

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang dilakukan peneliti berdasarkan pada model *Developmental Research* yang dikembangkan oleh Richey dan Klein (2004). Dalam hal ini Richey dan Klein menyatakan fokus Pengembangan dan Penelitian terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap *design* (rancangan), *development* (pengembangan) dan *evaluation* (evaluasi).

- a. *Design* (Rancangan) merupakan kegiatan membuat rencana produk yang akan dibuat. Kegiatan ini diawali dengan analisis kebutuhan yang dilakukan melalui penelitian dan studi literatur. Pada tahap ini peneliti menentukan tema bahan ajar serta keterampilan yang akan dilatihkan kepada siswa melalui bahan ajar
- b. *Development* (Pengembangan) adalah kegiatan membuat produk berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini peneliti akan mengembangkan bahan ajar dengan metode 4STMD yang terdiri dari 4 tahap yaitu seleksi, strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktik.

1) Tahap Seleksi

Tahap seleksi merupakan proses pemilihan materi yang sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku, termasuk didalamnya juga mengidentifikasi nilai dan keterampilan yang dapat dikembangkan (Anwar, 2017). Tahap ini dimulai dengan analisis kurikulum untuk menentukan Kompetensi Dasar (KD) yang kemudian menyeleksi konsep–konsep yang relevan dengan tema. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan identifikasi keterampilan berpikir kritis terkait dengan konsep. Hasil dari tahap seleksi adalah kompilasi materi yang sesuai dengan keterampilan yang akan dilatihkan dan selanjutnya ditelaah oleh dosen ahli.

2) Tahap Strukturisasi

Materi yang telah dikompilasi pada tahap seleksi kemudian distrukturisasi secara didaktis, sesuai dengan karakteristik struktur bahan ajar (Anwar, 2017). Adapun struktur bahan ajar ini disusun dalam bentuk struktur makro, peta konsep, dan *multiple representation*. Hasil struktur makro, peta

konsep, dan *multiple representation* kemudian ditelaah oleh dosen ahli. Selanjutnya disusunlah *draft* awal bahan ajar berdasarkan dari hasil seleksi dan strukturisasi.

3) Tahap Karakterisasi

Pada tahap karakterisasi, *draft* bahan ajar diujicobakan ke siswa untuk mengidentifikasi tingkat kesulitan materi pada bahan ajar. Kemudian, diukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan. Adapun untuk mengukur pemahaman siswa terhadap penyajian materi dilakukan dengan melakukan tes penulisan ide pokok. Berdasarkan hasil tes penulisan ide pokok dapat diketahui tingkat kesulitan bahan ajar yang disajikan. Selanjutnya, hasil tersebut digunakan untuk menyusun kisi-kisi reduksi didaktik.

4) Tahap Reduksi Didaktik

Berdasarkan kisi-kisi reduksi didaktik yang dihasilkan pada tahap karakterisasi, konsep-konsep yang berada dalam kategori sulit direduksi tingkat kesulitannya. Reduksi didaktik dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain kembali pada tahapan kualitatif, pengabaian, penggunaan penjelasan berupa gambar, simbol, sketsa, dan percobaan, penggunaan analogi, penggunaan tingkat perkembangan sejarah, generalisasi, partikularisasi, atau pengabaian perbedaan pernyataan konsep.

c. *Evaluation* (evaluasi) merupakan bagian yang bertujuan untuk mengetahui apakah bahan ajar yang dibuat layak digunakan atau tidak, serta melihat sejauh mana bahan ajar yang dibuat dapat mencapai sasaran dan tujuan. Pada tahap evaluasi ini peneliti akan melakukan uji coba bahan ajar yang dikembangkan dan kemudian melakukan revisi dari hasil uji coba tersebut. Uji coba bahan ajar akan dilakukan oleh siswa SMPN 4 Lembang kelas VII. Siswa akan diberikan bahan ajar untuk mereka pelajari kemudian siswa akan diberikan tes untuk mengukur tingkat pemahaman terhadap bahan ajar tersebut. Selain mengukur tingkat pemahaman bahan ajar, siswa juga akan diberikan tes untuk mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis dan kemampuan kognitif setelah mempelajari konsep yang terdapat dalam bahan ajar. Pada tahap evaluasi ini juga melibatkan guru IPA SMP sebagai

evaluator kelayakan bahan ajar yang disesuaikan untuk menentukan kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan bahan ajar yang dikembangkan.

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah para ahli (dosen dan guru IPA SMP) sebagai evaluator, 66 siswa SMPN 4 Lembang Kabupaten Bandung Barat sebagai sampel penelitian.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 4 Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Dari sejumlah populasi tersebut, diambil sampel penelitian dengan teknik *random sampling* sebanyak 30 orang.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi terkait hal yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini digunakan beberapa instrumen penelitian, sebagai berikut:

1. Lembar instrumen tahap seleksi

Pada tahap seleksi, instrumen yang dibuat berupa instrumen kesesuaian indikator dengan kompetensi dasar meliputi kesesuaian indikator dengan KD, konsep dengan indikator dan kesesuaian nilai dengan konsep. Instrumen ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang kesesuaian konsep dan keterampilan berpikir kritis dengan tuntutan indikator dan KD.

2. Lembar instrumen validasi tahap strukturisasi yang meliputi:

- a. Instrumen validasi peta konsep
- b. Instrument validasi struktur makro
- c. Instrument validasi multipel representasi

Instrumen validasi tahap strukturisasi digunakan untuk mendapat masukan dari ahli tentang kesesuaian peta konsep, struktur makro dengan sistematika bahan ajar yang disusun. Instrumen validasi multipel representasi digunakan untuk melihat kesesuaian antara level makroskopis, submikroskopis dan simbolik dari konsep yang ada di bahan ajar.

3. Lembar instrumen tahap karakterisasi berupa penentuan ide pokok dan tingkat kesulitan teks

Instrumen tahap karakterisasi berupa penentuan ide pokok dan tingkat kesulitan suatu paragraf digunakan untuk mendapatkan informasi tentang paragraf-paragraf penyusun konsep yang termasuk mudah dan sulit dipahami menurut pandangan siswa.

4. Instrumen Keterpahaman bahan ajar

Instrumen keterpahaman bahan ajar tema hujan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diolah dengan 4S TMD berupa instrumen penulisan ide pokok dan tingkat kesulitan suatu paragraf

5. Lembar instrumen kelayakan bahan ajar yang terdiri dari:

1) Lembar instrumen aspek kelayakan isi

Instrumen kelayakan isi meliputi beberapa komponen yaitu kesesuaian cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran, kandungan wawasan produktivitas, kandungan rangsangan keingintahuan, kandungan tahapan keterampilan berpikir kritis, kandungan wawasan kebinekaan, kandungan wawasan kontekstual dan keterpaduan bahan ajar.

2) Lembar instrumen aspek penyajian

Instrumen aspek penyajian meliputi beberapa komponen yaitu teknik penyajian, pendukung penyajian materi (meliputi gambar, teks, tabel, ilustrasi, glosarium, indeks, daftar pustaka, dan rangkuman) dan penyajian.

3) Lembar instrumen aspek kebahasaan

Instrumen aspek kebahasaan meliputi kesesuaian bahasa yang digunakan bahan ajar dengan perkembangan peserta didik, aspek komunikatif, aspek dialogis dan interaktif, kelugasan, koherensi dan keruntutan alur berpikir, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia dan konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang.

4) Lembar instrumen aspek kegrafikan

Instrumen aspek kegrafikan meliputi aspek penggunaan *font*, jenis dan ukuran, *lay out* atau tata letak, ilustrasi, gambar, foto, dan desain tampilan..

6. Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

Untuk mengukur aspek pengembangan berpikir kritis siswa, digunakan instrumen tes uraian yang disisipkan dalam setiap kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar.

7. Instrumen Kemampuan Kognitif siswa

Untuk mengukur kemampuan kognitif siswa digunakan tes pilihan ganda beralasan dengan jumlah 20 yang diberikan kepada siswa setelah siswa mempelajari bahan ajar. Keseluruhan instrumen yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian Pengembangan Bahan Ajar IPA Tema Hujan

No	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data yang Diperoleh	Sumber Data
1	Bagaimana karakteristik bahan ajar IPA terpadu tema Hujan untuk mengembangkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa yang diolah dengan menggunakan 4S TMD?	Lembar validasi dan review kesesuaian KD dengan indikator	Hasil validasi kesesuaian KD dengan indikator	Dosen
		Lembar validasi dan review kesesuaian indikator dengan konsep	Hasil validasi kesesuaian indikator dengan konsep	Dosen
		Lembar validasi dan review kesesuaian keterampilan berpikir kritis terkait konsep	Hasil validasi kesesuaian keterampilan berpikir kritis terkait konsep	Dosen
		Lembar validasi dan review peta konsep	Hasil validasi kesesuaian peta konsep dengan sistematika bahan ajar	Dosen
		Lembar validasi dan review struktur makro	Hasil validasi kesesuaian struktur makro dengan	Dosen

Emas Sukaesih, 2019

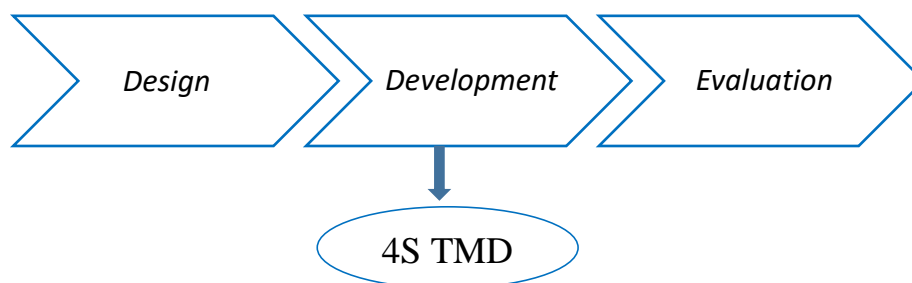
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

No	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data yang Diperoleh	Sumber Data
			sistematika bahan ajar	
		Lembar validasi dan review multipel representasi	Hasil validasi kesesuaian multipel representasi dengan sistematika bahan ajar	Dosen
		Angket uji keterpahaman dan tingkat kesulitan paragraf	Jumlah paragraf yang sulit	Siswa
2	Bagaimana keterpahaman siswa setelah menggunakan bahan ajar IPA terpadu tema hujan yang dikembangkan?	Angket uji keterpahaman dan tingkat kesulitan paragraf	Persentase jumlah paragraf yang dipahami oleh siswa (paragraf yang dianggap mudah)	Siswa
3	Bagaimana kelayakan bahan ajar IPA terpadu tema hujan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa yang diolah dengan menggunakan 4S TMD ditinjau dari kelayakan isi, penyajian materi, bahasa, dan grafika?	Angket kelayakan bahan ajar	Hasil validasi kelayakan bahan ajar yang ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian materi, bahasa dan grafika	Guru
4	Bagaimana aspek pengembangan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa pada tema hujan setelah menggunakan bahan ajar?	Soal uraian dan pilihan ganda	Persentase kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa	Siswa

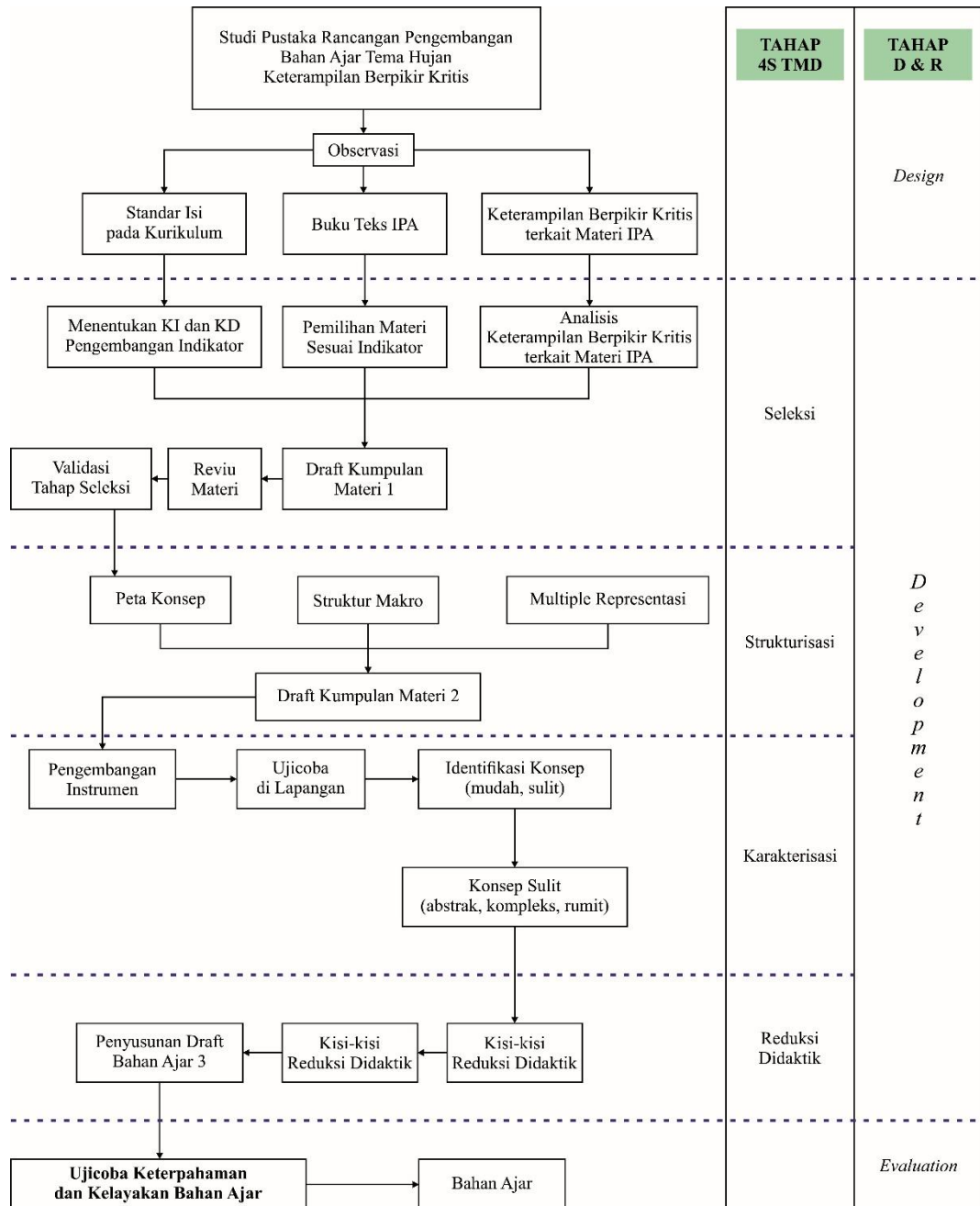
3.5 Prosedur Penelitian

Berdasarkan desain penelitian yang mengacu pada model *Developmental Research* dan metode pengembangan bahan ajar 4STMD yang telah dijabarkan sebelumnya, maka prosedur dalam penelitian ini dijabarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah-langkah penggunaan metode *Developmental Research*

Langkah pengembangan bahan ajar menggunakan metode 4STMD relevan dengan langkah penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Richey dan Klein. Langkah ke-2 pada penelitian pengembangan yang dikemukakan Richey dan Klein bersesuaian dengan tahapan seleksi dan strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktik pada metode 4STMD. Langkah evaluasi dilakukan dengan menguji kelayakan bahan ajar yang dikembangkan. Jika keseluruhan tahapan telah dilaksanakan menghasilkan bahan ajar dengan kualitas yang baik, maka bahan ajar siap digunakan. Gambar 3.2 menunjukkan kesesuaian antara tahapan pengembangan bahan ajar 4S TMD dengan metode *Developmental Research*.



Gambar 3.2 Alur Pengembangan Bahan Ajar dengan 4S TMD

3.6 TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Data yang dikumpulkan dalam pengembangan bahan ajar IPA terpadu tema hujan dilakukan dengan beberapa cara sesuai dengan kebutuhan data dan jenis data. Berikut adalah teknik pengumpulan data dalam pengembangan bahan ajar dengan menggunakan metode 4S TMD secara keseluruhan.

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Bentuk Instrumen	Sumber Data
1	Data hasil validasi tahap seleksi <ul style="list-style-type: none"> • kesesuaian KD dengan indikator • kesesuaian indikator dengan konsep • kesesuaian keterampilan berpikir kritis dengan konsep 	Lembar validasi tahap seleksi	Dosen
2	Data hasil validasi peta konsep, struktur makro, dan <i>multiple</i> representasi	Lembar validasi tahap strukturisasi	Dosen
3	Tingkat kesulitan konsep pada bahan ajar yang dikembangkan	Butir soal karakterisasi tingkat kesulitan bahan ajar	Siswa
4	Tingkat keterbacaan bahan ajar oleh siswa	Butir soal penentuan ide pokok dan tingkat kesulitan paragraf	Siswa
5	Kelayakan isi bahan ajar secara menyeluruh	Angket kelayakan bahan ajar	Guru Mata Pelajaran IPA
6	Data hasil validasi butir soal tingkat kesukaran konsep pada bahan ajar	Butir soal karakterisasi tingkat kesukaran bahan ajar	Dosen
7	Data hasil uji coba kemampuan kognitif, yaitu: validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal	Lembar validasi kesesuaian indikator dengan butir soal	Dosen dan guru mata pelajaran IPA
8	Tingkat kemampuan kognitif dan ketrampilan berpikir kritis siswa	Soal PG beralasan dan uraian	siswa

3.7 Analisis Data

1. Pengembangan bahan ajar menggunakan 4S TMD

Data hasil validasi atau reviu ahli setiap tahap pengembangan bahan ajar dianalisis dengan melihat persentase persetujuan ahli pada setiap hasil penyusunan bahan ajar dalam setiap tahapannya. Adapun perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

$$\text{Nilai Validasi} = \frac{\text{Skor } V1 + \text{Skor } V2 + \text{skor } Vn}{\Sigma \text{Validator}} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

V1= Validator 1

V2= Validator 2

Vn= Validator ke-n

Nilai validasi yang didapat tersebut dapat dikategorikan sesuai dengan tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori Nilai Validasi

Rasio	Kategori
$0 \leq v < 33\%$	Tidak sesuai
$33\% \leq v < 67\%$	Sesuai
$67\% \leq v < 100\%$	Sangat Sesuai

Arikunto dalam Arifin (2015)

2. Analisis data pada uji keterampilan dalam tahap karakterisasi

Uji keterampilan diberikan kepada siswa dengan meminta siswa untuk menentukan ide pokok suatu paragraf dan tingkat kesulitan paragraf tersebut. Soal uji keterampilan pada tahap karakterisasi ini berjumlah 63 paragraf atau teks. Paragraf tersebut kemudian dibagi menjadi empat kelompok sehingga masing-masing siswa menganalisis 16 paragraf untuk tiga kelompok dan 15 paragraf untuk satu kelompok. Rubrik penilaian untuk uji keterampilan adalah sebagai berikut

Tabel 3.4. Rubrik Penilaian Uji Keterampilan

Penentuan ide pokok	Skor	Tingkat kesulitan	Skor	Skor karakterisasi
Benar	1	Mudah	1	1
Benar	1	Sulit	0	0
Salah	0	Mudah	1	0
Salah	0	sulit	0	0

Analisis data untuk uji keterampilan dengan cara menghitung jumlah siswa yang memperoleh skor 1 pada tiap paragraf/teks. Kemudian menentukan persentase jumlah siswa yang memperoleh skor karakteristik 1 menggunakan persamaan 3.2.

$$K = \frac{\text{Jumlah siswa yang memperoleh skor 1}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

Kriteria untuk menentukan tingkat keterampilan teks berdasarkan pengkategorian keterampilan teks menurut Rankin dan Culhane yang diadaptasi dari Arifin (2015):

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

Tabel 3.5 Kriteria Keterpahaman

K	Tingkat Keterpahaman
$60\% < K \leq 100\%$	Tinggi (Kategori Mandiri)
$40\% < K \leq 60\%$	Sedang (Kategori Instruksional)
$K \leq 40\%$	Rendah (Kategori Sulit)

Rankin dan Culhane dalam Arifin (2015)

3. Analisis Data Tahap Reduksi Didaktis

Data pada tahap reduksi berasal dari tahap karakterisasi yang merupakan data kualitatif. Analisis datanya dengan menurunkan tingkat kesulitan paragraf atau teks menjadi lebih mudah. Cara yang digunakan untuk menurunkan tingkat kesulitan teks/paragraf ada 7 yaitu kembali kepada tahapan kualitatif, pengabaian, penggunaan penjelasan berupa gambar, simbol, sketsa, dan percobaan, penggunaan analogi, penggunaan tingkat perkembangan sejarah, generalisasi, partikularisasi, dan pengabaian perbedaan pernyataan konsep (Anwar. 2014: 26-28).

4. Menganalisis angket kelayakan bahan ajar (aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian serta aspek kegrafikaan)

Penilaian kelayakan bahan ajar berupa angket penilaian yang diberikan oleh lima orang guru sebagai evaluator. Analisis data tersebut cara dengan menghitung jawaban “ya” dari para evaluator pada setiap aspek penilaian kelayakan bahan ajar. Hasil dari penilaian aspek tersebut, kemudian dihitung persentasenya seperti persamaan 3.3.

$$X = \frac{Y}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

X = persentase nilai kelayakan setiap aspek

Y = jumlah penilai yang menjawab “ya”

N = Jumlah seluruh evaluator yang mengisi angket kelayakan

Kriteria persentase kelayakan bahan ajar kemudian diklasifikasikan berdasarkan tabel 3.4 menurut Arikunto yang terdapat dalam Arifin (2015)

Tabel 3.6 Persentase Skor Kelayakan Bahan ajar

No	Persentase (%)	Kriteria
1	$84 < x \leq 100$	Sangat Layak
2	$69 < x \leq 84$	Layak
3	$54 < x \leq 69$	Cukup Layak
4	$39 < x \leq 54$	Kurang Layak
5	$x \leq 39$	Tidak Layak

Arikunto dalam Arifin (2015)

5. Analisis Data Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Kognitif.

Untuk mengukur tingkat kemampuan kognitif siswa, digunakan instrumen tes pilihan ganda beralasan. Alasan pemilihan bentuk tes pilihan ganda beralasan adalah agar jawaban yang diberikan siswa bukanlah hasil tebakan dan juga dapat menggali tingkat pemahaman siswa berdasarkan alasan yang diberikan. Soal dibuat berdasarkan KD yang telah dipilih sesuai dengan tema hujan. Level kognitif yang diukur adalah pemahaman (C2), aplikasi (C3), dan analisis (C4). Kisi-kisi Instrumen tes kemampuan kognitif dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7

Kisi-kisi instrumen tes kemampuan kognitif tema hujan

No	Kompetensi Dasar	Level kognitif/ Nomor Soal			Jumlah Soal
		C2	C3	C4	
1	3.3 Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari	1,2,3,4,6	7	5	7

No	Kompetensi Dasar	Level kognitif/ Nomor Soal			Jumlah Soal
		C2	C3	C4	
2	3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan			8,16,17,18,19	8
3	3.7 Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut	9,10,11,			3
4	3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem	20	13,15	12,14	5

Soal yang telah dibuat kemudian di validasi oleh ahli untuk mengukur tingkat kesesuaian indikator dengan butir soal. Setelah diperoleh soal yang valid menurut para ahli, soal kemudian di ujicoba terlebih dahulu sebelum digunakan untuk mengambil data penelitian. Soal diujicobakan kepada 35 orang siswa dan dianalisis menggunakan SPSS versi 2.0 untuk melihat reliabilitas, validitas butir soal, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Setelah itu soal digunakan untuk melakukan tes pada saat pengambilan data penelitian.

a. Validitas Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Validitas instrumen diketahui dari hasil pemikiran dan hasil pengamatan. Pengujian validitas menggunakan validitas isi dengan cara meminta pertimbangan dari ahli (*judgement*). Hal ini dilakukan untuk mengetahui instrumen yang digunakan sudah tepat untuk mengukur apa yang hendak diukur. Dalam tahap

analisis validitas ini dilakukan dua jenis analisis validitas yaitu validitas rasional (*logical*) dan validitas empirik (*empirical*).

1) Validitas Secara Rasional (*Logical*)

Instrumen yang telah disusun untuk mengukur kemampuan kognitif siswa divalidasi oleh para ahli sebelum diujicobaan kepada siswa. Peneliti meminta pendapat dari para ahli mengenai instrumen yang telah dibuat dan para ahli dapat memberikan pendapat berupa kesesuaian indikator dengan butir soal, bagian yang perlu diperbaiki, atau bagian yang harus dibuang. Dari pertimbangan ahli tersebut, diperoleh berbagai masukan mengenai redaksi, isi, dan konstruk.

Dalam tahap validasi ini, penulis melibatkan lima orang validator. Hasil penilaian ahli (dosen dan guru) ini digunakan dalam perhitungan CVR. Hasil validasi yang dikumpulkan dari seluruh ahli dianalisis dengan cara sebagai berikut:

a. Pedoman Penskoran Tanggapan validator

Tabel 3.8. Pedoman Penskoran Tanggapan validator :

Kriteria	Skor
Ya	1
Tidak	0

b. Pada setiap item jawaban, skor yang diperoleh diolah dengan menggunakan CVR Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut

1) Nilai CVR dihitung dengan menggunakan rumus:

$$CVR = \frac{\eta_e - (N/2)}{N/2} \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

η_e = Jumlah responden yang mengatakan Ya

N = Total respons

Ketentuan:

- Saat kurang dari $\frac{1}{2}$ dari total responden menyatakan “Ya” maka nilai CVR akan bernilai negatif.
- Saat $\frac{1}{2}$ dari total responden menyatakan “Ya” maka nilai CVR = 0.

- Saat seluruh responden menyatakan “Ya” maka nilai CVR = 1 (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah responden)
 - Saat jumlah responden yang menyatakan “Ya” lebih dari $\frac{1}{2}$ jumlah total responden maka nilai CVR = 0 – 0,99
- 2) Perhitungan nilai CVI (*Content Validity Indeks*)
- Setelah menganalisis setiap pertanyaan dengan menggunakan CVR, maka CVI digunakan untuk menghitung keseluruhan jumlah pertanyaan. Atau dapat dikatakan bahwa CVI adalah nilai rata-rata dari CVR untuk pertanyaan yang dijawab “Ya”.
- 3) Pengkategorian hasil perhitungan CVR dan CVI
- Adapun tabel harga CVR kritis Lawshe (CVR kritis) untuk beberapa ahli yang berbeda:

Tabel 3.9 Harga CVR Kritis

Jumlah Ahli	Nilai CVR Minimum
5	0,736
6	0,672
7	0,622
8	0,582
9	0,548
10	0,520
11	0,496
12	0,475
13	0,456
14	0,440
15	0,425
20	0,368
25	0,329
30	0,300
35	0,278
40	0,260

(Wilson, 2012)

Hasil perhitungan CVI berupa rasio angka 0-1. Angka tersebut dapat dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 3.10 Kategori Hasil Perhitungan CVI

Rentang	Kategori
CVI < 0,34	Tidak Sesuai

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGENAL KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

$0,34 \leq CVI \leq 0,67$	Sesuai
$CVI > 0,68$	Sangat Sesuai

(Wilson, 2012)

Hasil perhitungan CVR diperoleh nilai sebesar 10,8 dan CVI sebesar 0,49 artinya instrumen yang dikembangkan termasuk dalam kategori sesuai. Beberapa saran yang diberikan diantaranya adalah perbaikan dalam merumuskan indikator, perlu adanya revisi beberapa penulisan item soal yang tidak sesuai dengan indikator yang akan diukur. Menghilangkan penggunaan grafik yang akan membingungkan siswa dalam memahami soal. Penggunaan gambar yang dapat mendukung kesesuaian indikator soal.

Setelah dilakukan revisi terhadap beberapa soal, maka diperoleh soal yang layak, kemudian soal tersebut diuji coba kan kepada siswa untuk menentukan validasi empiris dengan menguji coba soal pilihan ganda beralasan terhadap siswa yang telah mengikuti proses pembelajaran secara konvensional menggunakan bahan ajar IPA Terpadu tema Hujan.

2) validitas empirik (*empirical*), reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran

a. validitas empirik (*empirical*)

Uji coba dilakukan pada siswa kelas VIII di lokasi penelitian. Analisis yang digunakan pada hasil uji coba yaitu validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

Uji validitas butir soal dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor butir soal tertentu dengan skor total dengan rumus *Pearson Product Moment* sebagai berikut (Arikunto, 2013) :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots \dots \dots (3.5)$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Skor item

Y = Skor total

N = Jumlah siswa yang mengikuti tes

Tabel 3.11. Kriteria Koefisien Validitas

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

No	Nilai r_{xy}	Interpretasi
1	$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
2	$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
3	$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
4	$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
5	$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
6	$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

Arikunto (2013)

Peneliti menggunakan aplikasi SPSS 2.0 untuk mempermudah analisis. Untuk melihat validitas butir soal yang diuji dari data yang sudah diolah pada program SPSS, cukup melihat pada bagian kolom korelasi dengan membandingkan *pearson corelation/r* hitung pada kolom jumlah dengan r tabel (Arikunto, 2013):

- Jika r hitung $>$ r tabel maka instrumen atau item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid)
- Jika r hitung $<$ r tabel maka instrumen atau item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid)

Berdasarkan ketentuan tersebut, dari data hasil ujicoba instrumen yang terdapat dalam lampiran 3 dapat diketahui bahwa sebanyak 16 butir soal dinyatakan valid, sedangkan sisanya sebanyak 5 butir soal tidak valid.

b. Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrument yang berkenaan dengan pertanyaan, apakah suatu tes teliti dan dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Suatu tes dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diujikan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda (Arifin, 2015). Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu alat ukur dapat memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang.

Uji reliabilitas butir soal dilakukan dengan cara menggunakan pendekatan *Kuder-Richardson* (KR20) melalui rumus sebagai berikut (Arikunto, 2013) :

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

$$r_{11} = \frac{n}{(n-1)} \left\{ \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right\} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1-p$)

n = Banyaknya item

s^2 = Varians total

Dari hasil pengolahan data dari program SPSS diperoleh nilai Cronbach's Alpha. Kemudian dibandingkan dengan klasifikasi koefisien reliabilitas pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.12 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r)	Interprestasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang/cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$-1,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Riduwan, 2010)

Jika diperoleh $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka dinyatakan bahwa seluruh item tes berkategori reliabel, sedangkan jika diperoleh $r_{11} < r_{\text{tabel}}$, maka dinyatakan bahwa seluruh item tes berkategori tidak reliabel (Riduwan, 2010). Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha untuk 21 butir soal adalah 0,800. Berdasarkan klasifikasi koefisien reliabilitas, nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,800 menunjukkan bahwa tes memiliki reliabilitas tinggi.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Hasil untuk tingkat kesukaran dapat diinterpretasikan menggunakan kriteria seperti pada tabel 3.13.

Tabel 3.13

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

Kategori Tingkat Kesukaran

Batasan	kategori
$0,00 < P \leq 0,29$	Soal sukar
$0,30 < P \leq 0,69$	Soal sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Soal mudah

(Arikunto, 2013)

Tingkat kesukaran soal diperoleh dengan menganalisis nilai Mean pada tabel statistik yang kemudian ditafsirkan pada rentang tingkat kesukaran. Dari nilai Mean yang didapat, dapat dinyatakan bahwa 16 butir soal berada pada tingkat kesukaran sedang, sedangkan 5 butir soal mudah

d. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang sudah menguasai materi dengan siswa yang belum menguasai materi berdasarkan kriteria tertentu. Atau bisa dikatakan sebagai kemampuan soal membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Menurut Arikunto (2013) persamaan yang dapat digunakan secara manual untuk menentukan daya pembeda adalah:

$$DP = \frac{B_a}{J_a} - \frac{B_b}{J_b} \dots \dots \dots (3.7)$$

Keterangan:

DP = Indeks daya pembeda satu butir soal

Ba = Banyaknya kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

Bb = banyaknya kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Ja = banyaknya peserta kelompok atas

Jb = banyaknya peserta kelompok bawah

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka nilai tersebut diinterpretasikan pada kategori daya pembeda sebagai berikut.

Tabel 3.14

Ketegori Daya Pembeda Butir Soal

Nilai Daya Pembeda	Kategori
--------------------	----------

$0,00 \leq d \leq 0,19$	Soal ditolak
$0,20 \leq d \leq 0,29$	Soal diperbaiki
$0,30 \leq d \leq 0,39$	Soal diterima dan diperbaiki
$0,40 \leq d \leq 1,00$	Soal baik

(Arikunto, 2013)

Untuk menentukan daya pembeda, maka nilai perhitungan yang digunakan adalah r_{hitung} / *pearson correlation* di tabel korelasi pada kolom jumlah dan dibandingkan dengan kriteria yang telah ditetapkan. Dari nilai r_{hitung} / *pearson correlation* yang didapat dan dibandingkan dengan kriteria daya pembeda yang telah ditetapkan, dapat dinyatakan bahwa 14 butir soal memiliki daya pembeda dengan kriteria baik, 2 butir soal diterima, 2 butir soal diterima dan diperbaiki, 2 butir soal diperbaiki, dan 1 butir soal ditolak.

Uji coba tes kemampuan kognitif ini dilakukan sebanyak satu kali, rekapitulasi hasil uji coba tes kemampuan kognitif disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15

Rekapitulasi hasil uji coba tes kemampuan kognitif

No soal awal	No soal akhir	Tingkat kesukaran		Daya pembeda		Keterangan
		Mean	Tafsiran	R_{hitung}	Tafsiran	
1	1	0,67	Sedang	0,363	Diterima	Digunakan
2	2	0,47	Sedang	0,709	Baik	Digunakan
3	3	0,57	Sedang	0,398	Baik	Digunakan
4	4	0,43	Sedang	0,623	Baik	Digunakan
5	5	0,70	Mudah	0,455	Baik	Digunakan
6	6	0,67	Sedang	0,331	Diterima dan diperbaiki	Digunakan
7	7	0,60	Sedang	0,369	Diterima	Digunakan
8	8	0,50	Sedang	0,322	Diterima dan diperbaiki	Digunakan
9	9	0,70	Mudah	0,254	Baik	Digunakan
10	10	0,67	Sedang	0,412	Baik	Digunakan
11	11	0,57	Sedang	0,692	Diterima	Digunakan
12	12	0,80	Mudah	0,379	Diterima	Digunakan
13	-	0,77	Mudah	0,164	Ditolak	Tidak digunakan
14	13	0,77	Mudah	0,506	Baik	Digunakan

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

No soal awal	No soal akhir	Tingkat kesukaran		Daya pembeda		Keterangan
		Mean	Tafsiran	R _{hitung}	Tafsiran	
15	14	0,37	Sedang	0,327	diperbaiki	Digunakan
16	15	0,90	Mudah	0,470	Baik	Digunakan
17	16	0,67	Sedang	0,623	Baik	Digunakan
18	17	0,43	Sedang	0,484	Baik	Digunakan
19	18	0,60	Sedang	0,729	Baik	Digunakan
20	19	0,67	Sedang	0,639	Baik	Digunakan
21	20	0,67	Sedang	0,412	Baik	Digunakan

1. Tingkat kemampuan kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

a. Analisis data hasil tes Kemampuan Kognitif

Berdasarkan analisis hasil uji coba instrumen penguasaan konsep yang dilakukan dari 21 soal diperoleh 20 soal yang layak digunakan. Pedoman penskoran yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan kognitif siswa mengacu pada pedoman penskoran sebagai berikut:

Tabel 3.16 Pedoman penskoran instrumen kemampuan kognitif siswa

Jawaban PG	Alasan	Skor
Benar	Benar	2
Benar	Salah	1
Salah	Benar	1
Salah	Salah	0

Data tersebut kemudian dikelompokkan sesuai dengan kelompok level kognitif dan dihitung persentase pencapaian kemampuan kognitif siswa dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\Sigma \text{skor perolehan siswa}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.8)$$

Kriteria nilai persentase pencapaian kemampuan kognitif siswa diklasifikasikan berdasarkan tabel 3.17 yang diadaptasi dari Arikunto sebagai berikut:

Tabel 3.17 Kriteria Tingkat Kemampuan Kognitif

Persentase (%)	Kategori
$81 \leq X \leq 100$	Sangat Baik
$61 \leq X \leq 80$	Baik
$41 \leq X \leq 60$	Cukup
$21 \leq X \leq 40$	Kurang
$0 \leq X \leq 20$	Kurang sekali

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

Arikunto dalam Rahayu (2018)

b. Analisis data hasil tes Keterampilan Berpikir Kritis

Dalam penelitian ini, digunakan soal yang terdiri dari 15 butir soal uraian yang disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis, yaitu 1) memberikan penjelasan sederhana, 2) membangun keterampilan dasar, 3) menyimpulkan, 4) membuat penjelasan lebih lanjut, dan 5) strategi dan taktik.

Tabel 3.18 Kisi-kisi instrumen tes keterampilan berpikir kritis

No	Kompetensi Dasar	Indikator berpikir kritis/ Nomor Soal					Jumlah Soal
		1	2	3	4	5	
1	3.3 Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari	8			10,13	9	4
2	3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuai, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan	1,2,5	3,4	6			6
3	3.7 Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut			11,14		15	3
4	3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem		7			12	2

Data hasil tes diberi skor dengan pedoman penskoran sebagai berikut:

Tabel 3.19 Pedoman penskoran instrumen keterampilan berpikir kritis siswa

Skor	Kriteria jawaban
2	Siswa memberikan jawaban dengan menyertakan semua kata kunci
1	Siswa memberikan jawaban dengan menyertakan sebagian kata kunci
0	Siswa tidak memberikan jawaban

Ema Sukaesih, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA HUJAN UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

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

Skor yang diperoleh dari tes uraian yang mencerminkan indikator berpikir kritis dikategorikan berdasarkan persentase skor perolehan siswa yang dihitung berdasarkan persamaan 3. 6

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\Sigma \text{skor perolehan siswa}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.9)$$

Adapun pengklasifikasian kemampuan berpikir kritis siswa tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3.20 Klasifikasi kemampuan berpikir kritis siswa

Persentase (%)	Kategori
$81 \leq X \leq 100$	Sangat Baik
$61 \leq X \leq 80$	Baik
$41 \leq X \leq 60$	Cukup
$21 \leq X \leq 40$	Kurang
$0 \leq X \leq 20$	Kurang sekali

Arikunto dalam Rahayu (2018)