaan yang mengevaluasi tingkat kesulitan atau kemudahan setiap paragraf, serta identifikasi ide utama dari paragraf tersebut.	Siswa	Tingkat keterpahaman siswa terhadap <i>E-book</i> yang dikembangkan

3.6 Teknik Analisis Data

Tujuan dari analisis instrumen adalah untuk mengidentifikasi karakteristik *E-book* interaktif bermuatan ESD pada tingkatan pertanyaan melalui beberapa tahapan dalam metode 4STMD. Tahapan tersebut meliputi seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik. Proses analisis instrumen ini menjelaskan hasil evaluasi dari setiap tahap guna memastikan bahwa *E-book* bermuatan ESD efektif.

3.6.1 Analisis Data Hasil Tahap Seleksi

Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian antara capaian pembelajaran (CP) dengan tujuan pembelajaran (TP) serta keterkaitan tujuan pembelajaran dengan label konsep sesuai dengan ketentuan kurikulum dalam penelitian ini. Proses seleksi melibatkan penilaian oleh para ahli untuk memastikan keakuratan dan relevansi materi ajar.

3.6.2 Analisis Data Hasil Tahap Strukturisasi

Pada tahap ini, analisis berfokus pada evaluasi hasil kajian terhadap peta konsep, struktur makro, dan tiga tingkat representasi (makroskopis, mikroskopis, dan simbolis). Tujuan dari analisis ini adalah untuk menilai keteraturan penyusunan materi ajar. Validasi juga dilakukan oleh para ahli atau dosen pada tahap ini.

3.6.3 Analisis Tahap Karakterisasi

Tujuan analisis pada tahap karakterisasi adalah untuk mengevaluasi sejauh mana siswa memahami karakteristik *E-book* saat membaca teks. Analisis data dari lembar uji karakterisasi yang diisi oleh siswa kelas IX SMP untuk setiap teks dalam *E-book* merupakan bagian integral dari proses ini. Untuk menghitung skor ide pokok yang benar bagi setiap siswa, langkah pertama adalah mengidentifikasi semua tanggapan siswa terhadap pertanyaan tentang ide pokok. Setiap jawaban yang benar diberikan skor 1, sementara jawaban yang salah mendapatkan skor 0. Selanjutnya, skor-skor ini dijumlahkan untuk masing-masing siswa guna mendapatkan skor total ide pokok yang benar.

Setelah itu, untuk menghitung persentase rata-rata jawaban ide pokok yang benar, kita menjumlahkan total skor ide pokok yang benar dari seluruh siswa, kemudian membaginya dengan jumlah total siswa yang berpartisipasi. Hasil

perhitungan ini kemudian dikalikan dengan 100 untuk memperoleh persentase rata-rata jawaban ide pokok yang benar. Persentase ini memberikan gambaran mengenai seberapa baik pemahaman siswa terhadap ide pokok dalam teks yang mereka pelajari. Untuk mengidentifikasi pemahaman siswa terhadap ide pokok dalam teks dapat menggunakan Persamaan 4.

$$x = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab benar setiap teks}}{\sum \text{siswa}} \times 100\% \quad \dots(4)$$

Ide pokok pada tahap karakterisasi menunjukkan kategori ide pokok yang ditunjukkan sesuai dengan Tabel 3.29.

Tabel 3.29 Kriteria untuk Menginterpretasikan Skor Penentu Ide Pokok pada Tahap Karakterisasi

Persentase Skor (x)	Kriteria
$x \leq 50\%$	Sulit
$x > 50\%$	Mudah

Selain mengidentifikasi ide pokok, siswa juga diminta untuk menilai tingkat kesulitan teks, mengategorikannya sebagai mudah atau sulit berdasarkan pandangan mereka. Setelah data diproses pada tahap karakterisasi, hasilnya digunakan untuk tahap reduksi didaktik. Selanjutnya, teks yang dianggap sulit akan diklasifikasikan ke dalam kategori teks abstrak, kompleks, atau rumit. Evaluasi dilakukan untuk menentukan apakah teks tersebut termasuk dalam konsep abstrak, kompleks, atau rumit.

3.6.4 Analisis Data Keterpahaman *E-book* Interaktif Bermuatan ESD

Dihitung jumlah jawaban yang benar mengenai ide pokok yang diberikan oleh setiap siswa untuk menilai pemahaman mereka terhadap teks dalam bahan ajar. Selain itu, total jawaban yang benar dibagi dengan jumlah skor maksimal untuk ide pokok dari masing-masing teks. Rumus ini digunakan untuk menghitung rata-rata pemahaman siswa disajikan pada Persamaan 5.

$$x = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab benar setiap teks}}{\sum \text{siswa}} \times 100\% \quad \dots(5)$$

Hasil dari perhitungan ini mengindikasikan persentase pemahaman siswa terhadap teks. Kategori dari hasil pemahaman teks disajikan dalam Tabel 3.30.

Tabel 3.30 Kriteria Keterpahaman *E-book* Interaktif Bermuatan ESD

K	Keterpahaman
$K > 57\%$	Tinggi (Kategori Mandiri)
$40\% \leq K \leq 57\%$	Sedang (Kategori Instruksional)
$K < 40\%$	Rendah (Kategori Sulit)

Sumber. (Arifin & Kusrianto, 2009)

3.6.5 Analisis Data Kelayakan *E-book* Interaktif Bermuatan ESD

Setelah validasi, *E-book* diuji kelayakannya melibatkan dosen dan pendidik IPA yang terdiri dari penilaian isi, bahasa, penyajian grafik, literasi sains dan *sustainability awareness*. Instrumen diadaptasi dari standar BSNP, dengan analisis persentase skor dari validator. Persentase penilaian kelayakan *E-book* didapatkan dengan menggunakan persamaan 6 dan kriteria pada Tabel 3.31.

$$\text{persentase kelayakan bahan ajar} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \quad \dots(6)$$

Tabel 3.31 Kriteria Kelayakan *E-book* Interaktif Bermuatan ESD

Persentase Skor (%)	Kriteria
25 – 39	Tidak Layak
40 – 54	Kurang Layak
55 – 69	Cukup Layak
70 – 84	Layak
85 – 100	Sangat Layak

Sumber. (Slavin, 1992)