

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain 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). Berikut penjelasan mengenai *design, development, dan evaluation*.

- 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 peyajian 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 mengidentifikasi 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 1 Kota Cirebon kelas VII. Siswa akan diberikan bahan ajar untuk 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 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.

Implementasi pada penelitian ini menggunakan metode *pre experiment*. Penelitian ini tidak memungkinkan adanya kontrol, karena tidak ada bahan ajar sebanding yang dapat digunakan sebagai kelas kontrol. Bahan ajar yang digunakan yaitu bahan ajar pencemaran lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis sedangkan bahan ajar yang ada di sekolah seperti BSE belum mengembangkan bahan ajar berorientasi Isu Sosiosaintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, sehingga keduanya tidak dapat dibandingkan sebagai kontrol.

Desain *one group pre-test post-test design*, hanya terdapat kelompok eksperimen tanpa ada kelompok kontrol atau pembandingan (Fraenkel & Wallen, 2005).

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian adalah:

1. Dua (2) orang dosen untuk menimbang instrumen soal keterampilan berpikir kritis serta revidi pada aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikaan. Para dosen ahli ini merupakan dosen di FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
2. Delapan (8) orang guru yang memiliki pengalaman mengajar lebih dari 5 tahun sebagai validator instrumen soal keterampilan berpikir kritis dan revidi kelayakan bahan ajar.
3. Tiga puluh lima (35) orang siswa SMP yang telah menerima materi Pencemaran Lingkungan untuk uji coba soal keterampilan berpikir kritis dan uji keterbacaan bahan ajar.
4. Tiga puluh lima (35) orang siswa SMP kelas VII (VII-5) dari SMP Negeri 1 Kota Cirebon untuk uji penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran IPA. Pemilihan partisipan dilakukan secara *purposive sampling* yakni berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011). Pertimbangan dalam

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memilih dosen penimbang adalah dosen-dosen yang ahli dalam bidang konten materi pencemaran lingkungan dan dosen-dosen yang ahli dalam asesmen berpikir tingkat tinggi serta berkenan mereviu bahan ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti. Pertimbangan dalam memilih partisipan uji coba instrumen soal keterampilan berpikir kritis adalah siswa yang telah menerima materi pencemaran lingkungan dari guru yang berkenan dipakai waktu dan kelasnya untuk uji coba soal. Pertimbangan dalam memilih partisipan uji penerapan bahan ajar pencemaran lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik adalah siswa yang telah menerima materi pencemaran lingkungan sebelumnya dan guru yang berkenan dipakai untuk uji keterbacaan bahan ajar. Pertimbangan dalam memilih kelas uji coba terbatas penggunaan bahan ajar berdasarkan kecenderungan partisipasi aktif dalam pembelajaran. Informasi tersebut diperoleh dari guru yang mengajar di kelas tersebut.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian karakteristik siswa kelas VII SMP Negeri 1 Kota Cirebon. Sejumlah populasi tersebut, diambil sampel penelitian dengan teknik *purposive sampling* sebanyak 35 siswa. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yakni berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011). Pertimbangan dalam memilih dosen penimbang adalah dosen-dosen yang ahli dalam bidang konten materi pencemaran lingkungan dan dosen-dosen yang ahli dalam asesmen berpikir tingkat tinggi serta berkenan mereviu bahan ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti. Pertimbangan dalam memilih partisipan uji coba instrumen soal keterampilan berpikir kritis adalah siswa yang telah menerima materi pencemaran lingkungan dari guru yang berkenan dipakai waktu dan kelasnya untuk uji coba soal. Pertimbangan dalam memilih partisipan uji keterbacaan bahan ajar adalah siswa yang telah menerima materi pencemaran lingkungan sebelumnya dan guru yang berkenan dipakai untuk uji keterbacaan bahan ajar. Pertimbangan dalam memilih kelas uji coba terbatas penggunaan bahan ajar berdasarkan kecenderungan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran. Informasi tersebut diperoleh dari guru yang mengajar di kelas tersebut.

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; pertama, instrument tahap *develop* (pengembangan) yang merupakan bagian dalam langkah 4S TMD (Anwar, 2018) yang terdiri dari lembar instrumen tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi, reduksi didaktik. Instrumen keterpahaman, Kedua, keterpahaman bahan ajar. Ketiga, kelayakan isi terdiri dari aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, kegrafikaan. Keempat, tes keterampilan berpikir kritis. Berikut ini akan dipaparkan instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Instrumen dalam tahap *develop* (pengembangan) yang merupakan bagian dalam langkah 4S TMD. Pertama, 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, kedua lembar instrumen tahap strukturisasi. Tahap strukturisasi meliputi. (a) instrumen validasi peta konsep, (b) Instrument validasi struktur makro, (c) instrumen 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, ketiga lembar instrumen tahap karakterisasi. Instrumen 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.
2. Instrumen Keterpahaman bahan ajar

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Instrumen keterampilan bahan ajar pencemaran lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang diolah dengan 4S TMD berupa instrumen penulisan ide pokok dan tingkat kesulitan suatu paragraf.

3. Lembar instrumen kelayakan bahan ajar

Lembar kelayakan bahan ajar terdiri dari:

1) Lembar instrument aspek kelayakan isi

Lembar instrument kelayakan terdiri dari; (a) 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, (b) 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, ketiga lembar instrumen aspek kebahasaan, (c) 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, keempat lembar instrumen aspek kegrafikan, (d) instrumen aspek kegrafikan meliputi aspek penggunaan *font*, jenis dan ukuran, *lay out* atau tata letak, ilustrasi, gambar, foto, dan desain tampilan.

4. Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

Instrumen keterampilan berpikir kritis di gunakan untuk mengukur aspek pengembangan berpikir kritis siswa, digunakan instrumen tes pilihan ganda yang disisipkan dalam setiap kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar. Pengukuran keterampilan berpikir kritis siswa digunakan tes pilihan ganda dengan jumlah 20

yang diberikan kepada siswa setelah mempelajari bahan ajar. Keseluruhan instrumen yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian Pengembangan Bahan Ajar Pencemaran Lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik

No	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data yang Diperoleh	Sumber Data
1	Bagaimana karakteristik bahan ajar Pencemaran Lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik berdasarkan tahapan pengembangan menggunakan metode 4STMD?	Lembar validasi dan reviu kesesuaian KD dengan indikator	Hasil validasi kesesuaian KD dengan indikator	Dosen
		Lembar validasi dan reviu kesesuaian indikator dengan konsep	Hasil validasi kesesuaian indikator dengan konsep	Dosen
		Lembar validasi dan reviu kesesuaian keterampilan berpikir kritis terkait konsep	Hasil validasi kesesuaian keterampilan berpikir kritis terkait konsep	Dosen
		Lembar validasi dan reviu peta konsep	Hasil validasi kesesuaian peta konsep dengan sistematika bahan ajar	Dosen
		Lembar validasi dan reviu struktur makro	Hasil validasi kesesuaian struktur makro dengan sistematika bahan ajar	Dosen
		Lembar validasi dan reviu 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 keterlaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan bahan ajar Pencemaran Lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikaan?	Angket uji keterpahaman dan tingkat kesulitan paragraf dan soal pilihan ganda	Persentase jumlah paragraf yang dipahami oleh siswa (paragraf yang dianggap mudah) dan keterampilan berpikir kritis	Siswa

Maya Asih Rohaeni, 2019

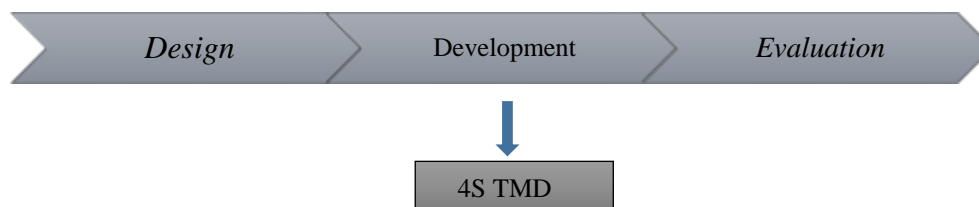
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

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

No	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data yang Diperoleh	Sumber Data
3	Bagaimana efektivitas penerapan bahan ajar Pencemaran Lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa	Angket kelayakan bahan ajar	Hasil validasi kelayakan bahan ajar yang ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian materi, bahasa dan grafika	Guru

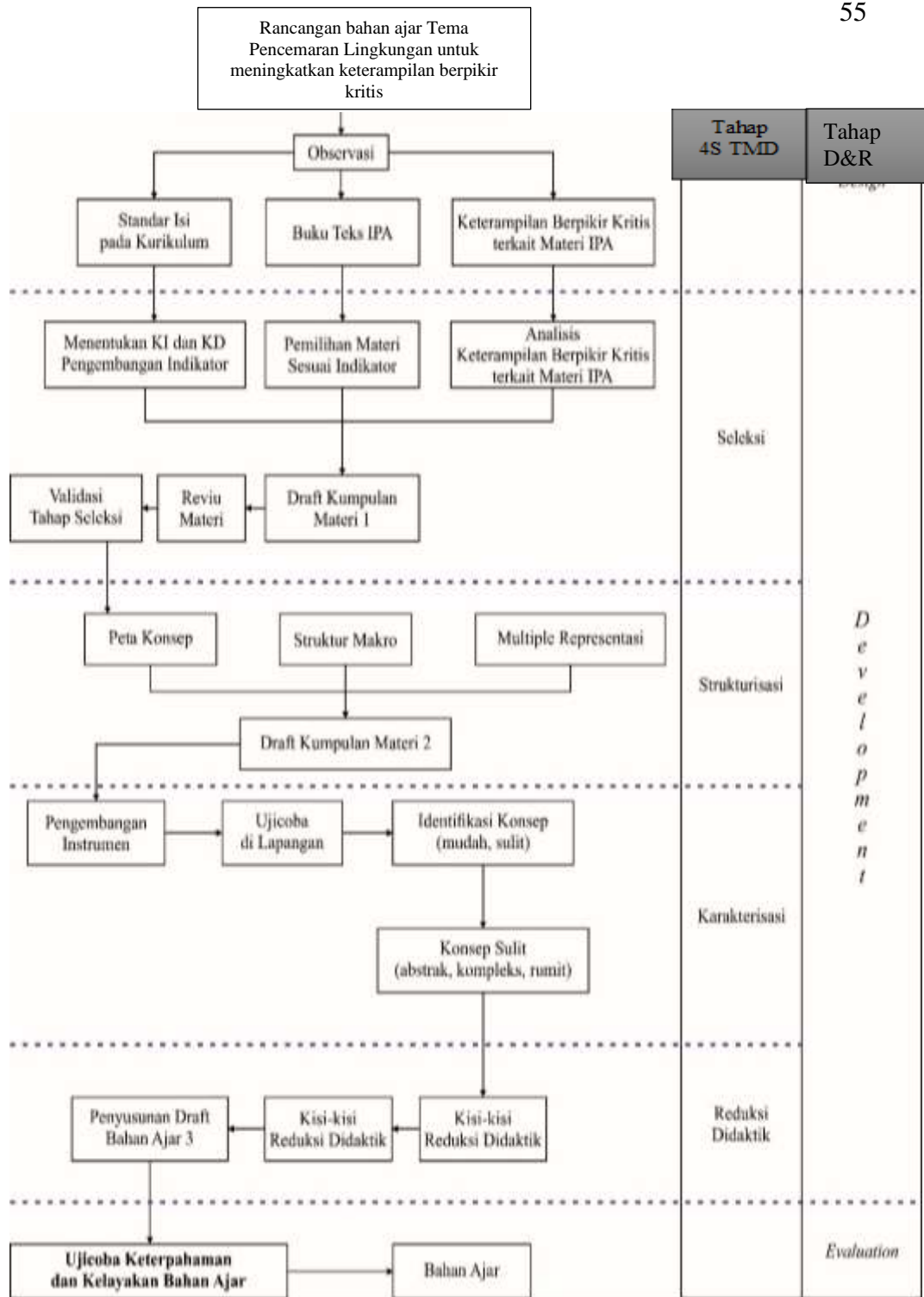
3.5 Prosedur Penelitian

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

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam pengembangan bahan ajar pencemaran lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik dilakukan dengan beberapa cara sesuai

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dengan kebutuhan data dan jenis data. Berikut adalah teknik pengumpulan data dalam pengembangan bahan ajar dengan menggunakan metode 4S TMD secara keseluruhan.

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 keterampilan berpikir kritis, yaitu: validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal	Lembar validasi kesesuaian indikator dengan butir soal pilihan ganda	Dosen dan guru mata pelajaran IPA
8	Data hasil uji keterampilan berpikir kritis siswa pretes-posttest menggunakan soal keterampilan berpikir kritis yang telah divalidasi	Lembar pretes-postes soal keterampilan berpikir kritis	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:

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

Keterangan:

V1= Validator 1

V2= Validator 2

Vn= Validator ke-n

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

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

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):

Tabel 3.5 Kriteria Keterampilan

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

(Rankin dan Culhane; Arifin 2015)

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

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

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; Arifin, 2015)

4. Analisis Data Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Untuk mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis siswa, digunakan instrumen tes pilihan ganda. 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

mengidentifikasi 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 keterampilan berpikir kritis 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 sepuluh orang validator dengan rincian penilaian ahli dua orang dan guru delapan orang. 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 3.7. 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.

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

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

- 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 3.8 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 3.9 Kategori Hasil Perhitungan CVI

Rentang	Kategori
CVI < 0,34	Tidak Sesuai
$0,34 \leq \text{CVI} \leq 0,67$	Sesuai
CVI > 0,68	Sangat Sesuai

(Wilson, 2012)

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

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 terhadap siswa yang telah mengikuti proses pembelajaran secara konvensional menggunakan bahan ajar Pencemaran Lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik.

- 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 3.10. Kriteria Koefisien Validitas

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)

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

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

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 correlation/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 4 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) :

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

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.

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

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

Tabel 3.11 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 20 butir soal adalah 0,730. Berdasarkan klasifikasi koefisien reliabilitas, nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,730 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 3.12.

Tabel 3.12
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 4 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.

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

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

$$DP = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb} \dots\dots\dots(3.7)$$

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 3.13
Kategori 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 $r_{hitung} / pearson \text{ correlation}$ di tabel korelasi pada kolom jumlah dan dibandingkan dengan kriteria yang telah ditetapkan. Dari nilai $r_{hitung} / pearson \text{ correlation}$ yang didapat dan dibandingkan dengan kriteria daya pembeda yang telah ditetapkan, dapat dinyatakan bahwa 18 butir soal memiliki daya pembeda dengan kriteria baik, 1 butir soal diterima dan diperbaiki, 1 butir soal diperbaiki.

Uji coba tes keterampilan berpikir kritis ini dilakukan sebanyak satu kali, rekapitulasi hasil uji coba tes keterampilan berpikir kritis disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.14

Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No soal awal	No soal akhir	Tingkat kesukaran		Daya pembeda		Keterangan
		Mean	Tafsiran	R_{hitung}	Tafsiran	
1	1	0,57	Sedang	0,22	Diperbaiki	Digunakan
2	2	0,57	Sedang	0,44	Baik	Digunakan
3	3	0,77	Sedang	0,55	Baik	Digunakan
4	4	0,71	Sedang	0,44	Baik	Digunakan

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

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	
5	5	0,71	Mudah	0,44	Baik	Digunakan
6	6	0,57	Sedang	0,44	Baik	Digunakan
7	7	0,62	Sedang	0,77	Baik	Digunakan
8	8	0,60	Sedang	0,44	Baik	Digunakan
9	9	0,48	Mudah	0,44	Baik	Digunakan
10	10	0,51	Sedang	0,44	Baik	Digunakan
11	11	0,40	Sedang	0,88	Baik	Digunakan
12	12	0,51	Mudah	0,55	Baik	Digunakan
13	20	0,54	Mudah	0,66	Baik	Digunakan
14	13	0,45	Mudah	0,66	Baik	Digunakan
15	14	0,65	Sedang	0,77	Baik	Digunakan
16	15	0,61	Mudah	0,55	Baik	Digunakan
17	16	0,42	Sedang	0,44	Baik	Digunakan
18	17	0,34	Sedang	0,55	Baik	Digunakan
19	18	0,57	Sedang	0,55	Baik	Digunakan
20	19	0,45	Sedang	0,33	Diterima dengan perbaikan	Digunakan

1. Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

a. Analisis data hasil tes Keterampilan Berpikir Kritis

Dalam penelitian ini, digunakan soal yang terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda 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 3.15 Kisi-kisi instrumen tes keterampilan berpikir kritis

No	Kompetensi Dasar	Indikator pembelajaran	No Soal	Keterampilan berpikir kritis	
				Indikator	Aspek
1.	3.7 Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut	Menjelaskan komponen ekosistem	10	Bertanya dan menjelaskan pertanyaan tentang suatu penjelasan	Memberikan penjelasan sederhana
			3	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi dalam tiga dimensi	Memberikan penjelasan lanjut
			8,14, 20	Menganalisis pertanyaan	Memberikan penjelasan sederhana
			9	Mengidentifikasi asumsi	Memberikan penjelasan lanjut
			7	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	Membangun keterampilan dasar

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

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

No	Kompetensi Dasar	Indikator pembelajaran	No Soal	Keterampilan berpikir kritis	
				Indikator	Aspek
2.	3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem	Menganalisis kemungkinan dampak yang ditimbulkan akibat pencemaran	6,11, 19	Mengidentifikasi asumsi	Memberikan penjelasan lanjut
		Menganalisis kemungkinan dampak yang timbul akibat pencemaran	1,2,1 6,13, 15	Mengobservasi dan mempertimbangkan suatu laporan hasil	Membangun keterampilan dasar
			5	Menginduksi dan mempertimbangkan induksi	Menyimpulkan
			17	Mengobservasi dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi	Membangun keterampilan dasar
			4	Berinteraksi dengan orang lain	Mengatur strategi dan taktik
		Mengusulkan upaya untuk mengatasi pencemaran lingkungan	12, 18	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	menyimpulkan

Data hasil tes diberi skor dengan pedoman penskoran sebagai berikut:

Tabel 3.16 Pedoman Penskoran Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

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

Skor yang diperoleh dari tes pilihan ganda 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 3.17 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

Sumber: (Arikunto dalam Rahayu, 2018)

5. Analisis Data Uji Keterampilan Berpikir Kritis

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

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

Untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui bahan ajar pencemaran lingkungan berorientasi Isu Sosiosaintifik maka dilakukan analisis berdasarkan skor Gain yang dinormalisasi yang didapatkan dari skor pretest dan posttest. Adapun langkah-langkah yang dilakukan antara lain:

- a. Memberikan skor hasil pretest dan postes

Sebelum di lakukan pengolahan data, semua jawaban pretest dan posttest siswa diperiksa dan diberi skor. Jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi nilai nol.

Pemberian skor dihitung dengan rumus :

$$S R = \sum R \dots\dots\dots (3.2) \text{ (Arikunto, 2006)}$$

Keterangan:

S = skor yang diperoleh siswa

R = skor jawaban siswa yang benar

- b. Menghitung skor gain yang dinormalisasi (N-Gain)

Gain yang dinormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yang dapat diperoleh (Hake, 1999), secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m\ ideal} - S_{pre}} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = gain yang dinormalisasi

S_{post} = skor tes akhir yang diperoleh siswa

S_{pre} = skor tes awal yang diperoleh siswa

$S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

- c. Menentukan skor rata-rata gain yang dinormalisasi

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dapat digunakan data skor rata-rata gain yang dinormalisasi yang diolah dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1999), yaitu sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m\ ideal} - S_{pre}} \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = skor rata-rata gain yang dinormalisasi

$\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata posttest yang diperoleh siswa

$\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata pretest yang diperoleh siswa

$S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

Maya Asih Rohaeni, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERORIENTASI ISU SOSIOSAINTEKNIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

d. Menginterpretasikan skor rata-rata gain yang dinormalisasi dengan menggunakan Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Kategori Skor Rata-Rata Gain Yang Dinormalisasi

Skor	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$0,0 \leq \langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)