

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam bab ini penulis memaparkan metode penelitian, model pengembangan yang digunakan, desain penelitian, populasi dan subyek penelitian, variabel penelitian, instrumen penelitian, serta teknik analisis data yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung.

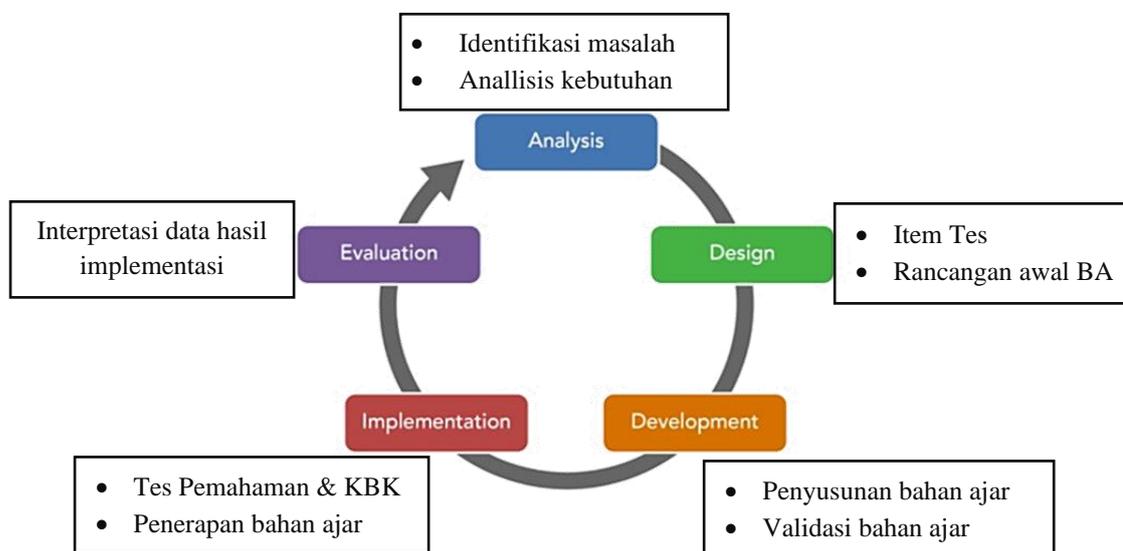
3.1. Metode, Model, dan Desain Penelitian

Pada penelitian ini, digunakan metode *Design Based Research* (DBR). *Design based research* merupakan metodologi sistematis tetapi tangkas yang banyak digunakan dalam konteks pendidikan (Reeves, 2006; Anderson & Shattuck, 2012; Papavlasopoulou, Giannakos, & Jaccheri, 2019). DBR menawarkan strategi untuk memahami proses pembelajaran melalui desain, eksplorasi, pemberlakuan, evaluasi, dan mendesain ulang (Anderson, 2005; Papavlasopoulou, Giannakos, & Jaccheri, 2019). DBR adalah metode hybrid, karena bukan pengganti metodologi lain tetapi dibangun di atas penggunaan beberapa prosedur dan metode dari kedua desain dan metodologi penelitian (Wang & Hannafin, 2005). Tujuan DBR adalah untuk mempengaruhi real intervensi edukatif dan memvalidasi konsep teoritis. *Design Based research* adalah suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan seperti program, strategi dan bahan pembelajaran, produk dan sistem sebagai solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan, yang bertujuan untuk memajukan pengetahuan kita tentang karakteristik dari intervensi-intervensi tersebut serta proses perancangan dan pengembangannya (Plomp, 2007). Sehingga DBR bertujuan untuk merancang dan mengembangkan komponen pembelajaran, baik itu strategi pembelajaran, bahan pembelajaran maupun produk dan sistem. Komponen-komponen tersebut dirancang lalu dikembangkan agar masalah yang dihadapi di dunia pendidikan dapat dipecahkan. Hasil akhir dari DBR ini adalah merancang sebuah design bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan *multiple intelligences*.

DBR dapat digunakan untuk menguji metode atau alat yang digunakan dalam pendidikan, dan evaluasi ini pada gilirannya dapat menjadi kesempatan untuk memperbaiki metode atau alat yang diperiksa (Forte, 2009; Li & Chu, 2018). Oleh karena itu, metodologi sangat intervensionis, dan bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan peningkatan pendidikan dengan membawa bentuk-bentuk pembelajaran baru (Cobb et al., 2003; Li & Chu, 2018). Dalam DBR, baik tidak efektif maupun efektif aspek intervensi dapat diselidiki, dan dapat digunakan sebagai titik awal untuk fase berikutnya. Peneliti terlibat secara aktif dan memelihara kolaborasi konstan dengan peserta, peneliti lain, dan praktisi untuk mengelola proses penelitian. Tujuannya adalah untuk mengimplementasikan intervensi dengan halus dan desain yang lebih baik yang memengaruhi praktik. Terdapat lima karakteristik dasar DBR yaitu: (1) menyempurnakan teori dan praktik; (2) Terjadi dalam pengaturan dunia nyata dan didasarkan pada konteks yang relevan; (3) interaktif, iteratif, dan fleksibel; (4) menggunakan metode campuran sesuai dengan potensi kebutuhan baru dan isu-isu yang muncul; dan (5) kontekstual, artinya hasil penelitian dihubungkan dengan proses desain (Wang & Hannafin, 2005).

Metodologi DBR membutuhkan detail dan dokumentasi yang komprehensif dari seluruh proses. Reeves mengemukakan tahapan-tahapan DBR sebagai berikut: (1) Analisis masalah oleh peneliti dan praktisi, (2) Pengembangan solusi yang didasarkan pada kerangka teori, (3) Evaluasi dan pengujian solusi dalam praktek, (4) Dokumentasi dan refleksi untuk menghasikan *design principle* (Wayne, 2009). Tahapan-tahapan tersebut harus dilakukan agar hasil penelitian dapat maksimal serta memberikan solusi terhadap beberapa permasalahan yang ditemukan dilapangan. *Design based research* dilakukan menggunakan tahapan yang runtun dan terperinci, mulai dari indentifikasi masalah dan analisis kebutuhan awal, mengkonsep materi ajar yang cocok untuk peserta didik, mengimplementasikan bahan ajar kepada peserta didik, refleksi dan revisi bahan ajar sesuai kebutuhan. Penggunaan metodologi DBR dalam konteks pendidikan telah meningkat selama beberapa dekade dan sebagian besar dengan inovasi dan intervensi teknologi pendidikan. Desain penelitian yang digunakan adalah *quasy-experimental design*

dengan pretest and posttest (Creswell, 2008). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yaitu model pengembangan yang terdiri atas lima langkah, yaitu: *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi).



Gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE

Prosedur penelitian dan pengembangan pada setiap langkah adalah sebagai berikut:

a. Tahap identifikasi dan analisis masalah

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan melalui studi pendahuluan. Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui media atau bahan ajar seperti apa yang digunakan di sekolah saat ini, tingkat pemahaman dan keterampilan berpikir kritis peserta didik, serta karakteristik peserta didik. Dari sanalah didapatkan informasi bahwa bahan ajar IPA yang digunakan belum disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing peserta didik, dimana siswa mempunyai karakteristik yang beragam. Guru belum memfasilitasi setiap siswa dengan gaya belajar dan tipe kecerdasan dominan yang berbeda-beda karena bahan ajar yang digunakan masih bersifat umum, sehingga beberapa siswa ada yang masih merasa kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan.

b. Tahap perancangan solusi

Tahap ini berisi kegiatan pembuatan rancangan produk yang telah ditetapkan, diawali dengan penentuan materi IPA, kemudian dilanjutkan dengan mendesain *layout* dan menyusun *draft* bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan *multiple intelligences*. Sehingga, pada tahap ini dihasilkan desain awal produk yang akan dikembangkan.

c. Tahap pengujian dan penyempurnaan rancangan

Pada tahap ini dilakukan pengembangan bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan *multiple intelligences* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Langkah-langkah pengembangan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Langkah Pengembangan Bahan Ajar dengan Model ADDIE

Langkah Pengembangan	Kegiatan	Hasil
<i>Analyze</i> (analisis)	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi masalah • Analisis kebutuhan 	<ul style="list-style-type: none"> • Deskripsi masalah pemahaman dan keterampilan berpikir kritis peserta didik di lapangan dan berdasarkan literatur/penelitian sebelumnya. • Data jenis bahan ajar seperti apa yang digunakan di sekolah saat ini (masih belum berbasis gaya belajar dan <i>multiple intelligences</i>).
<i>Design</i> (desain)	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan tujuan penelitian • Merancang item tes • Menentukan sumber buku yang akan digunakan sebagai referensi dalam proses pengembangan. • Menyusun rancangan awal bahan ajar 	<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan penelitian yang dapat diukur • Kisi-kisi dan sebaran item tes pemahaman dan keterampilan berpikir kritis. • Referensi yang relevan • Desain layout bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan <i>multiple intelligences</i>
<i>Development</i> (pengembangan)	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun bahan ajar • Validasi bahan ajar oleh ahli 	Draft bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan <i>multiple intelligences</i>

<i>Implementation</i> (penerapan)	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tes pemahaman dan keterampilan berpikir kritis kepada peserta didik. • Mengujicobakan bahan ajar dalam pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil tes pemahaman dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. • Data kendala dalam penerapan bahan ajar.
<i>Evaluation</i> (evaluasi)	Menginterpretasikan data hasil implementasi.	Rekomendasi terhadap penelitian serupa di masa yang akan datang.

d. Tahap refleksi untuk menghasilkan prinsip desain dan implementasi

Penerapan bahan ajar dalam pembelajaran di kelas mempertimbangkan hasil dari tahap implementasi dan evaluasi dalam model ADDIE. Dalam tahap implementasi, desain penelitian yang digunakan adalah *quasy-experimental design* dengan pretest and posttest (Creswell, 2008).

O₁	X₁	O₂	Kelompok Eksperimen
O₁	X₂	O₂	Kelompok Kontrol

Gambar 3.2 Desain penelitian

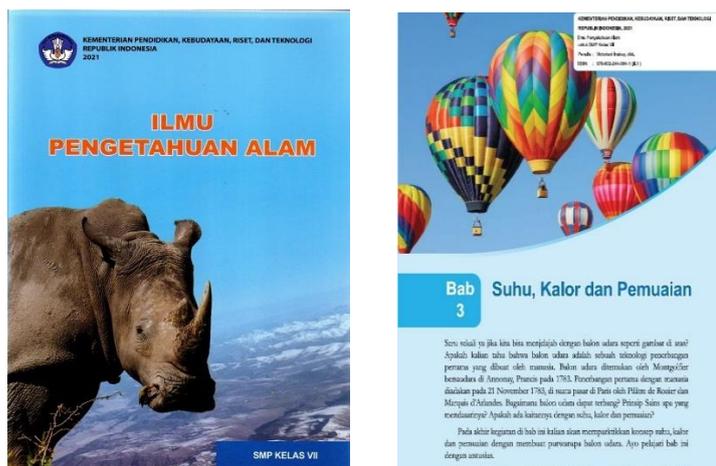
Keterangan:

O₁ : *pretest*

O₂ : *posttest*

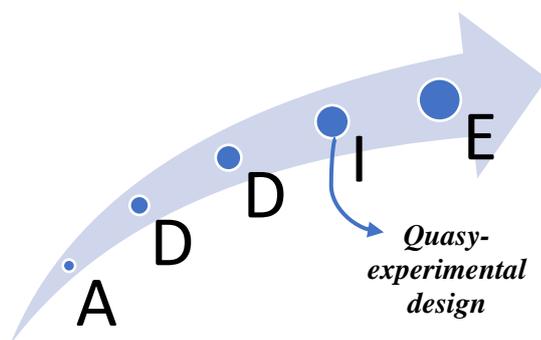
X₁ : pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan *multiple intelligences*

X₂ : pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA dari kemendikbud (dapat dilihat pada Gambar 3.3)



Gambar 3.3. Bahan ajar yang digunakan pada kelompok kontrol

Adapun desain penelitian dengan pretest dan posttest dilaksanakan pada tahap penerapan (*implementation*).



Gambar 3.4. *Quasi-experimental design* dalam model ADDIE

Setelah diimplementasikan, kemudian dilakukan analisis data hasil penelitian dan perbaikan bahan ajar.

3.2. Populasi dan Subyek Penelitian

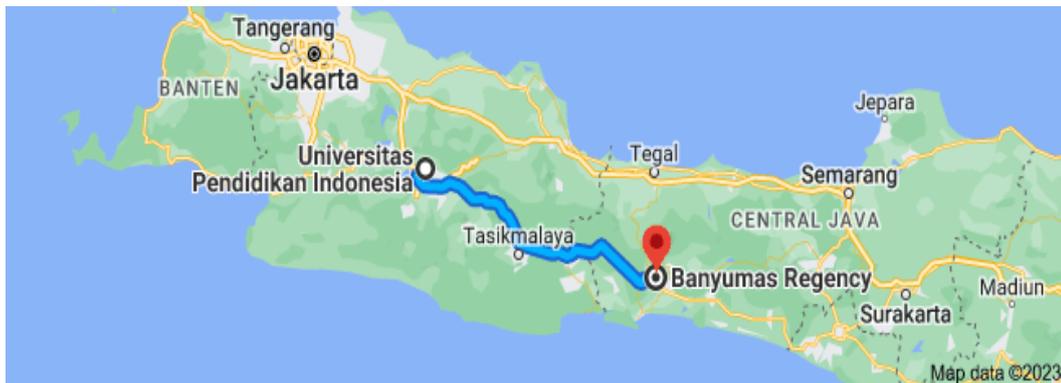
Populasi adalah suatu kelompok individu yang memiliki persamaan karakteristik (Creswell, 2008, hlm. 151). Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek dengan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Populasi dikenal juga dengan istilah *universe*, yang berarti keseluruhan objek, elemen, atau unsur yang atributnya akan diteliti. Sedangkan sampel adalah sub kelompok dari populasi target yang

Fibriyana Safitri, 2023

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS GAYA BELAJAR DAN MULTIPLE INTELLIGENCES UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN

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

direncanakan diteliti oleh peneliti untuk menggeneralisasikan tentang populasi target (Creswell, 2008, hlm. 393). Sedangkan sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik suatu populasi. Dengan kata lain, sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Adapun syarat pokok yang perlu kita perhatikan dalam pengambilan sampel adalah sampel yang diambil harus bersifat representatif atau mewakili populasi, yaitu jumlahnya mencukupi, teknik pengambilannya memperhatikan karakteristik populasi yang menjadi wilayah generalisasi, serta sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, populasinya adalah siswa kelas VII SMP/MTs/ sederajat, sedangkan sampelnya adalah siswa SMP kelas VII di suatu sekolah. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yang merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kelas yang diambil sebagai sampel atau subjek penelitian memiliki karakteristik dari populasi sehingga dapat mewakili populasi. Adapun lokasi pengambilan data penelitian ini berada di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah (peta lokasi dapat dilihat pada Gambar 3.5).



Gambar 3.5 Peta lokasi pengambilan data penelitian

([Banyumas Regency-Google Maps](#))

3.3. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bahan ajar IPA yang digunakan, sedangkan terikatnya adalah pemahaman dan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3.4. Instrumen Penelitian

Fibriyana Safitri, 2023

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS GAYA BELAJAR DAN MULTIPLE INTELLIGENCES UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN

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

Instrumen penelitian yang digunakan antara lain: lembar validasi ahli dan lembar soal tes yang terdiri dari soal tes pemahaman (pilihan ganda) dan soal tes keterampilan berpikir kritis (uraian). Informasi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Instrumen Penelitian

No	Instrumen	Target Penelitian	Deskripsi
1	Lembar validasi ahli	Bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan <i>multiple intelligences</i> .	Digunakan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar. Instrumen ini berupa angket kelayakan yang diisi oleh validator yang terdiri dari dosen dan guru IPA. Lembar validasi kelayakan bahan ajar ini disusun dengan memperhatikan aspek-aspek kelayakan materi, penyajian, dan bahasa sesuai acuan standar dari BSNP. Instrumen validasi dibuat dalam bentuk <i>checklist</i> dan dilengkapi dengan kolom masukan, saran, dan kesimpulan.
2	Lembar validasi ahli	Pemahaman	Digunakan untuk mengetahui validitas instrumen tes pemahaman (soal tersebut layak digunakan/tidak atau layak digunakan setelah dilakukan beberapa revisi).
3	Lembar validasi ahli	Keterampilan berpikir kritis	Digunakan untuk mengetahui validitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis (soal tersebut layak digunakan/tidak atau layak digunakan setelah dilakukan beberapa revisi).
4	Lembar soal tes pilihan ganda	Pemahaman	Digunakan untuk menguji pemahaman peserta didik. Tes tertulis berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir soal. Soal ini diberikan dalam <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> yang berisi soal-soal terkait materi suhu, kalor, dan pemuain agar kita dapat mengetahui pemahaman peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan <i>multiple intelligences</i> .

No	Instrumen	Target Penelitian	Deskripsi
5	Lembar soal tes uraian	Keterampilan berpikir kritis	Digunakan untuk menguji keterampilan berpikir kritis siswa. Berupa soal tes tertulis berbentuk uraian sebanyak 8 butir soal. Berpikir kritis merupakan kemampuan yang kompleks sehingga penggunaan soal uraian lebih disarankan daripada soal respon terbatas. Test tertulis diberikan dalam <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> yang berisi soal-soal terkait materi suhu, kalor, dan pemuaian agar kita dapat mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan <i>multiple intelligences</i> .

1. Kualitas Instrumen Tes Pemahaman

Instrumen tes pemahaman yang terdiri dari 20 soal Pilihan Ganda ini diujicobakan kepada 31 peserta didik dan dievaluasi oleh lima evaluator ahli yang terdiri dari dosen dan guru IPA, sehingga layak untuk digunakan. Hasil uji coba terhadap peserta didik kemudian dianalisis untuk diidentifikasi validitas (kesesuaian butir soal/*Item Fit*), reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya.

a. Validitas

Hasil analisis validitas menggunakan kriteria *item fit* dengan *output* berupa nilai MNSQ dan ZSTD seperti yang telah dijelaskan pada bab 3 dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
10	30	31	-3.43	1.03	1.11	.42	9.90	3.22	A-.29	.16	96.8	96.7	Q10
5	29	31	-2.67	.75	1.23	.56	6.29	2.46	B-.29	.22	93.5	93.5	Q5
20	20	31	-.28	.43	1.51	2.52	1.86	2.19	C .06	.46	54.8	72.4	Q20
7	28	31	-2.20	.63	1.07	.31	1.50	.77	D .16	.26	90.3	90.2	Q7
3	24	31	-1.06	.47	1.16	.79	1.39	.85	E .24	.39	74.2	78.1	Q3
9	27	31	-1.84	.56	1.18	.59	1.23	.54	F .15	.30	87.1	87.0	Q9
18	10	31	1.50	.44	1.21	.98	1.20	.68	G .35	.49	71.0	75.8	Q18
15	13	31	.94	.42	1.18	.91	1.16	.67	H .39	.51	64.5	74.2	Q15
19	15	31	.59	.42	1.09	.50	1.04	.23	I .46	.51	67.7	73.2	Q19
4	9	31	1.70	.45	.99	.03	.77	-.53	J .52	.48	71.0	76.3	Q4
12	10	31	1.50	.44	.95	-.19	.73	-.78	i .56	.49	71.0	75.8	Q12
16	29	31	-2.67	.75	.82	-.14	.37	-.27	h .37	.22	93.5	93.5	Q16
11	10	31	1.50	.44	.81	-.91	.68	-.95	g .64	.49	83.9	75.8	Q11
13	18	31	.07	.42	.79	-1.20	.68	-1.23	f .65	.49	83.9	72.8	Q13
17	23	31	-.85	.45	.79	-1.05	.61	-.84	e .57	.41	77.4	75.2	Q17
14	10	31	1.50	.44	.73	-1.31	.58	-1.35	d .69	.49	83.9	75.8	Q14
8	8	31	1.91	.47	.71	-1.32	.51	-1.26	c .68	.46	87.1	77.7	Q8
6	8	31	1.91	.47	.68	-1.50	.57	-1.03	b .68	.46	93.5	77.7	Q6
1	8	31	1.91	.47	.62	-1.87	.42	-1.59	a .74	.46	87.1	77.7	Q1
MEAN	18.0	31.0	-.23	.59	.98	-.10	1.66	.09			80.6	80.0	
P. SD	8.6	.0	2.01	.32	.23	1.09	2.32	1.35			11.3	7.7	

Gambar 3.6 Nilai MNSQ dan ZSTD pada instrumen tes pemahaman

Berdasarkan output pada Gambar 3.6, maka interpretasi validitas/kesesuaian butir soal pemahaman dapat dilihat pada Tabel 3.3. Butir soal dapat dikatakan *fit* (sesuai) apabila memenuhi kriteria “diterima” pada *fit order* tersebut.

Tabel 3.3 Interpretasi validitas butir soal tes pemahaman

No. Soal	Skor MNSQ	Skor ZSTD	Keterangan MNSQ	Keterangan ZSTD
P1	0,42	-1,59	Tidak Diterima	Diterima
P3	1,39	0,85	Diterima	Diterima
P4	0,77	-0,53	Diterima	Diterima
P5	6,29	2,46	Tidak Diterima	Tidak Diterima
P6	0,57	-1,03	Diterima	Diterima
P7	1,50	0,77	Tidak Diterima	Diterima
P8	0,51	-1,26	Diterima	Diterima
P9	1,23	0,54	Diterima	Diterima
P10	9,90	3,22	Tidak Diterima	Tidak Diterima
P11	0,68	-0,95	Diterima	Diterima

No. Soal	Skor MNSQ	Skor ZSTD	Keterangan MNSQ	Keterangan ZSTD
P12	0,73	-0,78	Diterima	Diterima
P13	0,68	-1,23	Diterima	Diterima
P14	0,58	-1,35	Diterima	Diterima
P15	1,16	0,67	Diterima	Diterima
P16	0,37	-0,27	Tidak Diterima	Diterima
P17	0,61	-0,84	Diterima	Diterima
P18	1,20	0,68	Diterima	Diterima
P19	1,04	0,23	Diterima	Diterima
P20	1,86	2,19	Tidak Diterima	Tidak Diterima

Sebanyak 13 butir soal memenuhi kriteria MNSQ dan ZSTD, sedangkan 3 soal tidak memenuhi di salah satu kriteria saja, sehingga soal tersebut tidak perlu diubah atau diganti (dapat digunakan). Untuk soal nomor 5, 10, dan 20 meskipun hasil analisis butir soal menunjukkan soal tersebut tidak memenuhi kriteria, namun berdasarkan hasil evaluasi ahli soal tersebut layak digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman peserta didik dengan beberapa revisi, sehingga dilakukan beberapa perubahan/perbaikan pada soal-soal tersebut sesuai saran evaluator ahli. Penilaian ahli sebagai strategi evaluasi menawarkan banyak keuntungan seperti kualitas tanggapan yang tinggi dan kemungkinan memperoleh informasi yang luas terkait produk yang diuji (Cabero & Llorente, 2013; Fernández-Gómez et al., 2020). Penilaian ahli terkadang dijadikan satu-satunya indikator validitas isi suatu instrumen penelitian (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008; Fernández-Gómez et al., 2020). Hal ini karena nilai MNSQ dan ZSTD tersebut diperoleh berdasarkan jawaban peserta didik yang tentunya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, sehingga hasil evaluasi ahli juga memiliki peran yang sangat penting.

b. Reliabilitas

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta didik, digunakan instrumen tes pemahaman yang sudah divalidasi oleh ahli (tiga dosen dan dua guru). Dalam penelitian ini, analisis reliabilitas dengan pemodelan Rasch menggunakan

aplikasi ministep 4.3.1 pada menu *output 3.1 summary statistics*. Hasil analisis menampilkan nilai *person reliability* dan *item reliability* seperti pada Gambar 3.7.

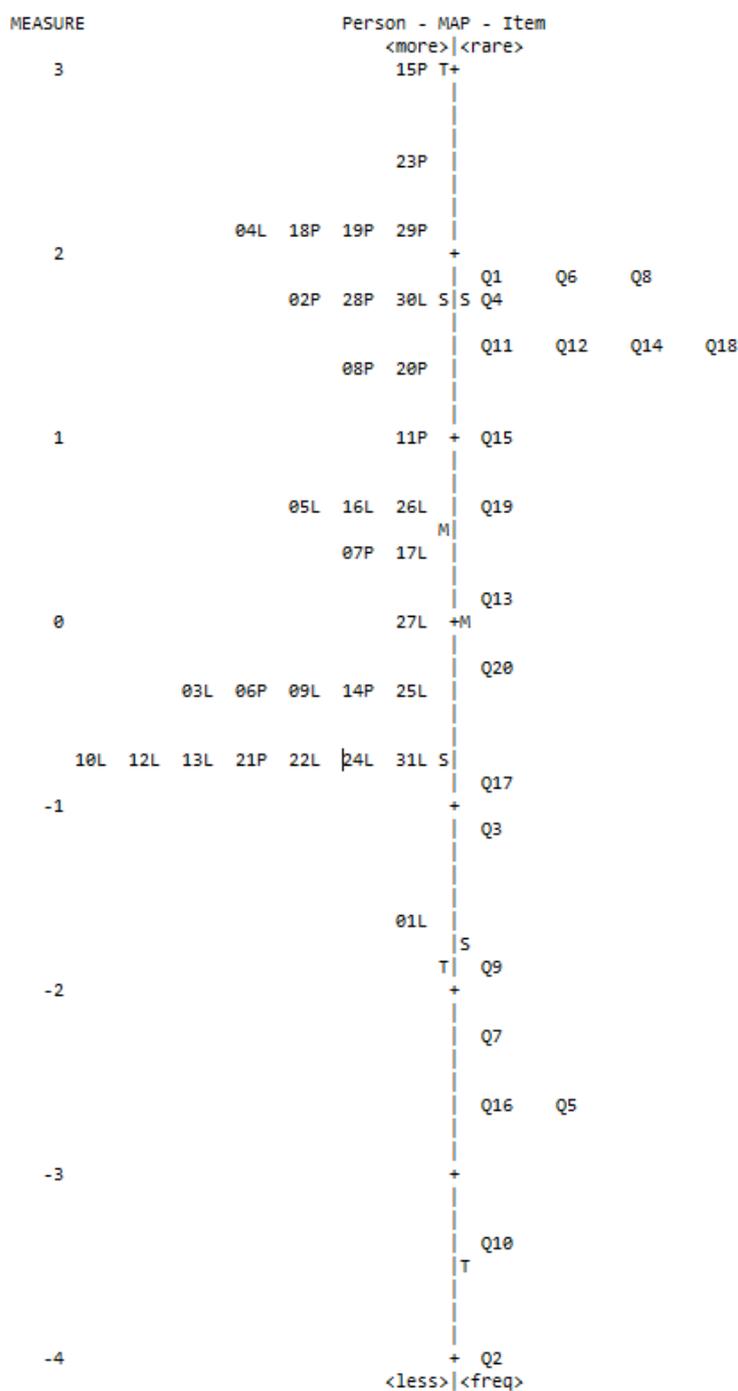
SUMMARY OF 31 MEASURED Person									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	11.6	20.0	.53	.62	.97	-.01	1.44	.06	
SEM	.6	.0	.22	.01	.06	.20	.38	.23	
P.SD	3.4	.0	1.22	.04	.31	1.08	2.08	1.27	
S.SD	3.4	.0	1.24	.04	.32	1.10	2.11	1.29	
MAX.	18.0	20.0	3.01	.78	1.57	2.11	9.90	4.11	
MIN.	6.0	20.0	-1.63	.58	.38	-2.17	.27	-1.89	
REAL RMSE	.65	TRUE SD	1.03	SEPARATION	1.57	Person RELIABILITY		.71	
MODEL RMSE	.62	TRUE SD	1.05	SEPARATION	1.69	Person RELIABILITY		.74	
S.E. OF Person MEAN = .22									
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00 (approximate due to missing data)									
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .75 SEM = 1.71 (approximate due to missing data)									
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .88									
SUMMARY OF 20 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	18.0	31.0	-.23	.59					
SEM	2.0	.0	.46	.07					
P.SD	8.6	.0	2.01	.32					
S.SD	8.8	.0	2.06	.33					
MAX.	31.0	31.0	1.91	1.83					
MIN.	8.0	31.0	-4.68	.42					
REAL RMSE	.69	TRUE SD	1.89	SEPARATION	2.74	Item RELIABILITY		.88	
MODEL RMSE	.67	TRUE SD	1.90	SEPARATION	2.83	Item RELIABILITY		.89	
S.E. OF Item MEAN = .46									

Gambar 3.7. *Person Reliability dan Item Reliability*

Berdasarkan hasil analisis, nilai *cronbach alpha* yang menunjukkan interaksi peserta didik dengan instrumen tes pemahaman secara keseluruhan sebesar 0,75 termasuk ke dalam kategori bagus. Nilai *person reliability* yang menunjukkan konsistensi jawaban peserta didik sebesar 0,71 termasuk kedalam kategori cukup. Sedangkan nilai *item reliability* sebesar 0,88 menunjukkan kualitas butir soal dalam instrumen pemahaman tersebut termasuk dalam kategori bagus (Sumintono & Widhiarso, 2015).

c. Tingkat Kesukaran

Butir soal dalam instrumen tes pemahaman 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 3.8.



Fibriyana Safitri, 2023

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS GAYA BELAJAR DAN MULTIPLE INTELLIGENCES
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN**

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

Gambar 3.8 Pemetaan tingkat kesukaran instrumen tes pemahaman

Pada Gambar 3.8 sisi kanan garis putus-putus menunjukkan butir soal dan sisi kiri menunjukkan kemampuan siswa dalam menjawab soal. Nilai *measure* positif menandakan butir soal tersebut tergolong sukar, sedangkan nilai *measure* negatif menandakan butir soal tersebut tergolong mudah. Maka butir soal yang memiliki nilai *measure* lebih besar menunjukkan bahwa butir soal tersebut memiliki tingkat kesukaran yang lebih tinggi. Dengan demikian, butir soal nomor 1,4,6,8, 11,12,13,14,15,18,19 tergolong sukar atau sangat sukar dan butir soal lainnya tergolong mudah atau sangat mudah bergantung nilai JMLE MEASURE masing-masing item (nilai JMLE MEASURE dapat dilihat pada Gambar 3.7). Dari pemetaan tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik dengan kode 01L hanya dapat mengerjakan soal yang mudah, sedangkan peserta didik dengan kode 15P dan 23 P dapat mengerjakan soal yang tergolong sukar (atau sangat sukar) dan memperoleh skor yang tinggi pada ujicoba instrumen tes pemahaman.

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 OBS%	MATCH EXP%	Item
1	8	31	1.91	.47	.62	-1.87	.42	-1.59	.74	.46	87.1	77.7	Q1
6	8	31	1.91	.47	.68	-1.50	.57	-1.03	.68	.46	93.5	77.7	Q6
8	8	31	1.91	.47	.71	-1.32	.51	-1.26	.68	.46	87.1	77.7	Q8
4	9	31	1.70	.45	.99	.03	.77	-.53	.52	.48	71.0	76.3	Q4
11	10	31	1.50	.44	.81	-.91	.68	-.95	.64	.49	83.9	75.8	Q11
12	10	31	1.50	.44	.95	-.19	.73	-.78	.56	.49	71.0	75.8	Q12
14	10	31	1.50	.44	.73	-1.31	.58	-1.35	.69	.49	83.9	75.8	Q14
18	10	31	1.50	.44	1.21	.98	1.20	.68	.35	.49	71.0	75.8	Q18
15	13	31	.94	.42	1.18	.91	1.16	.67	.39	.51	64.5	74.2	Q15
19	15	31	.59	.42	1.09	.50	1.04	.23	.46	.51	67.7	73.2	Q19
13	18	31	.07	.42	.79	-1.20	.68	-1.23	.65	.49	83.9	72.8	Q13
20	20	31	-.28	.43	1.51	2.52	1.86	2.19	.06	.46	54.8	72.4	Q20
17	23	31	-.85	.45	.79	-1.05	.61	-.84	.57	.41	77.4	75.2	Q17
3	24	31	-1.06	.47	1.16	.79	1.39	.85	.24	.39	74.2	78.1	Q3
9	27	31	-1.84	.56	1.18	.59	1.23	.54	.15	.30	87.1	87.0	Q9
7	28	31	-2.20	.63	1.07	.31	1.50	.77	.16	.26	90.3	90.2	Q7
5	29	31	-2.67	.75	1.23	.56	6.29	2.46	-.29	.22	93.5	93.5	Q5
16	29	31	-2.67	.75	.82	-.14	.37	-.27	.37	.22	93.5	93.5	Q16
10	30	31	-3.43	1.03	1.11	.42	9.90	3.22	-.29	.16	96.8	96.7	Q10
2	31	31	-4.68	1.83	MINIMUM MEASURE				.00	.00	100.0	100.0	Q2
MEAN	18.0	31.0	-.23	.59	.98	-.10	1.66	.09			80.6	80.0	
P.SD	8.6	.0	2.01	.32	.23	1.09	2.32	1.35			11.3	7.7	

Gambar 3.9. Nilai JMLE MEASURE pada instrumen tes pemahaman

Fibriyana Safitri, 2023

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS GAYA BELAJAR DAN MULTIPLE INTELLIGENCES UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN

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

Nilai JMLE MEASURE yang diperoleh kemudian diinterpretasikan agar diketahui maknanya. Interpretasi tingkat kesukaran butir soal pada instrumen tes pemahaman dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi tingkat kesukaran soal tes pemahaman

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
P1	1,91	Sukar
P2	-4,68	Sangat Mudah
P3	-1,06	Mudah
P4	1,70	Sukar
P5	-2,67	Sangat Mudah
P6	1,91	Sukar
P7	-2,20	Sangat Mudah
P8	1,91	Sukar
P9	-1,84	Mudah
P10	-3,43	Sangat Mudah
P11	1,50	Sukar
P12	1,50	Sukar
P13	0,07	Sukar
P14	1,50	Sukar
P15	0,94	Sukar
P16	-2,67	Sangat Mudah
P17	-0,85	Mudah
P18	1,50	Sukar
P19	0,59	Sukar
P20	-0,28	Mudah

Berdasarkan Tabel 3.4, uji coba instrumen tes pemahaman menunjukkan bahwa dalam instrumen tes tersebut terdapat 5 butir soal yang termasuk dalam kategori sangat mudah, 4 butir soal yang termasuk dalam kategori mudah, dan 11 butir soal yang termasuk dalam kategori sukar. Tidak terdapat butir soal yang sangat sukar.

Pada butir soal yang sangat mudah, sebagian besar peserta didik dapat menjawab dengan benar. Apabila dilihat dari hasil uji coba instrumen, distribusi tingkat kesukaran pada butir soal tes pemahaman belum merata (butir soal dalam kategori “sukar” paling banyak). Uji coba instrumen dilakukan terhadap peserta didik yang telah mendapatkan materi suhu, kalor, dan pemuaian. Selain kualitas butir soal, faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil uji coba ini diantaranya adalah kondisi dan karakteristik peserta didik. Uji coba dilakukan pada jam terakhir, sehingga beberapa peserta didik kurang fokus. Selain itu, soal yang diujikan berbentuk pilihan ganda (respon terbatas) sehingga lebih menguntungkan bagi peserta didik dengan kecerdasan dominan logis-matematis, naturalistik, dan visual-spasial dibandingkan dengan peserta didik dengan kecerdasan verbal-linguistik, musikal, bodily-kinestetik, intrapersonal, dan interpersonal.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal menunjukkan kemampuan butir soal dalam membedakan peserta didik dengan kemampuan tinggi dan peserta didik dengan kemampuan rendah. Nilai *point-measure correlation* (PTMEASURE-AL COOR) yang diperoleh dari hasil analisis menggunakan software ministep digunakan untuk mengidentifikasi daya pembeda soal. Gambar 3.10 menampilkan nilai *point-measure correlation* dari setiap item/butir soal.

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL CORR. EXP.		EXACT MATCH OBS% EXP%		Item	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD						
10	30	31	-3.43	1.03	1.11	.42	9.90	3.22	A-	.29	.16	96.8	96.7	Q10
5	29	31	-2.67	.75	1.23	.56	6.29	2.46	B-	.29	.22	93.5	93.5	Q5
20	20	31	-.28	.43	1.51	2.52	1.86	2.19	C	.06	.46	54.8	72.4	Q20
7	28	31	-2.20	.63	1.07	.31	1.50	.77	D	.16	.26	90.3	90.2	Q7
3	24	31	-1.06	.47	1.16	.79	1.39	.85	E	.24	.39	74.2	78.1	Q3
9	27	31	-1.84	.56	1.18	.59	1.23	.54	F	.15	.30	87.1	87.0	Q9
18	10	31	1.50	.44	1.21	.98	1.20	.68	G	.35	.49	71.0	75.8	Q18
15	13	31	.94	.42	1.18	.91	1.16	.67	H	.39	.51	64.5	74.2	Q15
19	15	31	.59	.42	1.09	.50	1.04	.23	I	.46	.51	67.7	73.2	Q19
4	9	31	1.70	.45	.99	.03	.77	-.53	J	.52	.48	71.0	76.3	Q4
12	10	31	1.50	.44	.95	-.19	.73	-.78	i	.56	.49	71.0	75.8	Q12
16	29	31	-2.67	.75	.82	-.14	.37	-.27	h	.37	.22	93.5	93.5	Q16
11	10	31	1.50	.44	.81	-.91	.68	-.95	g	.64	.49	83.9	75.8	Q11
13	18	31	.07	.42	.79	-1.20	.68	-1.23	f	.65	.49	83.9	72.8	Q13
17	23	31	-.85	.45	.79	-1.05	.61	-.84	e	.57	.41	77.4	75.2	Q17
14	10	31	1.50	.44	.73	-1.31	.58	-1.35	d	.69	.49	83.9	75.8	Q14
8	8	31	1.91	.47	.71	-1.32	.51	-1.26	c	.68	.46	87.1	77.7	Q8
6	8	31	1.91	.47	.68	-1.50	.57	-1.03	b	.68	.46	93.5	77.7	Q6
1	8	31	1.91	.47	.62	-1.87	.42	-1.59	a	.74	.46	87.1	77.7	Q1
MEAN	18.0	31.0	-.23	.59	.98	-.10	1.66	.09				80.6	80.0	
P.SD	8.6	.0	2.01	.32	.23	1.09	2.32	1.35				11.3	7.7	

Gambar 3.10. Nilai point-measure correlation pada instrumen tes pemahaman Butir soal dapat dikategorikan memiliki daya pembeda yang sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Interpretasi daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi daya pembeda soal tes pemahaman

No Soal	PTMEASURE-AL COOR	Interpretasi
P1	0,74	Sangat Baik
P3	0,24	Kurang Baik
P4	0,52	Sangat Baik
P5	-0,29	Tidak Baik
P6	0,68	Sangat Baik
P7	0,16	Tidak Baik
P8	0,68	Sangat Baik
P9	0,15	Tidak Baik
P10	-0,29	Tidak Baik
P11	0,64	Sangat Baik
P12	0,56	Sangat Baik
P13	0,65	Sangat Baik
P14	0,69	Sangat Baik
P15	0,39	Baik

No Soal	PTMEASURE-AL COOR	Interpretasi
P16	0,37	Baik
P17	0,57	Sangat Baik
P18	0,35	Baik
P19	0,46	Sangat Baik
P20	0,06	Tidak Baik

Berdasarkan interpretasi pada Tabel 3.5 terdapat 10 butir soal yang memiliki daya pembeda sangat baik, artinya butir soal tersebut dapat membedakan peserta didik dengan kemampuan yang tinggi dan yang rendah dengan sangat baik. Untuk butir soal dengan daya pembeda negatif, soal tersebut tetap digunakan setelah direvisi sesuai dengan saran dari evaluator (ahli).

2. Kualitas Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang terdiri dari 8 soal uraian ini diujicobakan kepada 31 peserta didik dan dievaluasi oleh lima evaluator ahli yang terdiri dari dosen dan guru IPA. Hasil uji coba terhadap peserta didik kemudian dianalisis untuk diidentifikasi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya.

a. Validitas

Hasil analisis validitas menggunakan kriteria *item fit* dengan *output* berupa nilai MNSQ dan ZSTD dapat dilihat pada Gambar 3.11.

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 MATCH OBS% EXP%	Item
3	74	31	-.58	.23	2.32 3.76	2.23 3.64	A .66	.57	22.6 51.5	Q3
5	45	31	.74	.21	1.38 1.63	1.35 1.49	B .49	.63	12.9 36.3	Q5
8	23	31	1.86	.25	.86 -.44	1.23 .74	C .62	.65	74.2 57.4	Q9
6	58	31	.17	.21	.84 -.67	.87 -.52	D .68	.60	41.9 41.1	Q6
4	94	31	-1.74	.26	.78 -.84	.76 -.89	d .56	.52	74.2 50.0	Q4
2	48	31	.61	.21	.65 -1.83	.67 -1.62	e .70	.62	61.3 36.0	Q2
7	55	31	.30	.21	.64 -1.85	.63 -1.83	p .48	.60	45.2 39.4	Q7
1	88	31	-1.36	.25	.54 -2.03	.52 -2.14	a .70	.55	58.1 48.5	Q1
MEAN	60.6	31.0	.00	.23	1.00 -.28	1.03 -.14			48.8 45.0	
P.SD	22.1	.0	1.10	.02	.55 1.88	.53 1.85			21.1 7.4	

Gambar 3.11. Nilai MNSQ dan ZSTD pada instrumen tes keterampilan berpikir kritis

Berdasarkan output pada Gambar 3.11, maka interpretasi validitas/kesesuaian butir soal tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 3.6. Butir soal dapat dikatakan *fit* (sesuai) apabila memenuhi kriteria “diterima” pada *fit order* tersebut.

Tabel 3.6 Interpretasi validitas butir soal tes keterampilan berpikir kritis

No. Soal	Skor MNSQ	Skor ZSTD	Keterangan MNSQ	Keterangan ZSTD
K1	0,52	-2,14	Diterima	Tidak Diterima
K2	0,67	-1,62	Diterima	Diterima
K3	2,23	3,64	Tidak Diterima	Tidak Diterima
K4	0,76	-0,89	Diterima	Diterima
K5	1,35	1,49	Diterima	Diterima
K6	0,87	-0,52	Diterima	Diterima
K7	0,63	-1,83	Diterima	Diterima
K8	1,23	0,74	Diterima	Diterima

Sebanyak 6 butir soal memenuhi kriteria MNSQ dan ZSTD, sedangkan butir soal K1 tidak memenuhi di salah satu kriteria saja, sehingga soal tersebut tidak perlu diubah atau diganti (dapat digunakan). Untuk butir soal K3 meskipun hasil analisis butir soal menunjukkan soal tersebut tidak memenuhi kriteria, namun berdasarkan hasil evaluasi ahli soal tersebut layak digunakan untuk mengidentifikasi keterampilan berpikir kritis peserta didik pada elemen berpikir kritis “asumsi” dengan beberapa revisi. Sehingga dilakukan beberapa perubahan/perbaikan pada soal tersebut sesuai saran evaluator ahli.

b. Reliabilitas

Untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik, digunakan instrumen tes KBK yang sudah divalidasi oleh ahli (dosen dan guru IPA). Dalam penelitian ini, analisis reliabilitas dengan pemodelan Rasch menggunakan aplikasi ministep pada menu *output 3.1 summary statistics*. Hasil analisis menampilkan nilai *person reliability* dan *item reliability* seperti pada Gambar 3.12.

SUMMARY OF 31 MEASURED Person

	TOTAL		MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	15.6	8.0	-.14	.44	.99	-.02	1.03	.02
SEM	.9	.0	.17	.01	.09	.19	.11	.20
P.SD	4.8	.0	.94	.03	.50	1.04	.62	1.10
S.SD	4.8	.0	.96	.03	.51	1.06	.63	1.11
MAX.	26.0	8.0	2.10	.54	2.10	1.96	3.09	2.68
MIN.	10.0	8.0	-1.22	.42	.32	-1.84	.33	-1.78
REAL RMSE	.49	TRUE SD	.81	SEPARATION	1.66	Person RELIABILITY	.73	
MODEL RMSE	.45	TRUE SD	.83	SEPARATION	1.86	Person RELIABILITY	.78	
S.E. OF Person MEAN = .17								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00 (approximate due to missing data)
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .74 SEM = 2.42 (approximate due to missing data)
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .96

SUMMARY OF 8 MEASURED Item

	TOTAL		MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	60.6	31.0	.00	.23	1.00	-.28	1.03	-.14
SEM	8.3	.0	.42	.01	.21	.71	.20	.70
P.SD	22.1	.0	1.10	.02	.55	1.88	.53	1.85
S.SD	23.6	.0	1.18	.02	.59	2.01	.57	1.98
MAX.	94.0	31.0	1.86	.26	2.32	3.76	2.23	3.64
MIN.	23.0	31.0	-1.74	.21	.54	-2.03	.52	-2.14
REAL RMSE	.25	TRUE SD	1.07	SEPARATION	4.29	Item RELIABILITY	.95	
MODEL RMSE	.23	TRUE SD	1.08	SEPARATION	4.73	Item RELIABILITY	.96	
S.E. OF Item MEAN = .42								

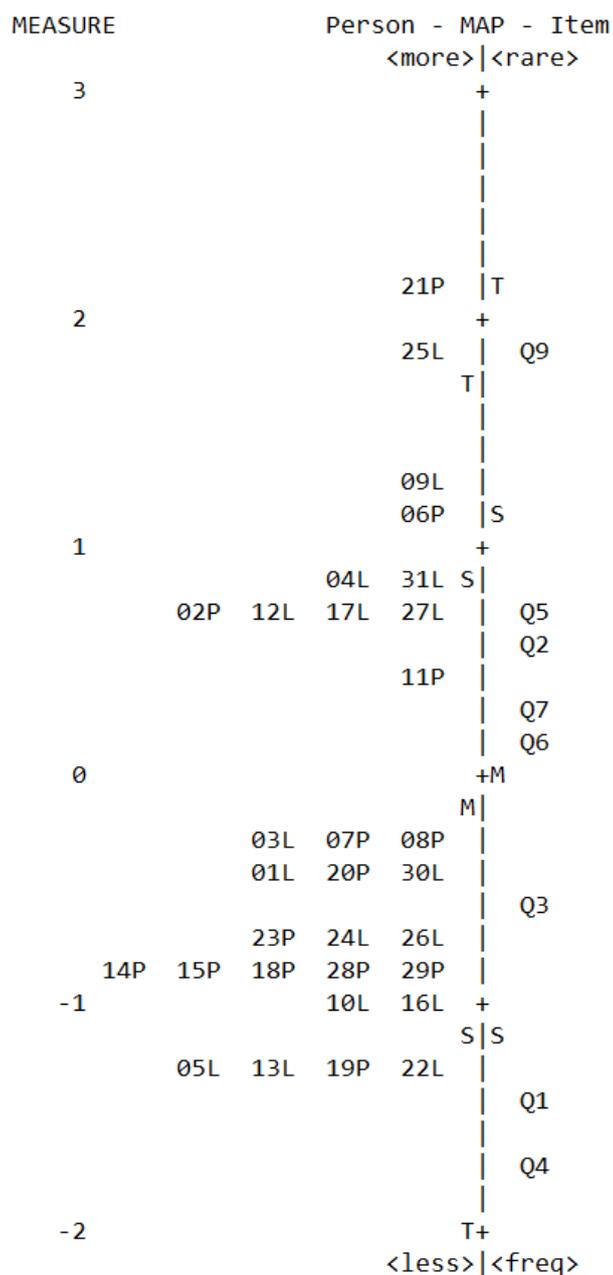
Gambar 3.12. Nilai point-measure correlation pada instrumen tes KBK

Berdasarkan hasil analisis, nilai *cronbach alpha* sebesar 0,74 yang menunjukkan interaksi peserta didik dengan instrumen tes pemahaman secara keseluruhan termasuk ke dalam kategori bagus. Nilai *person reliability* yang menunjukkan konsistensi jawaban peserta didik sebesar 0,73 termasuk kedalam kategori cukup. Sedangkan nilai *item reliability* sebesar 0,95 menunjukkan kualitas butir soal dalam instrumen pemahaman tersebut termasuk dalam kategori istimewa. Untuk mengetahui kualitas butir soal, analisis menggunakan *item reliability* karena butir soalnya yang divalidasi, bukan subjeknya (seperti pada *person reliability*). Jika suatu tes reliabel, maka tes tersebut dapat mengukur secara konsisten, semakin

tinggi reliabilitas tes maka semakin baik kualitas tes tersebut (Sari, 2020; Kholifah, Suhendarti, & Liberna, 2022).

c. Tingkat Kesukaran

Butir soal dalam instrumen tes keterampilan berpikir kritis 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 3.13.



Gambar 3.13. Pemetaan tingkat kesukaran instrumen tes KBK

Nilai *measure* positif menandakan butir soal tersebut tergolong sukar, sedangkan nilai *measure* negatif menandakan butir soal tersebut tergolong mudah. Butir soal yang memiliki nilai *measure* lebih besar berarti memiliki tingkat kesukaran yang lebih tinggi. Dengan demikian, butir soal nomor 1,3,4 tergolong mudah atau sangat mudah dan butir soal lainnya tergolong sukar atau sangat sukar bergantung nilai

Fibriyana Safitri, 2023

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS GAYA BELAJAR DAN MULTIPLE INTELLIGENCES UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN

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

JMLE MEASURE masing-masing item (nilai JMLE MEASURE dapat dilihat pada Gambar 3.14). Dari pemetaan tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik dengan kode 05L, 13L, 19P, 22L hanya dapat mengerjakan dengan baik soal yang termasuk dalam kategori sangat mudah, sedangkan peserta didik dengan kode 21P dan 25L bahkan dapat mengerjakan soal yang tergolong sangat sukar dengan baik dan memperoleh skor yang tinggi pada ujicoba instrumen tes keterampilan berpikir kritis.

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 OBS%	MATCH EXP%	Item
8	23	31	1.86	.25	.86	-.44	1.23	.74	.62	.65	74.2	57.4	Q9
5	45	31	.74	.21	1.38	1.63	1.35	1.49	.49	.63	12.9	36.3	Q5
2	48	31	.61	.21	.65	-1.81	.67	-1.62	.70	.62	61.3	36.0	Q2
7	55	31	.30	.21	.64	-1.85	.63	-1.83	.48	.60	45.2	39.4	Q7
6	58	31	.17	.21	.84	-.67	.87	-.52	.68	.60	41.9	41.1	Q6
3	74	31	-.58	.23	2.32	3.76	2.23	3.64	.66	.57	22.6	51.5	Q3
1	88	31	-1.36	.25	.54	-2.03	.52	-2.14	.70	.55	58.1	48.5	Q1
4	94	31	-1.74	.26	.78	-.84	.76	-.89	.56	.52	74.2	50.0	Q4
MEAN	60.6	31.0	.00	.23	1.00	-.28	1.03	-.14			48.8	45.0	
P.SD	22.1	.0	1.10	.02	.55	1.88	.53	1.85			21.1	7.4	

Gambar 3.14. Nilai JMLE MEASURE pada instrumen tes KBK

Nilai JMLE MEASURE yang diperoleh kemudian diinterpretasikan agar diketahui maknanya. Interpretasi tingkat kesukaran butir soal pada instrumen tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi tingkat kesukaran soal tes keterampilan berpikir kritis

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
K1	-1,36	Sangat Mudah
K2	0,61	Sukar
K3	-0,58	Mudah
K4	-1,74	Sangat Mudah
K5	0,74	Sukar
K6	0,17	Sukar
K7	0,30	Sukar
K8	1,86	Sangat Sukar

Hasil uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kritis menunjukkan bahwa dalam instrumen tes tersebut terdapat 2 butir soal yang termasuk dalam kategori sangat mudah (K1 dan K4), 1 butir soal yang termasuk dalam kategori mudah (K3), serta 4 butir soal yang termasuk dalam kategori sukar (K2, K5, K6, K7). Sementara itu, butir soal K8 termasuk dalam kategori sangat sukar. Tidak banyak peserta didik yang dapat memperoleh skor maksimal pada butir soal K8. Dalam penelitian ini, distribusi tingkat kesukaran butir soal tidak merata. Butir soal dengan kategori sukar jauh lebih banyak dari butir soal dengan kategori mudah. Hal ini karena berpikir kritis melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) sehingga butir soal yang digunakan untuk menguji keterampilan berpikir kritis tidak hanya meminta peserta didik untuk sekedar mengingat, menyatakan kembali, atau merujuk tanpa melakukan pengolahan.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal dapat dilihat berdasarkan nilai *point-measure correlation* (PTMEASURE-AL COOR) dari setiap item/butir soal (seperti pada Gambar 3.15).

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASURE-AL CORR.	PTMEASURE-AL EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXACT MATCH EXP%	Item
3	74	31	-.58	.23	2.32	3.76	2.23	3.64	A .66	.57	22.6	51.5	Q3
5	45	31	.74	.21	1.38	1.63	1.35	1.49	B .49	.63	12.9	36.3	Q5
8	23	31	1.86	.25	.86	-.44	1.23	.74	C .62	.65	74.2	57.4	Q9
6	58	31	.17	.21	.84	-.67	.87	-.52	D .68	.60	41.9	41.1	Q6
4	94	31	-1.74	.26	.78	-.84	.76	-.89	d .56	.52	74.2	50.0	Q4
2	48	31	.61	.21	.65	-1.81	.67	-1.62	c .70	.62	61.3	36.0	Q2
7	55	31	.30	.21	.64	-1.85	.63	-1.83	b .48	.60	45.2	39.4	Q7
1	88	31	-1.36	.25	.54	-2.03	.52	-2.14	a .70	.55	58.1	48.5	Q1
MEAN	60.6	31.0	.00	.23	1.00	-.28	1.03	-.14			48.8	45.0	
P.SD	22.1	.0	1.10	.02	.55	1.88	.53	1.85			21.1	7.4	

Gambar 3.15. Nilai *point-measure correlation* instrumen KBK

Kriteria daya pembeda soal antara lain: sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Interpretasi daya pembeda soal tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Interpretasi daya pembeda soal tes KBK

Fibriyana Safitri, 2023

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS GAYA BELAJAR DAN MULTIPLE INTELLIGENCES UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN

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

No Soal	PTMEASURE-AL COOR	Interpretasi
K1	0,79	Sangat Baik
K2	0,70	Sangat Baik
K3	0,66	Sangat Baik
K4	0,56	Sangat Baik
K5	0,49	Sangat Baik
K6	0,68	Sangat Baik
K7	0,48	Sangat Baik
K8	0,62	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3.8 dapat dilihat bahwa semua item memiliki daya pembeda lebih dari 0,40 yang termasuk dalam kategori “sangat baik”. Artinya, instrumen tes KBK yang diujikan dapat membedakan peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis yang tinggi dan yang rendah dengan sangat baik.

3.5. Teknik Analisis

3.5.1. Kelayakan Bahan Ajar IPA Berbasis Gaya Belajar dan *Multiple*

Intelligences

Karakteristik bahan ajar seperti fitur-fitur yang ada di dalamnya, serta keunikan bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan *multiple intelligences* dibandingkan dengan bahan ajar yang sudah ada sebelumnya dideskripsikan. Sedangkan tingkat kelayakan bahan ajar yang meliputi kelayakan pada 4 aspek yaitu kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan grafis dihitung menggunakan persentase skor dari validator. Kriteria tingkat kelayakan menurut Akbar (2013, hlm. 41) ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria kelayakan

Interval Skor (%)	Kriteria
85 < skor ≤ 100	Sangat Layak
70 < skor ≤ 85	Layak
50 < skor ≤ 70	Cukup Layak
1 < skor ≤ 50	Tidak Layak

3.5.2. Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda

Instrumen Tes Pemahaman dan Keterampilan Berpikir Kritis

Setelah instrumen tes pemahaman dan keterampilan berpikir kritis selesai dikembangkan, maka tahap selanjutnya adalah validasi ahli oleh 5 validator (dosen

Fibriyana Safitri, 2023

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS GAYA BELAJAR DAN MULTIPLE INTELLIGENCES
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN**

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

dan guru) untuk mengetahui apakah soal tersebut layak digunakan/tidak, atau layak digunakan setelah dilakukan beberapa revisi. Kemudian setelah dilakukan revisi sesuai saran validator, soal dapat diujicobakan terhadap peserta didik yang telah mendapatkan pembelajaran mengenai materi suhu, kalor, dan pemuaian. Hasil uji coba tersebut kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya. Hasil uji coba kemudian dihitung dengan analisis rasch menggunakan software MINISTEP 4.3.1.

Dalam penelitian ini, validitas butir soal dilihat dari skor *outfit mean square* (MNSQ) dan outfit Z-standard (ZSTD). Nilai yang diterima dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria MNSQ dan ZSTD (Sumintono & Widhiarso, 2015)

Outfit	Nilai yang diterima
MNSQ	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
ZSTD	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$

Reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes, dimana suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberi hasil yang tetap. Analisis rasch dapat menampilkan nilai *person reliability* dan *cronbach alpha*. Dimana interpretasi nilai *person reliability* dapat dilihat pada Tabel 3.11 dan interpretasi nilai *cronbach alpha* dapat dilihat pada Tabel 3.12 (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Tabel 3.11 Interpretasi nilai person reliability

Nilai r	Interpretasi
$r \geq 0,94$	Istimewa
$0,90 \leq r < 0,94$	Bagus sekali
$0,80 \leq r < 0,90$	Bagus
$0,67 \leq r < 0,80$	Cukup
$r < 0,67$	Lemah

Tabel 3.12 Interpretasi nilai cronbach alpha

Nilai α	Interpretasi
$\alpha \geq 0,80$	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

Daya pembeda menunjukkan kemampuan item soal dalam membedakan peserta didik dengan kemampuan tinggi dan peserta didik dengan kemampuan rendah. Analisis rasch memberikan informasi *point-measure correlation* (PTMEASURE-AL COOR) untuk mengidentifikasi daya pembeda soal. Interpretasinya dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Interpretasi PTMEASURE-AL COOR

PTMEASURE-AL COOR (ID)	Interpretasi
$ID > 0,40$	Sangat Baik
$0,30 < ID \leq 0,40$	Baik
$0,20 < ID \leq 0,30$	Kurang Baik
$ID \leq 0,19$	Tidak Baik

Sedangkan tingkat kesukaran dilihat dari nilai JMLE MEASURE, dimana interpretasinya dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Interpretasi tingkat kesukaran

Tingkat Kesukaran (TK)	Interpretasi
$TK > 2,01$	Sangat Sukar
$0,00 < TK \leq 2,01$	Sukar
$-2,01 < TK \leq 0,00$	Mudah
$TK \leq -2,01$	Sangat Mudah

3.5.3. Analisis Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Berpikir Kritis

Untuk menganalisis peningkatan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dilakukan uji normalitas *gain*. Peningkatan pemahaman dan

keterampilan berpikir kritis dianalisis dengan rumus yang diungkapkan oleh Hake (1999):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \dots \dots \dots (3.2)$$

dimana:

$\langle g \rangle$: *N-gain*

$\langle S_{pre} \rangle$: skor rata-rata *pretest* (%)

$\langle S_{post} \rangle$: skor rata-rata *posttest* (%)

100 % : skor maksimal

Kriteria tingkat *gain* yang diterapkan adalah seperti pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kriteria *N-gain* menurut Hake (2015)

Interval	Kriteria
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi

3.5.4. Analisis Efektivitas Bahan Ajar IPA Berbasis Gaya Belajar dan *Multiple Intelligences* terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis

Dalam penelitian ini akan dilihat besarnya pengaruh (efektivitas) penggunaan bahan ajar IPA berbasis gaya belajar dan *multiple intelligences* terhadap pemahaman dan keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan perhitungan *effect size*. *Effect size* merupakan ukuran besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan yang bebas dari pengaruh besarnya sampel. *Effect size* dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus Glass's Delta (Tellez, 2015).

$$\Delta = \frac{|\bar{X}_{exp} - \bar{X}_{con}|}{SD_{con}} \dots \dots \dots (3.3)$$

dimana:

\bar{X}_{exp} : Nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_{con} : Nilai rata-rata kelas kontrol

SD_{con} : standar deviasi kelas kontrol

Fibriyana Safitri, 2023

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS GAYA BELAJAR DAN MULTIPLE INTELLIGENCES UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN

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

Kemudian, interpretasi hasil perhitungan nilai Δ dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Interpretasi Nilai Glass's Delta menurut Cohen (1992)

Nilai Δ	Kriteria
$\Delta \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \Delta \geq 0,3$	Sedang
$\Delta < 0,3$	Rendah