

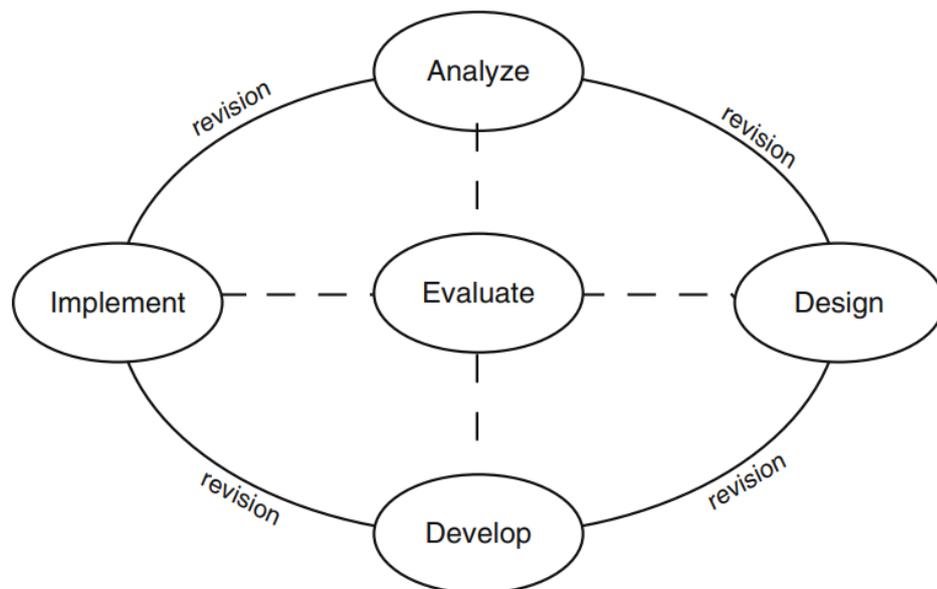
BAB III

Metode Pengembangan

3.1. Metode Pengembangan

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan *e-book* interaktif pada topik pemanasan global yang mampu melatih keterampilan berpikir kritis dan *self-regulated learning* peserta didik SMA. Oleh karena itu, diperlukan adanya riset yang utuh dan terstruktur agar produk *e-book* yang dikembangkan layak digunakan dan bermanfaat.

Metode pengembangan yang digunakan adalah dengan pendekatan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, and evaluation*). Pendekatan ADDIE merupakan kerangka kerja yang berguna untuk menguji, membuat, dan mengimplementasikan program pengembangan pembelajaran (Mayfield, 2011).



Gambar 3.1. Konsep pendekatan ADDIE (Branch, 2010)

Pada fase implementasi, dilakukan *control group pre-test post-test design*. Sebelum proses belajar, terlebih dahulu dilakukan *pre-test* pada kedua kelas, lalu *post-test* dilakukan pada kedua kelas setelah pembelajaran (Creswell, 2014). *Treatment* pada kelas eksperimen adalah pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif yang dikembangkan, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan pembelajaran mandiri dengan menggunakan buku cetak dari *e-book* yang dikembangkan.

Tabel 3.1
control group pre-test post-test design

	<i>Pre-test</i>	<i>Intervention</i>	<i>Post-test</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₃
Kelas Kontrol	O ₂	X ₂	O ₄

Keterangan Tabel 3.1:

O₁, O₂ : *pre-test* keterampilan berpikir kritis

O₃, O₄ : *post-test* keterampilan berpikir kritis

X₁ : pembelajaran mandiri dengan menggunakan *e-book* interaktif

X₂ : pembelajaran mandiri dengan menggunakan buku cetak

Berdasarkan Gambar 3.1, fase evaluasi terhubung dengan seluruh fase lainnya dengan garis yang berbeda. Dalam proses pengembangan sebuah produk, langkah-langkah yang dilakukan pada pendekatan ADDIE bersifat evaluatif (Branch, 2010). Oleh karena itu, fase evaluasi yang dimaksudkan pada pendekatan ini adalah untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan melalui evaluasi pada setiap prosesnya (Branch, 2010).

Tabel 3.2

Fase Pengembangan Pendekatan ADDIE (diadaptasi dari (McGriff. Steven J., 2000))

	Aktivitas	Luaran
<i>Analysis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis kebutuhan - Analisis karakteristik peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> - Pernyataan permasalahan/ kebutuhan - Profil peserta didik
<i>Design</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan tujuan pengembangan - Mengembangkan instrumen tes - Merencanakan program belajar 	<ul style="list-style-type: none"> - Tujuan pengembangan yang terukur - Instrumen tes - Rencana program belajar
<i>Development</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan <i>e-book</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>E-book</i> yang telah divalidasi

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

	Aktivitas	Luaran
	- Menguji keterbacaan <i>e-book</i>	- Hasil uji keterbacaan
<i>Implementation</i>	Uji coba	- Hasil tes KBK dan skala sikap - Tanggapan peserta didik
<i>Evaluation</i>	- Mengevaluasi luaran dari setiap fase pengembangan - Revisi produk	- Rekomendasi

3.2. Partisipan

Dalam penelitian ini partisipan yang akan terlibat adalah sebagai berikut:

3.2.1. Ahli Materi

Ahli materi bertindak memvalidasi (menguji kesesuaian) materi (konten) dengan tujuan pembelajaran pada bahan ajar. Diharapkan ahli materi dapat memberikan kritik dan saran pada uraian materi yang berada pada bahan ajar. Pada penelitian ini terdapat dua orang ahli materi yang memvalidasi *e-book* interaktif.

3.2.2. Ahli Media

Ahli media bertindak sebagai seseorang yang menguji kesesuaian dan keberfungsian media yang digunakan dengan tujuannya. Ahli media akan memberikan kritik dan saran terhadap *e-book* dalam aspek penggunaan media. Pemilihan ahli media berdasarkan seseorang yang memiliki kompetensi di bidang media pembelajaran, pada penelitian ini ahli media diutamakan yang memiliki fokus pada pengembangan *e-book*. Pada penelitian ini terdapat dua orang ahli media yang memvalidasi *e-book* interaktif.

3.2.3. Peserta didik

Peserta didik yang terlibat pada penelitian ini merupakan kelas XI MIPA di MA Persis Katapang. Peserta didik berperan sebagai subjek yang akan terlibat pada fase analisis dan implementasi (uji coba). Pada studi kualitatif, sampel peserta didik menjadi partisipan wawancara untuk mempelajari karakteristik peserta didik, lingkungan belajar, serta analisis kebutuhan penelitian

pengembangan. Sedangkan pada fase implementasi, peserta didik menjadi partisipan dalam uji coba, serta dilakukan asesmen terhadap keterampilan berpikir kritis dan *self-regulated learning*. Selain itu, peserta didik juga terlibat dalam uji keterbacaan *e-book*.

3.3. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini, instrumen yang dikembangkan untuk memperoleh data penelitian adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3
Instrumen Penelitian

No.	Tujuan Penelitian	Instrumen Penelitian	Teknik Pengumpulan Data	Teknik Analisis Data
1.	Bagaimana kelayakan e-book interaktif pada topik pemanasan global untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan <i>self-regulated learning</i> peserta didik tingkat SMA yang dikembangkan?	Uji validasi ahli Uji keterbacaan metode deskriptif	Penilaian berskala Tes	Analisis deskripsi Analisis persentase dan analisis deskripsi
2.	Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik di kelas kontrol dan peserta didik di kelas eksperimen?	Instrumen tes keterampilan berpikir kritis	Tes	<i>N-gain</i>

No.	Tujuan Penelitian	Instrumen Penelitian	Teknik Pengumpulan Data	Teknik Analisis Data
3.	Bagaimana keefektifan e-book interaktif pada topik pemanasan global yang dikembangkan dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik tingkat SMA yang dikembangkan?	Instrumen tes keterampilan berpikir kritis	Tes	<i>Independent t-test;</i> <i>Effect size</i>
4.	Bagaimana profil <i>self-regulated learning</i> pada peserta didik yang menggunakan <i>e-book</i> interaktif dan pada peserta didik yang tidak menggunakan <i>e-book</i> interaktif?	Instrumen skala sikap	Penilaian berskala	Analisis Rasch
5.	Bagaimana hubungan antara peningkatan keterampilan berpikir kritis dan profil <i>self-regulated learning</i> peserta didik?	Instrumen tes keterampilan berpikir kritis; Instrumen skala sikap	Tes; Penilaian berskala	Analisis korelasi pearson

3.3.1. Instrumen Uji Validitas *E-Book* Interaktif

Instrumen uji validitas ini diadaptasi dari *Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching* (MERLOT) *peer review instrument V 17.6*. Tanggapan pada instrumen ini didapat dalam bentuk skala Likert yang terdiri dari sangat sesuai, sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai. Aspek-aspek yang diukur adalah sebagai berikut.

Tabel 3.4

Aspek dan Indikator Penilaian pada Instrumen Reviu MERLOT

Aspek	Indikator
Kualitas Konten (Materi Ajar)	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan konsep yang lengkap • Menyampaikan konsep inti yang mendasari disiplin ilmu • Relevan • Didukung oleh penelitian yang tepat • Dapat digunakan mandiri (tanpa tugas atau konteks) • Menyediakan informasi yang akurat • Fleksibel (dapat digunakan dalam berbagai situasi pembelajaran) • Menyampaikan jumlah materi yang cukup • Merangkum konsep dengan baik • Mengintegrasikan konsep dengan baik
Potensi Keefektifan sebagai Bahan Ajar	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi tujuan pembelajaran • Mengidentifikasi pengetahuan prasyarat • Memperkuat konsep secara progresif (bertahap) • Membangun konsep sebelumnya • Menunjukkan hubungan antar konsep • Efisien (dapat belajar banyak dalam waktu singkat) • Dapat digunakan untuk capaian kompetensi pengetahuan peserta didik

Aspek	Indikator
	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan melatih <i>self-regulated learning</i> (instruksi dan <i>feedback</i>)
<p>Kemudahan Penggunaan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah digunakan • Memiliki petunjuk penggunaan yang jelas • Menarik untuk digunakan • Menarik secara visual • Bersifat interaktif • Kualitas desain yang tinggi

3.3.2. Instrumen Uji Keterbacaan

Instrumen uji keterbacaan ini merupakan *selected-response* yang dilengkapi dengan alasan. Uji keterbacaan dilakukan dengan cara menyajikan sampel ragam media (teks, gambar, video, dll), lalu peserta didik memilih respon yang sesuai dan menjelaskan ide pokok dari teks atau media tersebut. Dalam instrumen uji keterbacaan disajikan 14 poin yang mewakili keseluruhan konten *e-book* interaktif.

3.3.3. Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis (KBK)

Instrumen keterampilan kritis digunakan untuk mengukur keberhasilan bahan ajar yang dikembangkan dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Metode asesmen yang digunakan adalah *extended written response*. Butir soal pada instrumen ini dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis yang diadaptasi dari indikator Ennis (R. H. Ennis, 2011). Aspek keterampilan berpikir kritis dapat diklasifikasi dalam enam kelompok yaitu *basic clarification*, *inference*, *advanced clarification*, *two bases for a decision*, *supposition and integration*, dan *auxiliary abilities*. Pada penelitian ini, keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan berfokus pada aspek *basic clarification*, *inference*, dan *advanced clarification*. Oleh karena itu, pada hasil penelitian nantinya, apabila peserta didik mendapat skor yang baik, maka peserta didik tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam aspek klarifikasi dasar (fokus, mengkritisi argumen, dan analisis pertanyaan), *inference* (membuat kesimpulan berdasarkan situasi), serta dalam klarifikasi lanjutan (membuat definisi serta asumsi).

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

Berdasarkan tiga aspek yang menjadi fokus keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini, telah ditentukan juga indikator KBK yang termasuk ke dalam aspek-aspek tersebut.

Tabel 3.5
Keterampilan Berpikir Kritis (R. H. Ennis, 2011)

No.	Aspek KBK	Indikator KBK
1	Klarifikasi Dasar	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Focus on a question</i> 2. Menganalisis argumen 3. Menanya atau menjawab pertanyaan menantang
2	<i>Inference</i>	<ol style="list-style-type: none"> 4. <i>Deduce and judge deduction</i> 5. <i>Make material inferences</i> 6. <i>Make and judge value judgments</i>
3	Klarifikasi Lanjutan	<ol style="list-style-type: none"> 7. <i>Define terms and judge definitions, using appropriate criteria</i> 8. <i>Attribute unstated assumptions</i>

Adapun kelayakan instrumen KBK yang digunakan pada penelitian ini ditentukan dalam validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.

a. Validitas

Aspek kelayakan yang pertama adalah validitas. Validitas berarti ketepatan atau kecermatan instrumen dalam pengukuran. Hal ini agar hasil pengukuran yang diperoleh pun bersifat valid.

1) Validitas Konstruk

Validitas konstruk berarti kesesuaian instrumen tes dengan aspek-aspek yang diukur. Validitas konstruk dilakukan berdasarkan validasi ahli (*expert judgement*). Adapun aspek penilaian ini terbagi menjadi:

a) Aspek materi

- Indikator sesuai untuk mengukur aspek keterampilan berpikir kritis
- Tidak terdapat miskonsepsi
- Materi sesuai dengan jenjang pendidikan

- b) Aspek konstruksi
 - Pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai
 - Tidak terdapat kesalahan penulisan/ejaan
- c) Aspek bahasa
 - Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
 - Tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian
- d) Aspek rubrik
 - Deskriptor penilaian jelas
 - Gradasi deskriptor sesuai dengan kemampuan yang ditunjukkan siswa

Tabel 3.6

Rekapitulasi hasil validasi konstruk

Aspek Penilaian	Nilai Rata-Rata	Interpretasi
Materi	3,88	Sesuai
Konstruksi	3,00	Sesuai
Bahasa	3,00	Sesuai
Rubrik	2,88	Kurang Sesuai
Rata-Rata Keseluruhan	3,19	Sesuai

Berdasarkan hasil validasi ahli, rata-rata keseluruhan mendapat nilai di atas 3, yang berarti sesuai dengan aspek penilaian. Namun, terdapat aspek yang kurang sesuai yaitu rubrik penilaian. Oleh karena itu, berdasarkan validasi konstruk, instrumen KBK yang dikembangkan layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.

2) Validitas Empiris

Validitas empiris didapatkan melalui pengalaman, atau berdasarkan hasil uji coba. Instrumen KBK diujicobakan kepada 32 peserta didik yang telah mempelajari materi “Pemanasan Global”.

Melalui *Rasch Model*, validitas instrumen didapatkan dari *fit statistic* yang menunjukkan *fit data per item* (kesesuaian tiap butir soal pada

instrumen). Berdasarkan (Sumintono & Widhiarso, 2015) kriteria *fit statistic* ditentukan sebagai berikut:

- Outfit Meansquare* (MNSQ) dalam nilai ideal yaitu 1, atau pada rentang 0,5 sampai 1,5.
- Outfit Z-Standard* (ZSTD) dalam nilai ideal yaitu 0, atau pada rentang -2 sampai 2.
- Point Measure Correlation* dalam nilai ideal, pada rentang 0,4 sampai 0,85 (selama nilai tidak negatif).

Nilai-nilai yang dibutuhkan untuk menentukan validitas empiris terdapat pada hasil analisis model Rasch melalui MINISTEP dengan *output Table 13 Item Statistics: Measure Order*.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	
8	4	32	2.12	.53	.94	.03	.83	.02	.24	.25	86.7	87.3	S8
6	12	32	.78	.34	.63	-1.43	.55	-1.21	.55	.41	76.7	66.0	S6
7	12	32	.78	.34	.68	-1.19	.96	.03	.44	.41	76.7	66.0	S7
5	14	32	.56	.32	1.47	1.67	1.11	.41	.47	.44	60.0	64.5	S5
3	19	32	.08	.30	.87	-.49	1.27	.93	.40	.50	66.7	58.3	S3
4	19	32	.08	.30	1.04	.26	1.06	.30	.47	.50	56.7	58.3	S4
1	46	32	-2.15	.30	.75	-.95	.79	-.70	.67	.68	66.7	61.6	S1
2	47	32	-2.24	.30	1.31	1.15	1.16	.63	.70	.68	56.7	62.7	S2
MEAN	21.6	32.0	.00	.34	.96	-.12	.97	.05			68.3	65.6	
P.SD	15.0	.0	1.40	.07	.28	1.04	.22	.66			10.1	8.7	

Gambar 3.2. *Item Statistics: Measure Order*

Tabel 3.7

Data Summary Validitas Empiris

No. Soal	Outfit MNSQ	Outfit ZSTD	PTMEA Corr	Interpretasi	Keterangan
1	0,79	-0,79	0,67	<i>fit-2</i>	Diterima
2	1,16	1,16	0,70	<i>overfit</i>	Diterima
3	1,27	0,93	0,40	<i>overfit</i>	Diterima
4	1,06	0,30	0,47	<i>overfit</i>	Diterima
5	1,11	0,41	0,47	<i>overfit</i>	Diterima
6	0,55	-1,21	0,55	<i>fit-2</i>	Diterima
7	0,96	0,03	0,44	<i>fit-2</i>	Diterima
8	0,83	0,02	0,24	<i>fit-2</i>	Diterima

b. Reliabilitas

Reliabilitas butir soal menunjukkan seberapa jauh hasil tes dapat dipercaya karena instrumen tersebut sudah tetap/ajeg dalam melakukan pengukuran. Data-data yang dibutuhkan berada pada *output* MINISTEP *Table 3.1 Summary Statistics*. Adapun interpretasi untuk nilai reliabilitas yang didapatkan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.8

Interpretasi *Item and Person Reliability*

Nilai Reliabilitas	Interpretasi
$0,94 \leq \text{nilai}$	Istimewa
$0,91 \leq \text{nilai} < 0,94$	Bagus Sekali
$0,81 \leq \text{nilai} < 0,91$	Bagus
$0,67 \leq \text{nilai} < 0,81$	Cukup
$\text{nilai} < 0,67$	Lemah

Tabel 3.9

Interpretasi Reliabilitas *Cronbach Alpha*

Nilai Reliabilitas	Interpretasi
$0,80 \leq \alpha$	Bagus Sekali
$0,70 \leq \alpha < 0,80$	Bagus
$0,60 \leq \alpha < 0,70$	Cukup
$0,50 \leq \alpha < 0,60$	Jelek
$\alpha < 0,50$	Buruk

Tabel 3.10

Data Summary Reliabilitas

	Reliabilitas	Cronbach Alpha
<i>Person</i>	0,64 (Lemah)	0,61 (Cukup)
<i>Item</i>	0,93 (Bagus)	

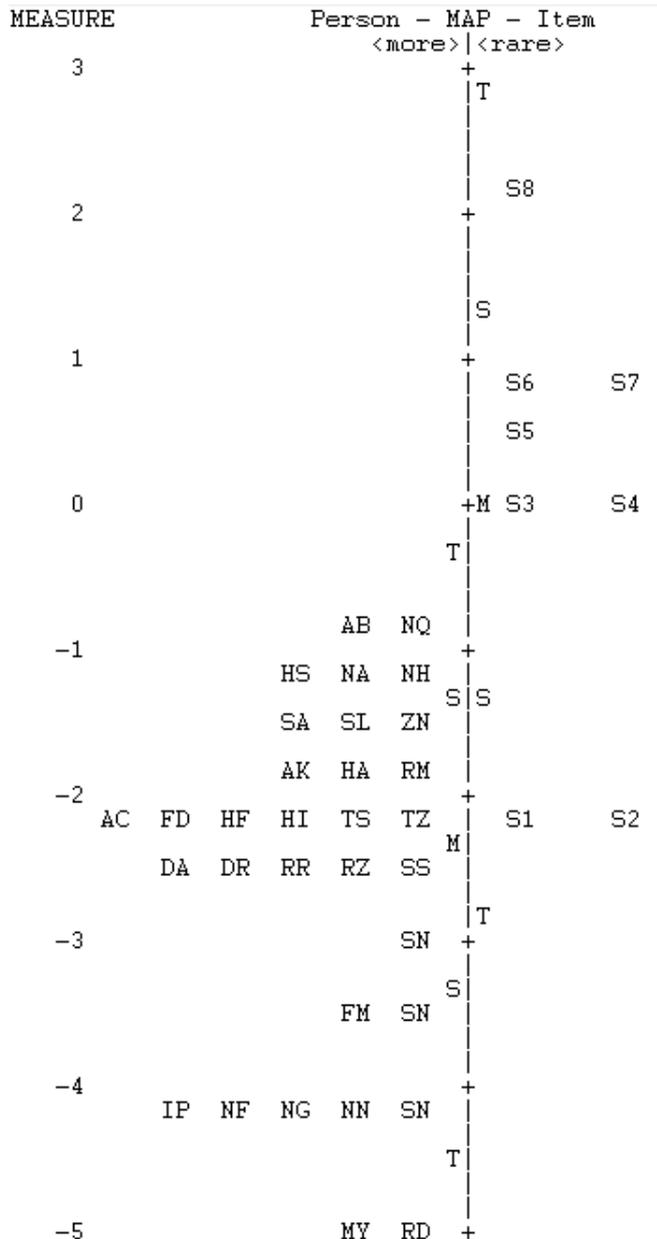
Berdasarkan data pada Tabel 3.10, kita mendapatkan *person reliability* 0,64 dan *item reliability* 0,93. Hal ini menunjukkan konsistensi peserta didik lemah/kurang stabil. Adapun *item realibility* yang berada pada kategori bagus menunjukkan bahwa kualitas item sangat baik dan konsisten dalam melakukan pengukuran. Dengan kata lain, hasil pengukuran akan cenderung lebih stabil saat diujikan kembali.

Selanjutnya adalah nilai *Cronbach alpha* yang muncul yaitu 0,61. Berdasarkan Tabel 3.9, nilai alpha ini termasuk pada kategori cukup. Hasil perhitungan reliabilitas secara keseluruhan menunjukkan bila instrumen KBK yang diujikan cukup *reliable* dan layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis pada tiga aspek KBK yang menjadi fokus pengukuran.

c. Taraf Kesukaran

Analisis taraf kesukaran dilakukan untuk membedakan taraf kesulitan suatu soal dan melihat sebaran butir soal berdasarkan taraf kesukarannya. Gambaran distribusi butir soal berdasarkan tingkat kesukarannya ini dapat didukung oleh *output* MINISTEP *Table 1 Wright Maps* seperti Gambar 3.3.

Berdasarkan *wright map*, kita dapat melihat sebaran taraf kesulitan butir soal dan juga sebaran kemampuan peserta didik dalam mengisi tes. Pada bagian kanan, semakin tinggi posisinya, semakin kecil kemungkinan soal tersebut dijawab benar oleh peserta didik (semakin sulit). Soal nomor 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 merupakan soal yang berpotensi tidak dapat dijawab dengan benar oleh satu pun peserta didik. *Wright map* hanya dapat menyajikan distribusi secara umum. Untuk mengklasifikasikan taraf kesukaran dapat ditentukan melalui nilai logit yang didapatkan dari *output* MINISTEP *table 13 item measure*.



Gambar 3.3. Wright map data validitas empiris

Item STATISTICS: MEASURE ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
8	4	32	2.12	.53	.94	.03	.83	.02	.24	.25	86.7	87.3	S8
6	12	32	.78	.34	.63	-1.43	.55	-1.21	.55	.41	76.7	66.0	S6
7	12	32	.78	.34	.68	-1.19	.96	.03	.44	.41	76.7	66.0	S7
5	14	32	.56	.32	1.47	1.67	1.11	.41	.47	.44	60.0	64.5	S5
3	19	32	.08	.30	.87	-.49	1.27	.93	.40	.50	66.7	58.3	S3
4	19	32	.08	.30	1.04	.26	1.06	.30	.47	.50	56.7	58.3	S4
1	46	32	-2.15	.30	.75	-.95	.79	-.70	.67	.68	66.7	61.6	S1
2	47	32	-2.24	.30	1.31	1.15	1.16	.63	.70	.68	56.7	62.7	S2
MEAN	21.6	32.0	.66	.34	.96	-.12	.97	.05			68.3	65.6	
P.SD	15.0	.0	1.40	.07	.28	1.04	.22	.66			10.1	8.7	

Gambar 3.4. Nilai logit item tes keterampilan berpikir kritis

Dari Gambar 3.4 didapatkan bahwa butir soal nomor 8 memiliki nilai logit tertinggi yaitu 2,12, sedangkan butir soal dengan nilai logit terendah adalah soal nomor 2 dengan logit -2,24. Standar deviasi dari keseluruhan nilai logit ini adalah 1,4. Interpretasi nilai logit menjadi klasifikasi taraf kesukaran adalah berdasarkan nilai standar deviasi. Berdasarkan dinyatakan bahwa nilai logit 0 sampai dengan 1SD merupakan soal sukar, nilai logit $> 1SD$ merupakan soal sangat sukar, logit kurang dari 1SD sampai dengan $-1SD$ merupakan soal mudah, sedangkan soal dengan nilai logit $< -1SD$ merupakan soal sangat mudah.

Tabel 3.11

Interpretasi Nilai Logit Validitas Empiris sebagai Taraf Kesukaran

Nilai Logit	Interpretasi
$1,40 \leq \text{logit}$	Sangat Sukar
$0,00 \leq \text{logit} < 1,40$	Sukar
$-1,40 \leq \text{logit} < 0,00$	Mudah
$\text{logit} < -1,40$	Sangat Mudah

Tabel 3.12

Nilai Logit dan Interpretasi Taraf Kesukaran

No. Soal	Logit	Interpretasi
1	-2,15	Sangat Mudah
2	-2,24	Sangat Mudah
3	0,08	Sukar
4	0,08	Sukar
5	0,56	Sukar
6	0,78	Sukar
7	0,78	Sukar
8	2,12	Sangat Sukar

Berdasarkan hasil interpretasi pada Tabel 3.12, didapatkan keragaman taraf kesukaran tiap soal. Terdapat soal sangat mudah, yaitu soal nomor 1 dan 2. Soal nomor 3 sampai dengan nomor 7 termasuk soal sukar, sedangkan soal nomor 8 termasuk soal sangat sukar.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda menunjukkan keefektifan tiap butir soal dalam membedakan kelompok peserta didik dengan abilitas lebih baik terhadap kelompok peserta didik dengan abilitas lebih rendah. Pada analisis Rasch, daya pembeda ditentukan melalui nilai *point measure correlation*.

Item STATISTICS: MEASURE ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXP%	Item
8	4	32	2.12	.53	.94	.03	.83	.02	.24	.25	86.7	87.3	S8
6	12	32	.78	.34	.63	-1.43	.55	-1.21	.55	.41	76.7	66.0	S6
7	12	32	.78	.34	.68	-1.19	.96	.03	.44	.41	76.7	66.0	S7
5	14	32	.56	.32	1.47	1.67	1.11	.41	.47	.44	60.0	64.5	S5
3	19	32	.08	.30	.87	-.49	1.27	.93	.40	.50	66.7	58.3	S3
4	19	32	.08	.30	1.04	.26	1.06	.30	.47	.50	56.7	58.3	S4
1	46	32	-2.15	.30	.75	-.95	.79	-.70	.67	.68	66.7	61.6	S1
2	47	32	-2.24	.30	1.31	1.15	1.16	.63	.70	.68	56.7	62.7	S2
MEAN	21.6	32.0	.00	.34	.96	-.12	.97	.05			68.3	65.6	
P.SD	15.0	.0	1.40	.07	.28	1.04	.22	.66			10.1	8.7	

Gambar 3.5. Measure Order

Tabel 3.13

Interpretasi Daya Pembeda

Nilai PtMea Corr	Interpretasi
$0,40 \leq DP$	Sangat Baik
$0,30 \leq DP < 0,40$	Baik
$0,20 \leq DP < 0,30$	Kurang Baik
$DP < 0,20$	Jelek

Tabel 3.14

Summary Daya Pembeda

No. Soal	PtMea Corr	Interpretasi
1	0,67	Sangat Baik
2	0,70	Sangat Baik
3	0,40	Sangat Baik

No. Soal	PtMea Corr	Interpretasi
4	0,47	Sangat Baik
5	0,47	Sangat Baik
6	0,55	Sangat Baik
7	0,44	Sangat Baik
8	0,24	Kurang Baik

3.3.4. Instrumen Skala Sikap *Self-Regulated Learning*

Instrumen ini merupakan skala sikap yang digunakan peserta didik untuk mengukur sikap peserta didik saat pembelajaran berdasarkan indikator-indikator *self-regulated learning*. Instrumen ini diadaptasi dari *Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)* (Pintrich & Groot, 1990). Instrumen yang telah disesuaikan terdiri dari 15 pernyataan.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen ini telah melalui tahap validasi konstruk (*judgment expert*) dalam aspek konteks dan bahasa. Adapun kriteria penilaian sebagai berikut.

- 1) Aspek konteks
 - a. Pernyataan sesuai dengan aspek regulasi, strategi belajar, serta fase *self-regulated learning*.
 - b. Pernyataan dapat mengungkap aspek SRL yang dimiliki peserta didik.
- 2) Aspek bahasa
 - a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - b. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
 - c. Tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian

Tabel 3.15

Rekapitulasi hasil validasi konstruk

Aspek Penilaian	Nilai Rata-Rata	Interpretasi
Konteks	3,17	Sesuai
Bahasa	3,10	Sesuai
Rata-Rata Keseluruhan	3,13	Sesuai

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

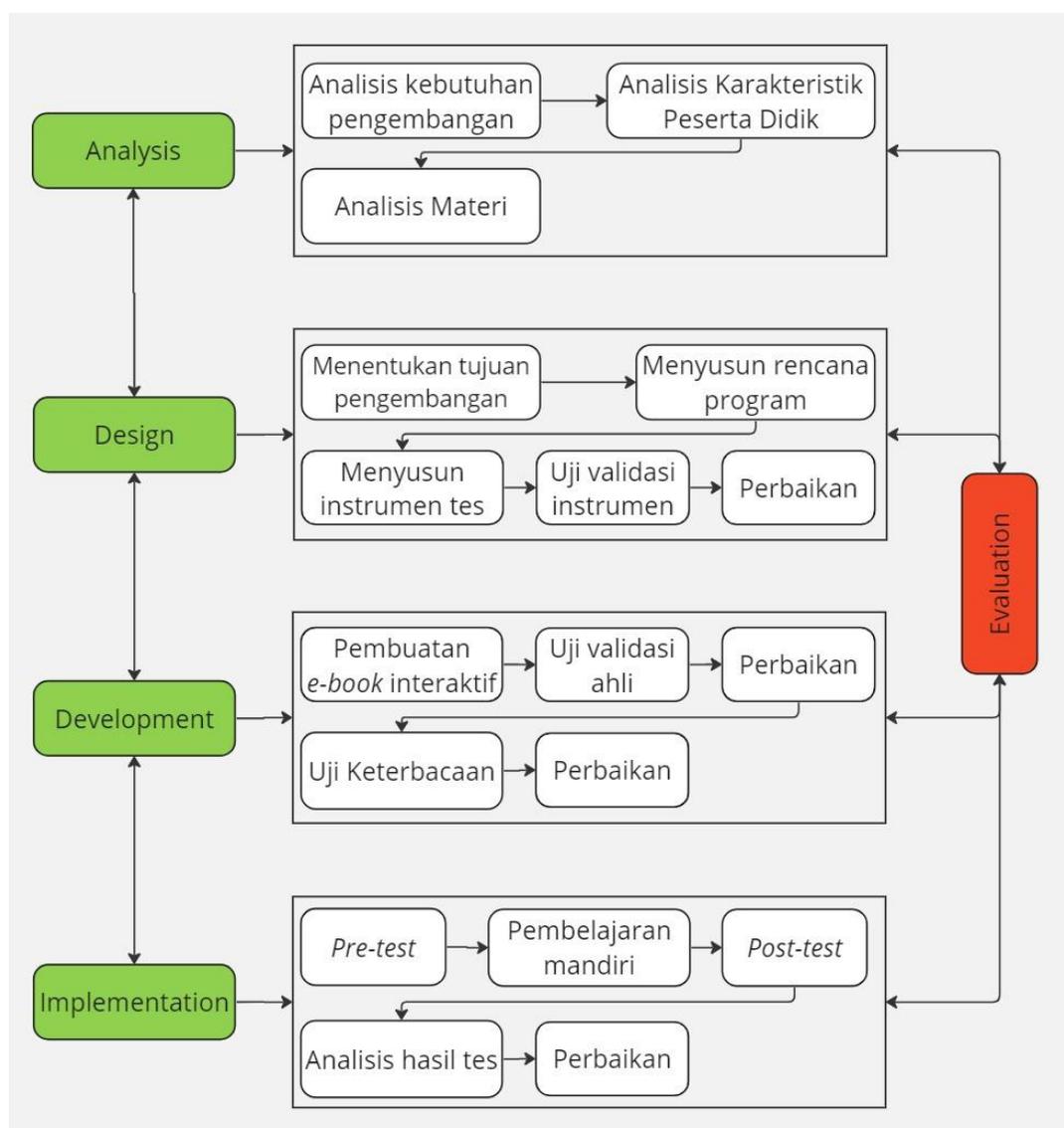
PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

Berdasarkan hasil validasi ahli, rata-rata keseluruhan mendapat nilai di atas 3, yang berarti sesuai dengan aspek penilaian. Namun pada penilaian per butir, masih terdapat aspek yang kurang sesuai. Oleh karena itu, berdasarkan validasi konstruk, instrumen SRL yang disesuaikan ini layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.

3.4. Prosedur Pengembangan

Alur pengembangan ini sesuai dengan pendekatan ADDIE. Prosedur penelitiannya dijelaskan melalui bagan di bawah ini.



Gambar 3.6. Prosedur penelitian

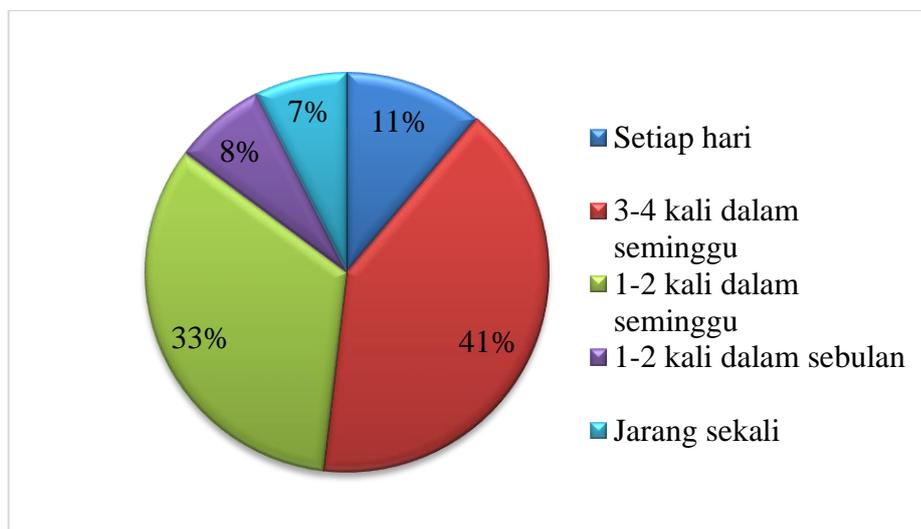
Secara rinci prosedur kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.4.1. Fase *analysis*

Tahap awal pengembangan terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kemampuan peserta didik, dan analisis materi. Data ini didapatkan melalui angket pada peserta didik, wawancara dengan guru dan peserta didik, dan juga analisis materi berdasarkan kurikulum 2013.

1. Analisis kebutuhan pengembangan *e-book* interaktif dan analisis karakteristik peserta didik

Pada analisis kebutuhan pengembangan *e-book* interaktif, peneliti menyebarkan angket kebiasaan belajar kepada 27 peserta didik dan melakukan wawancara kepada beberapa peserta didik yang dibutuhkan. Dari 27 peserta didik, 26 peserta didik pernah menggunakan *e-book* sebagai sumber belajar. Adapun sebaran frekuensi penggunaan *e-book* adalah ditunjukkan oleh Gambar 3.7. Sebanyak 85% peserta didik pasti menggunakan *e-book* setiap minggu.

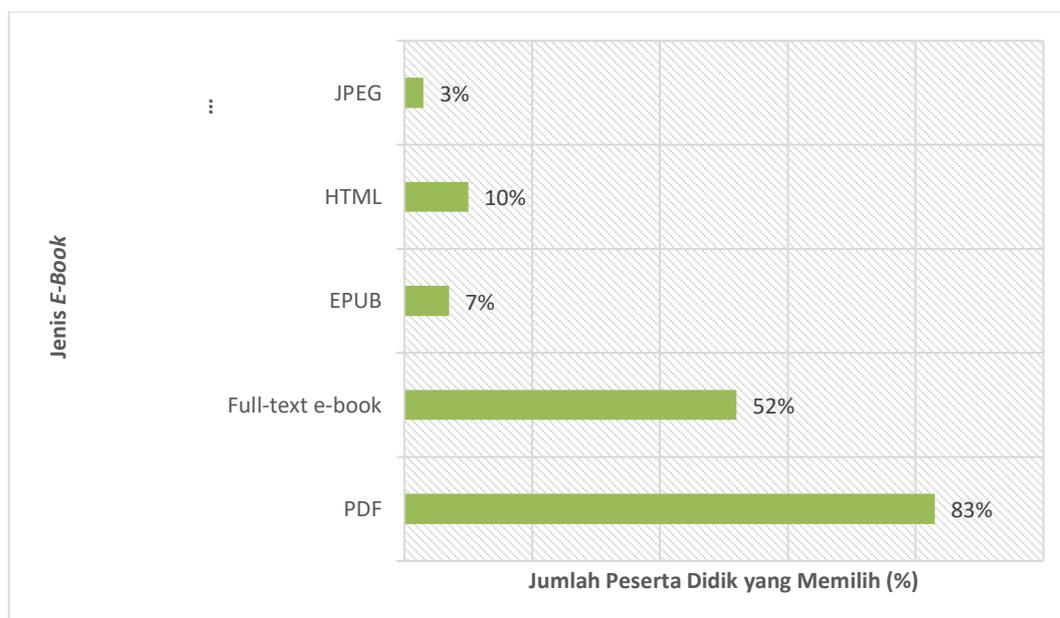


Gambar 3.7. Frekuensi Penggunaan *E-Book*

Dalam hal kepiawaian mengakses *e-book*, sebanyak 96% peserta didik memahami cara untuk mengunduh *e-book* dari internet. Peserta didik terbiasa mengunduh *e-book* dengan melakukan pencarian menggunakan kata kunci di mesin pecarian (seperti google), mengunduh *e-book* dari *play store/app store/format* sejenis, atau pun melalui laman perpustakaan digital.

Gambar 3.8 menunjukkan sebaran jenis *e-book* yang biasanya digunakan oleh peserta didik ditunjukkan. PDF masih menjadi jenis *e-book* yang paling mudah untuk diakses dan digunakan dengan 83% peserta didik yang memilih. Adapun di peringkat dua adalah *full text e-book* (dipilih 52% peserta didik) dipilih karena memori penyimpanan yang dibutuhkan relatif lebih kecil. Hal ini juga sejalan dengan penggunaan HTML (dipilih oleh 10% peserta didik) karena tidak membutuhkan memori penyimpanan pada gawai ketika mengakses. Sedangkan *e-book* dalam bentuk EPUB (dipilih oleh 7% peserta didik) belum familiar untuk digunakan.

Pengalaman peserta didik dalam menggunakan *e-book* juga dapat menunjukkan sejauh mana pengetahuan peserta didik terhadap fitur-fitur atau fungsi dasar yang seringkali ditemui saat mengakses *e-book*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.16 tentang persentase pemahaman peserta didik terhadap fitur atau fungsi tertentu.



Gambar 3.8. Sebaran jenis *e-book* yang digunakan

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

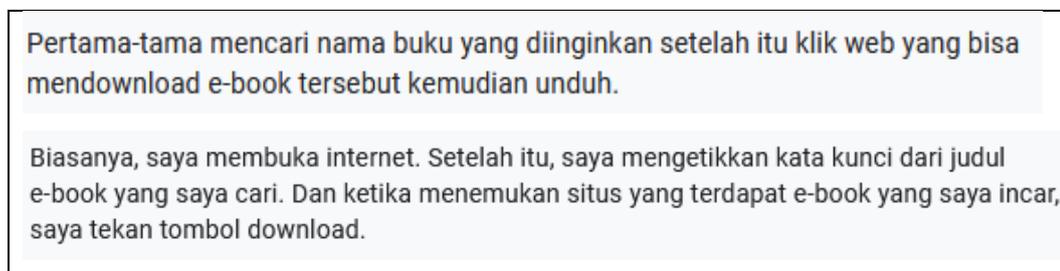
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.16

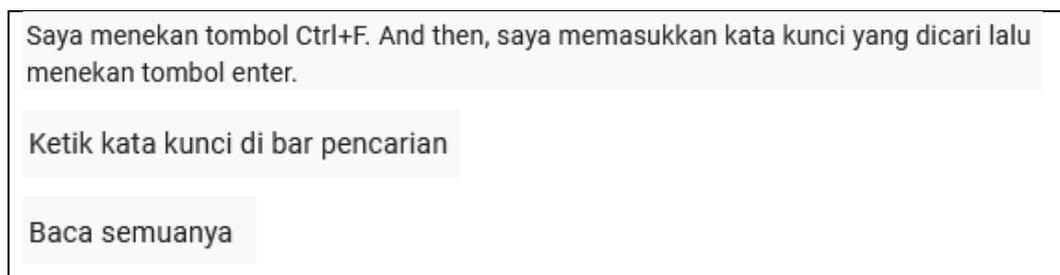
Pengetahuan peserta didik terhadap fungsi fitur-fitur *e-book*

No.	Fitur/Fungsi	Jumlah Peserta Didik yang Memahami Fungsinya (%)
1.	<i>Full-text search</i>	48
2.	<i>Hyperlink</i>	22
3.	<i>Zoom in/zoom out</i>	96
4.	<i>Print</i>	96
5.	<i>Draw</i>	96
6.	<i>Full-screen</i>	96

Analisis kecakapan peserta didik dalam mengakses dan menggunakan media pembelajaran digital didapatkan melalui pertanyaan tertutup dan juga pertanyaan terbuka. Berkaitan dengan kemampuan mengunduh/mengakses media digital, 96% peserta didik dapat melakukannya. Jawaban ini didukung oleh uraian singkat yang ditulis oleh peserta dalam menjabarkan langkah-langkah yang mereka lakukan saat mengunduh *e-book* pada Gambar 3.9.

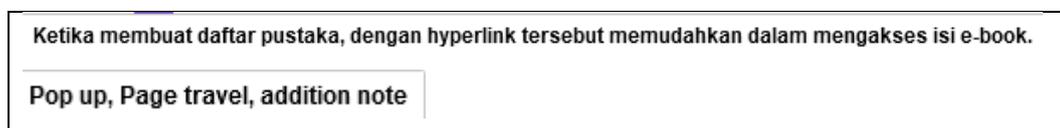
Gambar 3.9. Respon peserta didik tentang cara mengunduh *e-book*

Sebanyak 52% peserta didik menjawab tidak dapat menggunakan fitur *full-text search*. Hal ini ditunjukkan oleh jawaban peserta didik ketika menjelaskan cara mereka melakukan pencarian kata kunci saat menggunakan *e-book*. Tidak sampai 50% peserta didik yang mampu dan memahami penggunaan fitur *full-text search*. Peserta didik lainnya menjawab tidak tahu, atau melakukannya secara manual (membaca keseluruhan).

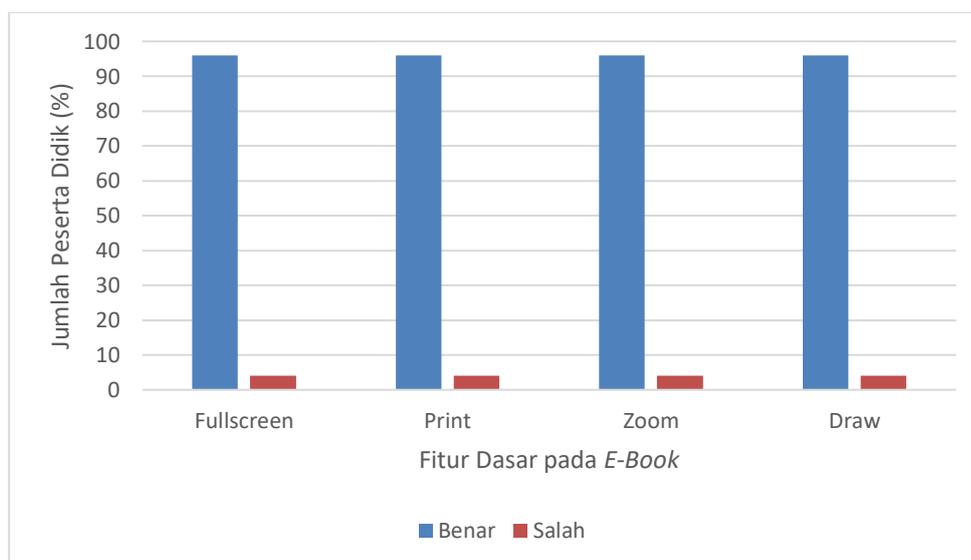


Gambar 3.10. Respon peserta didik terhadap fungsi fitur *full-text search*

Sebanyak 22% peserta didik pernah menggunakan fitur *hyperlink*. Hal ini juga didukung dengan penjelasan peserta didik tentang fungsi dari fitur ini. Sebagian besar peserta didik tidak mengetahuinya atau menjawab kurang sesuai dengan fungsi fitur *hyperlink*.



Gambar 3.11. Respon peserta didik dalam menjabarkan fungsi fitur *hyperlink*.

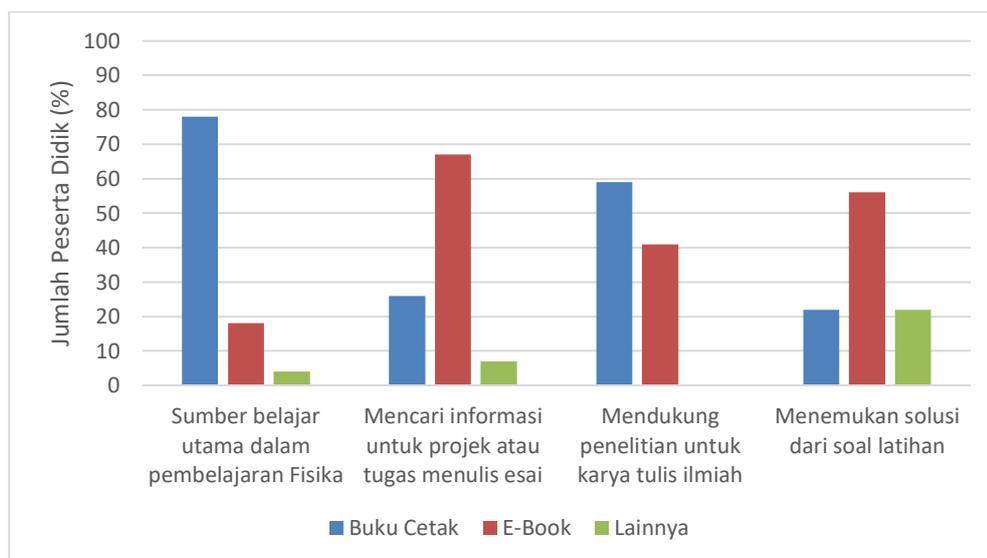


Gambar 3.12. Pengetahuan peserta didik tentang fitur-fitur dasar pada *e-book*.

Peserta didik saat ini telah mengalami masa pembelajaran selama pandemi yang begitu erat kaitannya dengan sumber belajar digital. Meskipun begitu, buku cetak/buku fisik masih menjadi pilihan bagi sebagian besar peserta didik sebagai sumber belajar utama seperti yang dipaparkan pada Gambar 3.13. Selain itu, buku

cetak juga masih banyak dipilih oleh peserta didik sebagai sumber karya tulis ilmiah.

E-book banyak dipilih peserta didik sebagai sumber informasi untuk proyek, tugas, atau pembahasan solusi dari soal latihan. Sumber lainnya yang menjadi banyak pilihan peserta didik adalah *web site* edukatif seperti Roboguru, Brainly, Britannica, atau video pembahasan yang tersedia di YouTube, colearn, zenius, dan sejenisnya.



Gambar 3.13. Sebaran preferensi penggunaan sumber belajar.

Temuan ini juga sejalan dengan tanggapan peserta didik tentang produktivitas mereka selama belajar. Sebanyak 67% peserta didik merasa penggunaan sumber belajar digital dapat melatih produktivitas. Pernyataan ini didukung oleh beberapa alasan. Di antaranya adalah penggunaan *e-book* atau sumber digital lainnya yang praktis, dapat diakses dimana pun dan kapanpun; terdapat fitur “*full-text search*/pencarian” yang dapat mempersingkat waktu; serta terdapat banyak pembahasan atau solusi dari latihan soal yang lebih mudah diakses dan mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan (Huang dkk., 2012) bahwa *e-book* memiliki fleksibilitas dan aksesibilitas yang tinggi. Kelebihan sumber belajar yang dipaparkan ini sejalan dengan preferensi peserta didik yang memilih *e-book* atau sumber digital lainnya sebagai sumber mencari informasi yang cepat, serta untuk menemukan solusi dari soal latihan.

Di lain sisi, 33% peserta didik justru merasa penggunaan media digital sebagai sumber belajar menghambat produktivitas atau tidak merasakan manfaat yang signifikan. Hambatan tersebut dikarenakan saat belajar menggunakan gawai dapat mengundang distraksi selama kegiatan belajar, serta penggunaan gawai yang terlalu lama membuat penglihatan kurang nyaman. Hal ini sejalan dengan (Putri & Festiyed, 2019) bahwa peserta didik cenderung kurang disiplin dan memiliki kemandirian yang lemah. Oleh karena itu, hambatan ini harus diatasi sebagaimana pernyataan (Hasan dkk., 2018) bahwa pengembangan pembelajaran berbasis teknologi harus selalu memperbaiki *interface* demi kenyamanan pengalaman belajar peserta didik, serta visualisasi yang menarik diharapkan dapat membuat peserta didik fokus dan meminimalisasi terjadinya distraksi.

Preferensi penggunaan sumber belajar juga sejalan dengan pengembangan *e-book* yang diharapkan oleh peserta didik. Peserta didik banyak menggunakan media digital untuk tujuan mencari informasi untuk proyek atau tugas menulis esai, dan untuk mencari solusi dari latihan soal. Hal ini dikarenakan media digital biasanya memiliki bahasa penyampaian yang tidak terlalu baku sehingga mudah untuk dipahami. Bahasa penyampaian yang mudah dipahami ini menjadikan peserta didik seringkali mencari pembahasan dari latihan soal maupun permasalahan melalui media digital.

Dalam penggunaan ragam media pada *ebook* interaktif, peserta didik mengharapkan adanya media dinamis seperti media audio-visual atau simulasi. Menurut peserta didik, media dinamis kerap kali memberikan motivasi selama proses pembelajaran saat media statis (teks, gambar, tabel, dan sebagainya) terkadang membuat jemu.

Tabel 3.17

Indikator pengembangan *e-book* interaktif yang diharapkan oleh peserta didik

Aspek	Indikator
Kualitas Konten	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan tidak terlalu baku dan mudah dipahami • Latihan soal dilengkapi dengan pembahasan • Terdapat ragam media yang mendukung audio-visual

Kemudahan Penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> • Desain <i>e-book</i> yang berwarna agar menarik perhatian • Terdapat simulasi yang membuat peserta didik beraktivitas
-----------------------------	--

Meskipun terdapat keberagaman preferensi peserta didik dalam menggunakan sumber belajar, namun peserta didik antusias dengan pengembangan *e-book* interaktif yang akan digunakan dalam pembelajaran di kelas pada topik “Pemanasan Global”. Peserta didik sepakat bahwa *e-book* interaktif memiliki banyak fitur yang bermanfaat dalam pembelajaran dan tidak dimiliki oleh buku fisik.

2. Analisis kurikulum

Pada penelitian ini, kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum 2013 versi revisi yang berlaku di Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 160 Tahun 2014. Materi “Pemanasan Global” merupakan salah satu materi pada kompetensi dasar (KD) mata pelajaran Fisika (Kelas XI SMA/MA) pada Kurikulum 2013 revisi. Adapun kompetensi dasar tersebut adalah:

- 3.12 *Menganalisis gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim serta dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan.*
- 4.12 *Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan.*

Berdasarkan kompetensi dasar (KD), terdapat tiga materi utama yaitu gejala pemanasan global, efek rumah kaca, serta perubahan iklim dengan dimensi pengetahuan faktual dan konseptual. Kata kerja operasional yang digunakan adalah “menganalisis” (C4) yang berarti menguraikan informasi dalam beberapa bagian serta menentukan hubungan (Krathwohl, 2002). Agar peserta didik dapat menguraikan informasi serta menentukan hubungan antara pemanasan global, efek rumah kaca, serta perubahan iklim, diperlukan kompetensi pendukung. Kompetensi pendukung tersebut merupakan kompetensi di bawah kompetensi utama (C4), di antaranya adalah mampu mengidentifikasi (C1), menjabarkan (C2), dan

mengonsepan pengetahuan tentang gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim.

Adapun untuk kompetensi dasar keterampilan, gagasan utamanya adalah ide/gagasan penyelesaian masalah berkaitan dengan pemanasan global. Kata kerja yang digunakan adalah “mengajukan” yang setara dengan “menyajikan” pada tingkat presisi (P3). Agar peserta didik dapat mengajukan ide/gagasan sesuai dengan kompetensi dasar, maka diperlukan kompetensi pendukung pada tingkat P1 (mengumpulkan informasi) dan P2 (merumuskan ide/gagasan). Berdasarkan hasil analisis terhadap materi serta kata kerja operasional pada kompetensi dasar, maka diuraian indikator pencapaian kompetensi yang disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 3.18

Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.1 Menganalisis gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim serta dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mengkaji perubahan suhu dari peta suhu dunia dalam beberapa kurun waktu dengan teliti 2) Mengkaji fenomena efek rumah kaca dengan tepat 3) Mengaitkan fenomena efek rumah kaca dengan pemanasan global dengan tepat 4) Menganalisis proses terjadinya pemanasan global dengan teliti 5) Mengidentifikasi penyebab pemanasan global dengan teliti 6) Menganalisis dampak pemanasan global dengan tepat 7) Mengkaji upaya pengendalian pemanasan global dengan cermat
4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mengumpulkan sumber-sumber informasi untuk membangun ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan.	2) Merumuskan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global 3) Menyajikan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global

Menurut (Ainurrahman, 2009) pemilihan bahan ajar setidaknya berkaitan dengan tiga prinsip, yaitu prinsip relevansi, konsistensi, dan adekuasi.

a. Relevansi

Materi pembelajaran yang disusun adalah efek rumah kaca, pemanasan global, penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global, serta pengendalian pemanasan global. Materi pembelajaran ini relevan dengan fakta serta konsep yang tercantum pada kompetensi dasar yaitu menganalisis gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim serta dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan.

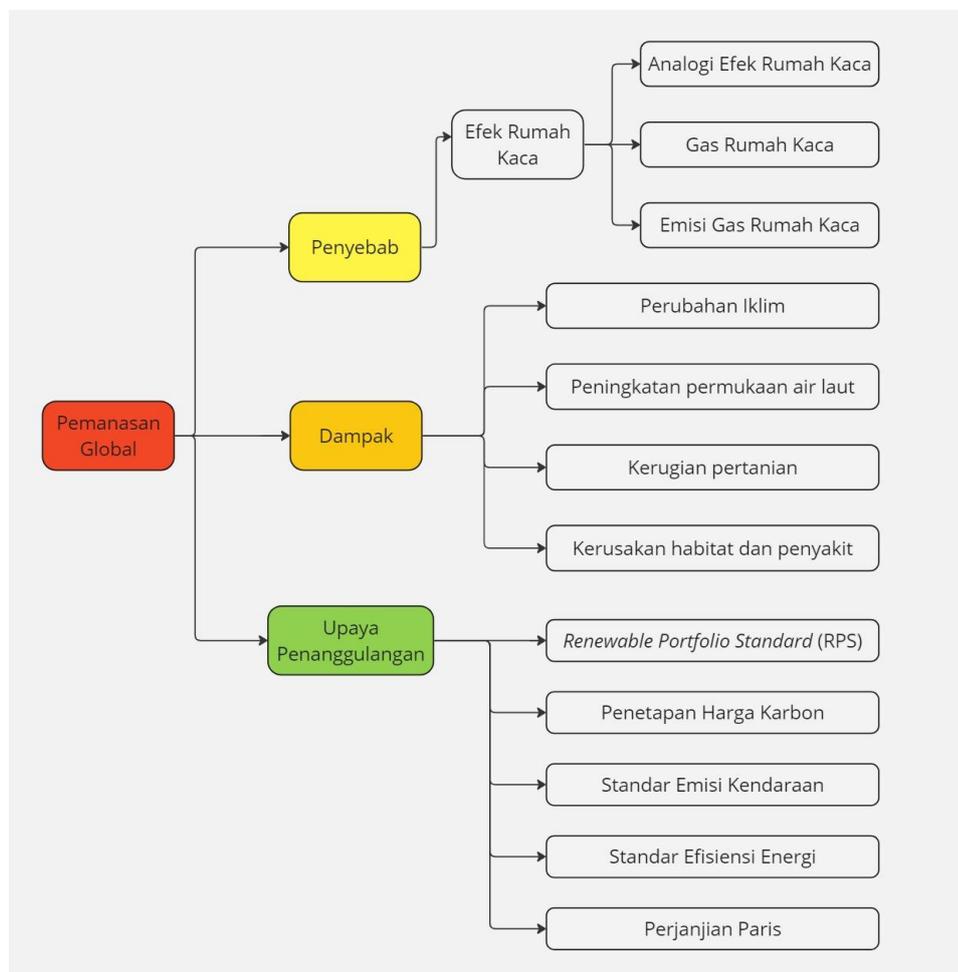
b. Konsistensi

Materi ajar yang ditentukan sudah konsisten, ditunjukkan oleh ketepatan materi ajar dengan kompetensi yang diharapkan. Selain itu, materi ajar juga saling berkaitan satu sama lain. Sebagai langkah untuk mampu menganalisis gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim serta dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan, serta mampu untuk mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan, diperlukan materi ajar yang konsisten. Oleh karena itu, materi ajar yang ditentukan adalah efek rumah kaca, pemanasan global, penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global, serta pengendalian pemanasan global.

c. Adekuasi

Materi ajar yang ditentukan sudah cukup untuk menunjang kompetensi. Oleh karena itu, materi ajar menjadi efek rumah kaca, penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global, serta perubahan iklim.

d. Bagan Materi



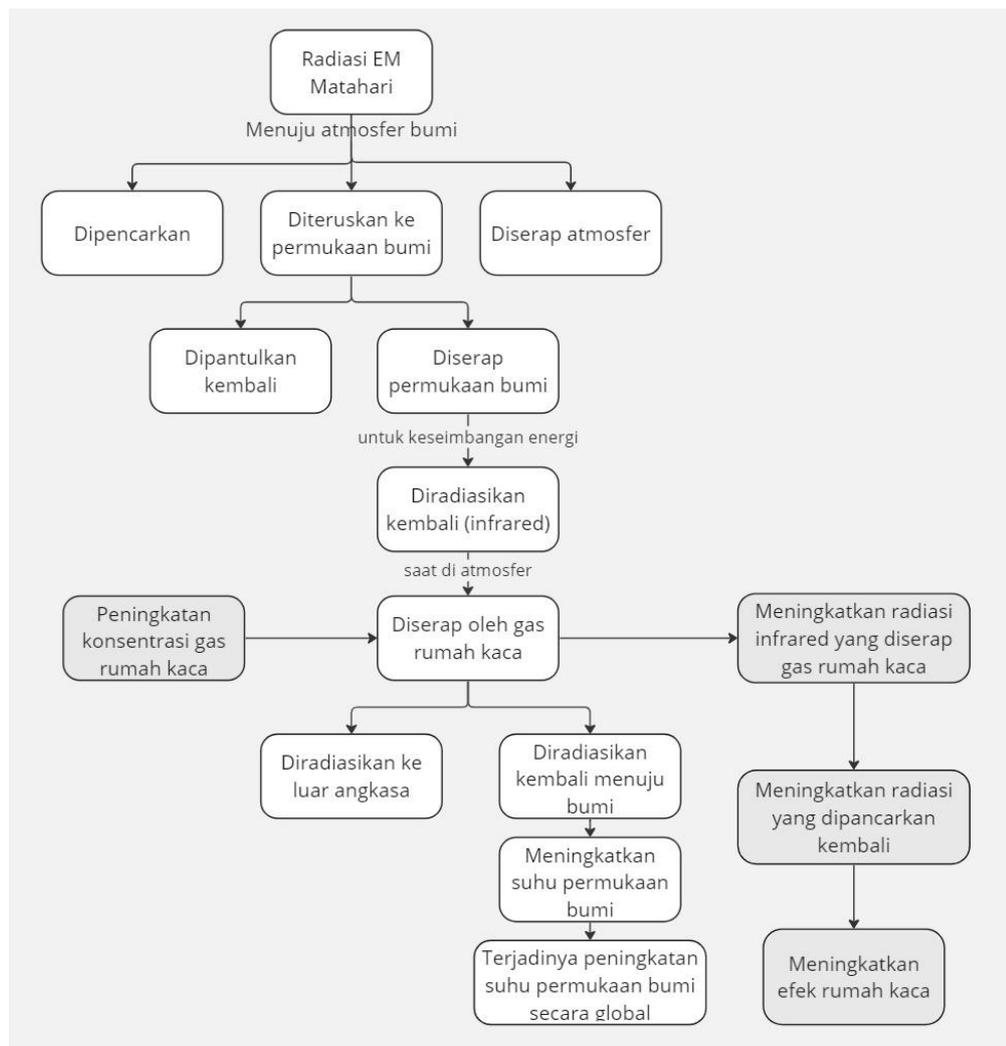
Gambar 3.14. Bagan materi "Pemanasan Global"

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

e. Peta Konsep



Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

Gambar 3.15. Peta konsep “Pemanasan Global”

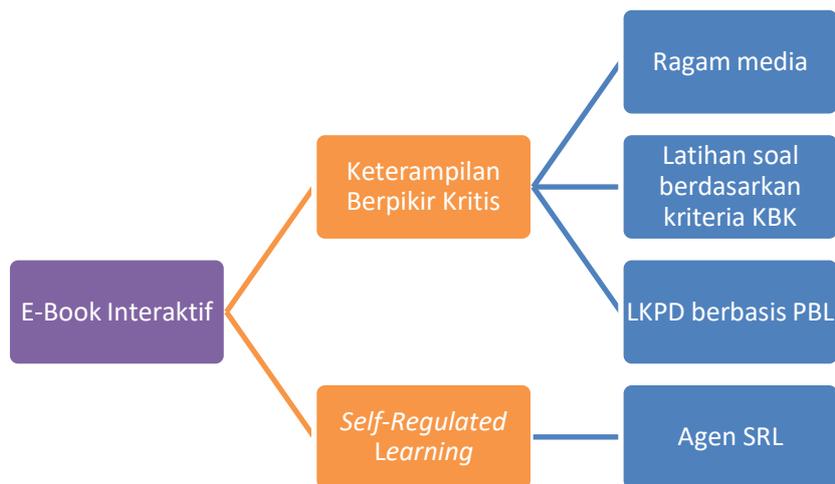
Hasil analisis kurikulum ini menunjukkan bahwa topik atau materi “Pemanasan Global” ini relevan dengan dengan fakta dan konsep serta mampu menunjang kompetensi yang sesuai dengan peserta didik. Hal ini sejalan dengan (Blandford & Thorne, 2020) bahwa pemanasan global atau perubahan iklim merupakan salah satu topik yang relevan berkaitan dengan kompetensi peserta didik.

3.4.2. Fase *design*

Pada fase ini, peneliti menentukan tujuan pengembangan yang terukur, membuat rencana pembelajaran (modul ajar), dan juga mengembangkan instrumen tes yang divalidasi. Adapun pembahasan mengenai validasi instrumen telah disampaikan pada bagian instrumen tes.

Tujuan pengembangan *e-book* interaktif ini adalah untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan *self-regulated learning* (SRL) peserta didik pada topik Pemanasan Global. Oleh karena itu, diperlukan rencana program yang berfokus untuk melatih dua variabel ini.

Berdasarkan hasil analisis dasar pengembangan, kita dapat menyimpulkan bila antara *e-book* interaktif dan kedua variabel terikat memiliki hubungan untuk saling mempengaruhi. Hasil penelitian menunjukkan bila *e-book* interaktif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui ragam media yang disajikan dan juga latihan soal interaktif yang dapat menstimulasi pemikiran peserta didik (Hasan dkk., 2018; Pradina & Suyatna, 2018; Suyatna dkk., 2018b). Sedangkan untuk SRL, *e-book* interaktif dapat memberikan dukungan-dukungan bagi peserta didik untuk menentukan alur pembelajarannya secara mandiri (Hill & Hannafin, 2001). Karena *e-book* ini didesain untuk digunakan pada pembelajaran mandiri, maka *e-book* dikembangkan berbasis model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran untuk melatih keterampilan berpikir kritis adalah *Problem Based Learning* (PBL). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan dampak yang positif terhadap pengembangan *e-book* berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis (Astuti dkk., 2017; Sung dkk., 2019; Susanto dkk., 2022).



Gambar 3.16. Perencanaan program berdasarkan hasil analisis

Keterampilan berpikir kritis dan *self-regulated learning* diintegrasikan dalam *e-book* dalam bentuk media/fitur yang dianggap mampu berkontribusi dalam melatih KBK dan SRL. Integrasi ditunjukkan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19

Karakteristik *e-book* interaktif yang melatih KBK dan SRL

No.	Aspek yang dilatihkan	Media/Fitur	Spesifikasi
Keterampilan Berpikir Kritis			
1.	Membangun pengetahuan	Menu “LKPD”	LKPD disusun berdasarkan langkah-langkah pembelajaran PBL <ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan masalah melalui video - Petunjuk kegiatan di setiap halaman - Arahan yang membimbing peserta didik untuk bertanya, menganalisis permasalahan, membuat kesimpulan, dsb.

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

No.	Aspek yang dilatihkan	Media/Fitur	Spesifikasi
		Menu “Materi”	<p>Materi dilengkapi dengan <i>hyperlink</i> sehingga peserta didik dapat mengakses sesuai kebutuhan. Materi dilengkapi ragam media sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teks yang memberikan penjelasan sederhana atau informasi tambahan dari gambar dan video. Sebagian teks juga disajikan dalam bentuk percakapan singkat untuk membantu peserta didik dalam memahami konteks. - Gambar yang mampu menyajikan fenomena, grafik dan tabel yang menyajikan data faktual, serta infografis yang mampu membantu peserta didik dalam memahami situasi yang rumit. - Video yang menyajikan fenomena dan/ memberikan penjelasan dari situasi faktual. - Simulasi yang mampu menyajikan fenomena yang sifatnya dinamis dan membantu peserta didik untuk melatih

No.	Aspek yang dilatihkan	Media/Fitur	Spesifikasi
			keterampilan menganalisis dan membuat kesimpulan.
2.	Mengevaluasi penalaran dan membuat keputusan	Fitur “Stop! Cek Pemahamanmu” Fitur “Quizizz” yang terintegrasi dengan <i>e-book</i>	Fitur ini berisi pertanyaan-pertanyaan pilihan ganda yang dilengkapi dengan <i>feedback</i> . Dapat memberikan penjelasan yang lengkap untuk mengevaluasi penalaran peserta didik. Fitur ini berisi pertanyaan-pertanyaan pilihan ganda yang digunakan pada penilaian di akhir pembelajaran.
<i>Self-Regulated Learning</i>			
3.	Dukungan konseptual	Peta konsep Halaman petunjuk LKPD	Berisi <i>outline</i> materi yang dipelajari disertai dengan panah. Memberikan petunjuk mengenai tujuan pembelajaran dan memberikan informasi mengenai materi yang diprioritaskan.
4.	Dukungan metakognitif	Peningat. Fitur “ASK YOURSELF”	Fitur ini berupa teks pengingat bagi peserta didik untuk melakukan refleksi dan membantu peserta didik mempelajari kekurangannya.

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

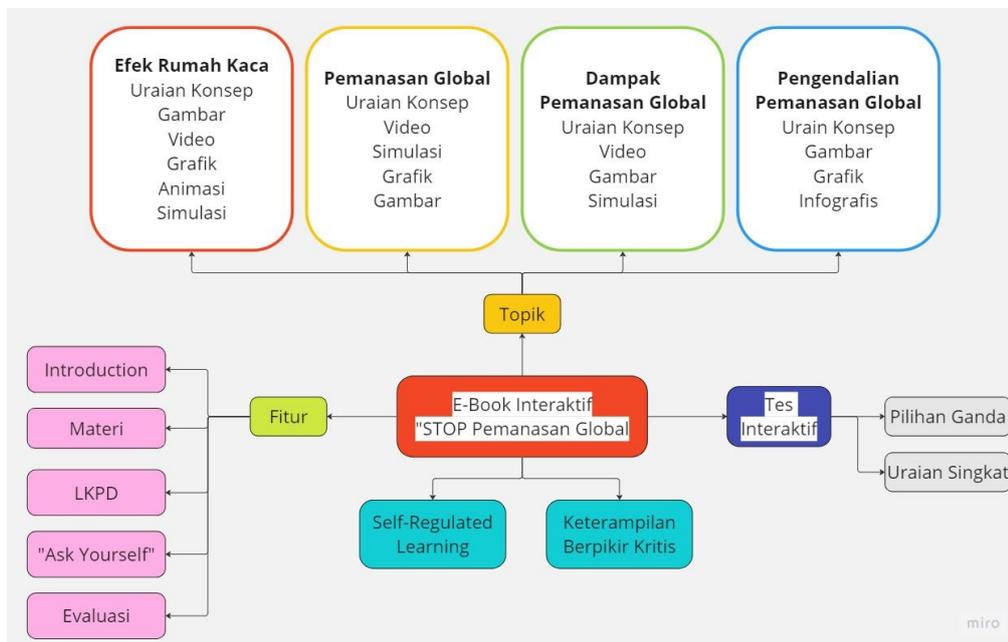
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No.	Aspek yang dilatihkan	Media/Fitur	Spesifikasi
			Fitur ini merupakan jurnal yang diisi peserta didik dalam setiap fase pembelajaran. <ul style="list-style-type: none"> - Fase perencanaan: apa yang sudah diketahui sebelumnya; apa yang ingin dipelajari; bagaimana cara mempelajarinya. - Fase <i>monitoring</i>: bagaimana hasil cek pemahaman; apa yang belum dipahami; apa yang akan dilakukan untuk memahami hal tersebut. - Fase refleksi: apa yang sudah dipelajari; apa yang dapat diimplementasikan; apa pertanyaan yang dimiliki.
5.	Dukungan prosedural	Petunjuk penggunaan dan opsi “bantuan”	Berisi petunjuk dalam mengakses <i>e-book</i> interaktif, penjelasan fungsi setiap tombol.

Desain *e-book* interaktif berdasarkan hasil perencanaan ditunjukkan oleh Gambar 3.17. Beragam jenis media yang diharapkan mampu peserta didik dalam memahami materi dipetakan dalam setiap sub-topik. Terdapat juga tes interaktif berupa pilihan ganda dan uraian singkat yang dapat memberikan umpan balik dan juga *hyperlink* untuk mengakses ke pembahasan tes tersebut.

Bagian materi dan LKPD terpisah. Pada bagian *introduction* juga terdapat petunjuk penggunaan. Menu materi dapat peserta didik akses kapan saja di luar pembelajaran, sedangkan saat pembelajaran peserta didik mengakses melalui menu LKPD yang didalamnya juga sudah terdapat *hyperlink* menuju menu materi dan

alur pembelajaran mengikuti sintaks atau langkah-langkah model PBL. Tes interaktif merupakan bagian dari LKPD, sedangkan fitur evaluasi berisi *hyperlink* menuju Quizziz yang akan diakses bersama-sama di akhir pembelajaran.



Gambar 3.17. Desain *e-book* interaktif

3.4.1. Fase *development*

Pembuatan *e-book* interaktif menggunakan Articulate Storyline dengan bantuan aplikasi penunjang lainnya. Setelah *e-book* selesai, selanjutnya adalah tahap validasi oleh ahli dan juga uji keterbacaan oleh peserta didik. Hasil validasi kemudian akan dibahas pada Bab IV.

Pembuatan *e-book* interaktif terbagi menjadi tahap penyusunan materi ajar dan pembuatan *e-book* interaktif. Pada tahap pertama, materi ajar disusun berdasarkan hasil analisis kurikulum. Sehingga didapatkan bahwa materi ajar terbagi menjadi bagian efek rumah kaca, pemanasan global, dampak pemanasan global, dan upaya pengendalian pemanasan global. Berdasarkan saran dari hasil validasi ahli, materi ajar ini mengalami penambahan mengenai mitigasi yang kemudian masuk kedalam sub materi upaya pengendalian pemanasan global.

Pada tahap pembuatan *e-book* interaktif, tahap pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan dan membuat untuk konten audio-visual, dan juga menentukan simulasi yang sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. Konten gambar yang

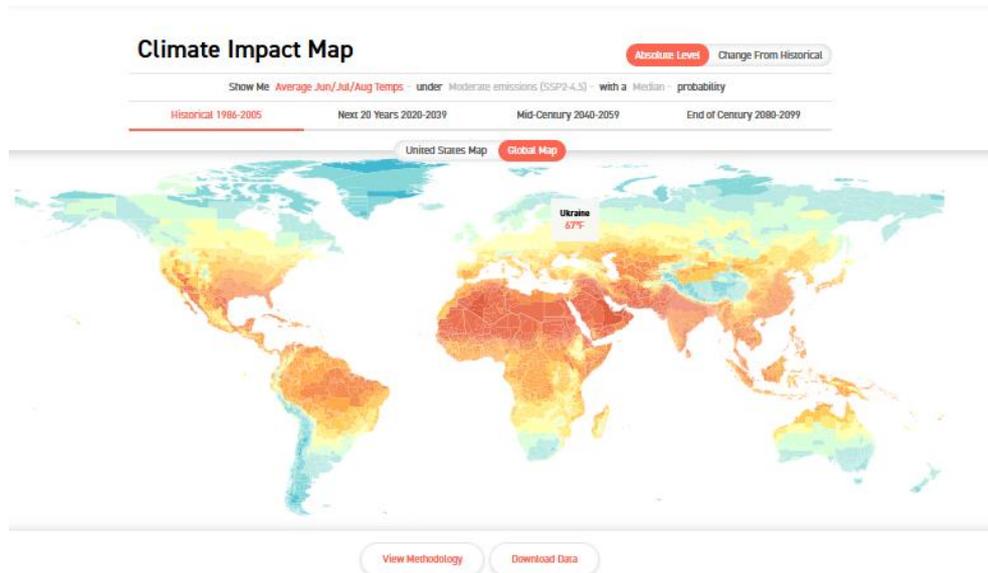
Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

dibuat merupakan konten infografis yang dibuat menggunakan canva. Sedangkan video-video yang digunakan merupakan video berbahasa Inggris yang kemudian ditambahkan terjemahan Bahasa Indonesia menggunakan Auris AI.

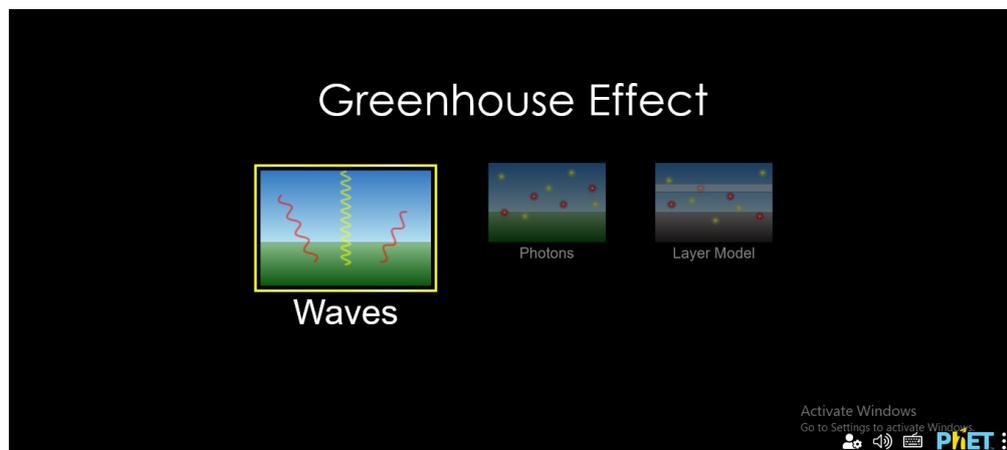
Simulasi yang berada pada *e-book* merupakan simulasi yang sudah ada sebelumnya dan di-embed ke dalam *e-book* interaktif melalui *hyperlink*. Simulasi-simulasi tersebut berasal dari PhET, NASA, dan Impact Lab.



Gambar 3.18. Simulasi Climate Impact Map oleh Impact Lab



Gambar 3.19. Simulasi *Climate Time Machine* oleh NASA



Gambar 3.20. Simulasi Efek Rumah Kaca oleh PhET

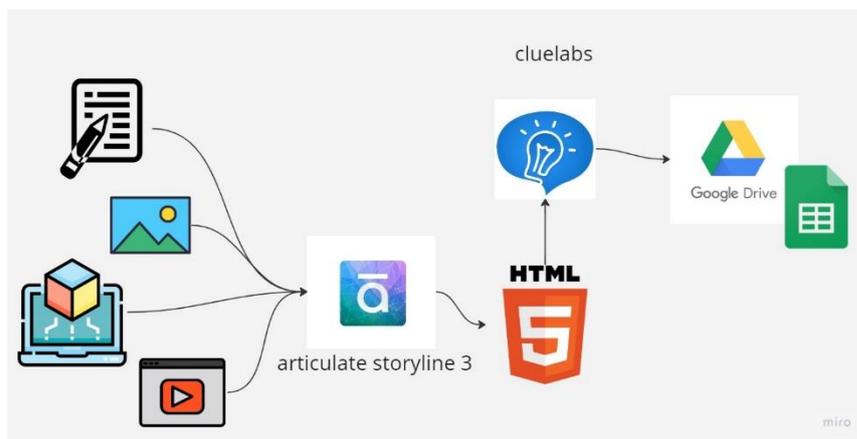
E-book interaktif disusun menggunakan Articulate Storyline 3 dengan pilihan *output* HTML5. Articulate Storyline membantu dalam pembuatan *layout* sehingga tidak perlu melakukan *coding* dari awal. Akan tetapi, AS tidak menyediakan *cloud* atau *storage* untuk menyimpan rekaman *input* peserta didik. Oleh karena itu, pada setiap bagian yang memerlukan *input* peserta didik, perlu ditambahkan juga *hyperlink* menuju ruang penyimpanan.

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

E-book interaktif yang dikembangkan ini terpisah dari LMS dengan harapan peserta didik tidak memerlukan aplikasi tambahan yang memakan ruang penyimpanan perangkatnya saat mengakses. Namun, menjadi tugas tambahan bagi pengembang untuk membangun ruang penyimpanannya sendiri. Pada *e-book* interaktif ini ruang penyimpanan memanfaatkan Google Drive dalam bentuk Spreadsheet dengan bantuan Cluelabs sebagai “jembatan” antara *e-book* dengan Google Drive. Alur pengembangan ini diilustrasikan oleh Gambar 3.21.



Gambar 3.21. Ilustrasi alur pengembangan *e-book* interaktif

a. Fase *implementation*

Setelah *e-book* diperbaiki berdasarkan hasil validasi dan uji keterbacaan, dilakukan uji coba penggunaan *e-book*. Tahapan uji coba berdasarkan pada *control group pre-test post-test design*. Hasil dari fase implementasi dibahas pada Bab IV.

b. Fase *evaluation*

Fase evaluasi pada dasarnya dilakukan pada setiap fase lainnya. Fase ini dilakukan untuk mengevaluasi dan sebagai upaya meningkatkan kualitas produk (Branch, 2010).

3.5. Teknik Analisis Data

Terdapat beberapa jenis data yang didapatkan dari penelitian ini yaitu data hasil uji validasi ahli, hasil uji keterbacaan, skala sikap *self-regulated learning*, *pre-test*, dan *post-test* keterampilan berpikir kritis. Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

3.5.1. Analisis uji validasi *e-book* interaktif

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

Uji validasi menggunakan instrumen berskala yang diadaptasi dari *Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching* (MERLOT) *peer review instrument V 17.6*. Tanggapan pada instrumen ini didapat dalam bentuk skala Likert yang terdiri dari sangat sesuai, sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai. Hasil uji validasi kemudian dihitung nilai rata-ratanya dan ditentukan kesesuaiannya. Adapun saran dari validator dianalisis dengan analisis deskripsi untuk menjadi dasar pertimbangan perbaikan.

3.5.2. Menentukan tingkat keterbacaan *e-book* interaktif

Setelah melalui tahanan desain dan pengembangan, produk *e-book* selanjutnya melalui tahap uji keterbacaan. Pada uji instrumen keterbacaan diberikan 13 ragam media yang mewakili keseluruhan *e-book* interaktif, dan peserta didik harus menjelaskan ide pokok dari informasi yang disajikan oleh media tersebut. Skor 1 didapatkan peserta didik yang dapat menjelaskan ide pokoknya dengan tepat, sedangkan skor 0 bagi peserta didik yang tidak dapat menjelaskan ide pokoknya dengan tepat. Setelah dijumlahkan, kemudian persentase keterbacaan dihitung dengan persamaan:

$$\text{presentase keterbacaan} = \frac{\text{skor jawaban benar}}{\text{maksimum skor}} \times 100\% \quad (1)$$

Interpretasi dari persentase keterbacaan didapatkan dengan membandingkan dengan kriteria uji keterbacaan pada Tabel 3.16. Persentase keterbacaan di atas 60% termasuk pada pembaca mandiri, artinya *e-book* interaktif dapat mudah untuk dipahami atau sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik sehingga *e-book* dapat dipahami secara mandiri. Tingkat pembaca instruksional menunjukkan bahwa peserta didik masih dapat membaca secara mandiri, namun beberapa bantuan mungkin diperlukan. Sedangkan pada tingkat pembaca frustrasi menunjukkan adanya *gap* antara kesulitan *e-book* interaktif untuk dipahami dengan tingkat kemampuan peserta didik untuk memahami. Oleh karena itu, pada tingkat pembaca frustrasi sangat dibutuhkan bantuan (Wissing dkk., 2016).

Tabel 3.20

Kriteria nilai uji keterbacaan menurut Cloze pada (Wissing dkk., 2016)

No.	Skor	Kriteria	Interpretasi
-----	------	----------	--------------

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

1	>60%	Tinggi	Pembaca mandiri
2	40% - 60%	Sedang	Pembaca instruksional
3	<40%	Rendah	Pembaca frustrasi

3.5.3. Menghitung peningkatan keterampilan berpikir kritis

Gambaran umum dari peningkatan keterampilan berpikir kritis (KBK) didapatkan melalui analisis Rasch. Hal ini dikarenakan pada analisis Rasch dapat menyediakan *Wright Map* yang mampu memberikan gambaran mengenai hubungan antara setiap item tes dengan peserta didik. *Wright map* memiliki kelebihan mampu menyajikan tingkat kesulitan item tes dengan tingkat kemampuan peserta didik dalam skala linear yang sama (Boone, 2016). Peserta didik dengan skor lebih tinggi kemungkinan besar dapat menjawab semua soal dengan benar, sedangkan soal yang lebih mudah kemungkinan besar dapat dijawab oleh seluruh peserta didik.

Selanjutnya adalah penghitungan nilai *gain* ternormalisasi. Menurut (Hake, 2002) *gain* ternormalisasi merupakan nilai peningkatan yang sesungguhnya dibagi dengan nilai peningkatan maksimum yang mungkin didapatkan oleh peserta didik. Oleh karena itu, *normalized gain* atau *gain* ternormalisasi dapat dihitung melalui persamaan (2). Setelah dilakukan penghitungan, kategori peningkatan dapat dilakukan dengan membandingkan nilai $\langle g \rangle$ dengan Tabel 3.17.

$$\langle g \rangle = \frac{(\langle post\ test \rangle - \langle pre\ test \rangle)}{(\langle SMId \rangle - \langle pre\ test \rangle)} \quad (2)$$

$\langle post\ test \rangle$ = rata-rata skor *post-test*

$\langle pre\ test \rangle$ = rata-rata skor *pre-test*

$\langle SMId \rangle$ = skor maksimum ideal

Tabel 3.21

Interpretasi skor *gain* ternormalisasi

Nilai <i>n-gain</i>	Interpretasi
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq \langle g \rangle > 0,3$	Sedang
$0,3 \geq \langle g \rangle$	Rendah

3.5.4. Menentukan keefektifan *e-book* interaktif dalam melatih keterampilan berpikir kritis

Uji t tidak berpasangan (atau sering disebut sebagai uji t independen) adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok yang berbeda. Dalam uji t tidak berpasangan, tidak ada hubungan satu-satu antara subjek dalam kelompok satu dengan subjek dalam kelompok lainnya.

Uji t tidak berpasangan sering digunakan dalam penelitian ilmiah dan analisis data untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata dua kelompok yang berbeda. Metode ini melibatkan perhitungan nilai t yang kemudian dibandingkan dengan nilai t dari tabel yang sesuai dengan jumlah data dan taraf signifikansi yang ditentukan sebelumnya. Jika nilai t yang dihitung lebih besar dari nilai t tabel, maka kita dapat menyimpulkan bahwa perbedaan antara dua kelompok tersebut signifikan secara statistik.

Selanjutnya adalah perhitungan *effect size* cohen d. Perhitungan ini umum digunakan untuk mengevaluasi atau menstandarisasi perbedaan antara dua rata-rata. Cohen d dapat digunakan untuk berbagai skenario, salah satunya adalah untuk studi antara dua kelompok independen yang berfokus pada perbedaan antara rata-rata dua populasi (Goulet-Pelletier & Cousineau, 2018). Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\langle d \rangle = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma} \quad (3)$$

μ_1 = nilai rata-rata *normalized gain* (n-gain) kelas eksperimen

μ_2 = nilai rata-rata *normalized gain* (n-gain) kelas kontrol

σ = standar deviasi populasi gabungan

Berdasarkan hasil perhitungan, kemudian ukuran dampak dari perumusan Cohen d diinterpretasikan dengan kategori berdasarkan tabel 3.18.

Tabel 3.22

Interpretasi skor *effect size cohen d*

Nilai cohen d	Interpretasi
< 0,2	Efek Kecil
0,2 – 0,49	Efek Kecil Menuju Sedang
0,5	Efek Sedang
0,5 – 0,79	Efek Sedang Menuju Tinggi
0,8 ≤	Efek Tinggi

3.5.5. Menganalisis skala sikap *self-regulated learning*

Skala sikap *self-regulated learning* (SRL) merupakan instrumen untuk mengetahui profil SRL peserta didik. Analisis dilakukan melalui dua cara. Pertama, dilakukan analisis Rasch untuk mengetahui sebaran data secara umum melalui *wright map*, reliabilitas peserta didik dan juga instrumen tes, validitas, dan *separation*. Untuk mengetahui validitas data, dalam hal kecocokan data untuk dianalisis menggunakan analisis Rasch dapat dilihat melalui nilai *infit-outfit MNSQ* dan *infit-outfit ZSTD*. Data dinyatakan valid apabila memenuhi kriteria:

- a) *Outfit Meansquare* (MNSQ) dalam nilai ideal yaitu 1, atau pada rentang 0,5 sampai 1,5.
- b) *Outfit Z-Standard* (ZSTD) dalam nilai ideal yaitu 0, atau pada rentang -2 sampai 2.

Data reliabilitas *person* dan *item*, ataupun reliabilitas keseluruhan (Cronbach Alpha atau KR-20) didapatkan melalui menu *summary data*. Setelah mendapatkan nilainya kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori pada Tabel 3.8 dan 3.9. Nilai *separation* dapat digunakan untuk menunjukkan keragaman data atau keragaman tingkat kemampuan SRL peserta didik. Nilai *separation* di atas dua menunjukkan keragaman yang baik.

Wright map digunakan untuk mendapatkan visualisasi gambaran umum abilitas SRL peserta didik dan strategi belajar yang digunakan peserta didik dalam

sebuah garis linear. Pengelompokan abilitas SRL peserta didik dilakukan melalui nilai logit. Nilai logit (*log odds unit*) didapatkan dari data rasio yang melibatkan tingkat abilitas peserta didik dan tingkat kesulitan item (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Hasil analisis Rasch menjadi dasar untuk dilakukannya analisis secara deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan dengan merujuk temuan terhadap referensi. Hal ini juga diperkaya dengan hasil wawancara peserta didik setelah pembelajaran berlangsung dan catatan pada ASK YOURSELF yang diisi saat kegiatan pembelajaran.

3.5.6. Menganalisis hubungan antara Keterampilan Berpikir Kritis dan *Self-Regulated Learning*

Hubungan antara variabel keterampilan berpikir kritis dan variabel *self-regulated learning* (SRL) dianalisis menggunakan analisis korelasi Pearson. Analisis korelasi Pearson adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier antara dua variabel dengan nilai pada interval [-1, 1] (Profillidis & Botzoris, 2019). Koefisien korelasi pearson (r_{XY}) ditentukan berdasarkan persamaan:

$$r_{XY} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}} \quad (4)$$

Tabel 3.23

Interpretasi nilai koefisien korelasi

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1.	$r_{XY} = 1$	Variabel Y berkorelasi positif sempurna dengan variabel X.
2.	$0,8 < r_{XY} < 1$	Variabel Y berkorelasi positif kuat dengan variabel X.
3.	$0,3 < r_{XY} < 0,8$	Variabel Y berkorelasi positif sedang dengan variabel X.

Haura Fauziyyah Halilah, 2024

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-REGULATED LEARNING PADA PESERTA DIDIK TINGKAT SMA

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

No.	Koefisien Korelasi	Interpretasi
4.	$0 < r_{XY} < 0,3$	Variabel Y berkorelasi positif lemah dengan variabel X.
5.	$r_{XY} = 0$	Variabel Y tidak memiliki hubungan linear dengan variabel X.
6.	$0 > r_{XY} > -0,3$	Variabel Y berkorelasi negatif lemah dengan variabel X.
7.	$-0,3 > r_{XY} > -0,8$	Variabel Y berkorelasi negatif sedang dengan variabel X.
8.	$-0,8 > r_{XY} > -1$	Variabel Y berkorelasi negatif kuat dengan variabel X.
9.	$r_{XY} = 1$	Variabel Y berkorelasi negatif sempurna dengan variabel X.