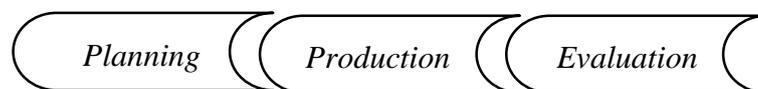


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Perancangan dan Penelitian Pengembangan (*Design and Development Research*) menurut Richey & Klein (2007). Richey & Klein menyatakan “*The systematic study of design, development, and evaluation processes with the aim of establishing an empirical basis for the creation of instructional and non-instructional products and tools and new or enhanced models that govern their development*” atau dapat diterjemahkan sebagai suatu studi sistematis terkait proses desain, pengembangan, dan evaluasi dengan tujuan membangun dasar empiris dalam penciptaan/penyempurnaan produk, alat, atau model yang digunakan dalam proses pembelajaran maupun non-pembelajaran. Borg & Gall (1983) juga menjelaskan terkait penelitian pengembangan yakni suatu metode penelitian yang digunakan dalam mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan.

Richey & Klein (2007) menyatakan bahwa fokus perancangan dan penelitian pengembangan bersifat analisa awal sampai akhir, yaitu *planning* (perencanaan), *production* (produksi), dan *evaluation* (evaluasi). Berikut adalah gambar langkah-langkah Perancangan dan Penelitian Pengembangan menurut Richey & Klein (2007).



Gambar 3.1. Langkah-langkah Perancangan dan Penelitian Pengembangan (Richey & Klein, 2007)

3.2 Subjek Penelitian dan Partisipan

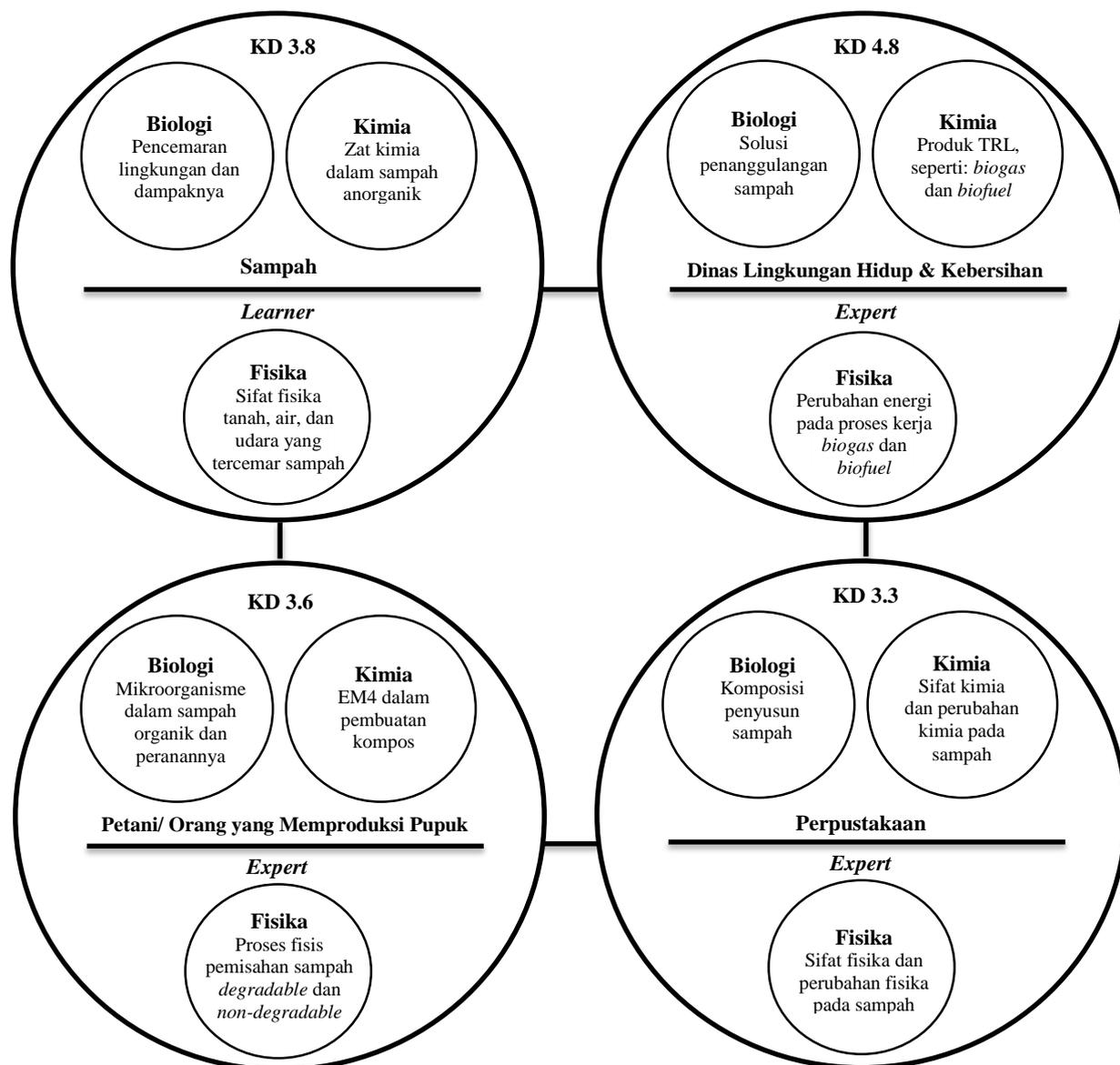
Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas 7 semester 2 tahun ajaran 2018/2019 di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Bandung Barat dengan jumlah 30 siswa. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan

tertentu. Pertimbangan kelas sebagai sampel penelitian didasarkan pada data nilai hasil pembelajaran siswa di semester ganjil yang diperoleh dari guru bidang studi IPA yang mengajar di sekolah tersebut, dimana rata-rata nilai pelajaran IPA pada kelas 7B (kelas yang dijadikan sampel penelitian) lebih tinggi dibandingkan tiga kelas lainnya. Selain itu, juga didasarkan pada informasi dari guru bidang studi IPA tentang partisipasi dan keaktifan siswa yang cukup tinggi dalam pembelajaran IPA di kelas tersebut.

Sementara, subjek penelitian ini adalah seluruh bahan ajar yang terkait dengan tema sampah dan dikembangkan menjadi bahan ajar IPA terpadu bertemakan sampah. Adapun keempat kompetensi dasar kelas 7 di bawah ini dipilih karena berhubungan dengan tema sampah yang selanjutnya akan dipadukan menggunakan tipe *networked* dalam proses pengembangannya. Keempat kompetensi dasar tersebut, yaitu:

- 3.3 Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.6 Mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme dan komposisi utama penyusun sel.
- 3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem.
- 4.8 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan.

Gambar keterpaduan materi menggunakan tipe *networked* dijelaskan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Gambar Keterpaduan Materi Menggunakan Tipe *Networked*

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berguna untuk pengumpulan data penelitian. Secara umum, instrumen penelitian yang digunakan dalam suatu penelitian dibagi menjadi tiga, yaitu lembar validasi, soal tes, dan angket.

3.3.1 Lembar Validasi

Instrumen yang digunakan untuk memvalidasi adalah lembar validasi. Lembar validasi ini digunakan pada tahap seleksi, strukturisasi, dan uji tes literasi lingkungan. Berikut penjelasan dari masing-masing lembar validasi yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Tahap Seleksi

Lembar validasi pada tahap seleksi digunakan untuk:

- a. Memvalidasi kesesuaian KD dengan indikator pembelajaran (Lampiran I).
- b. Memvalidasi kebenaran konsep (Lampiran II).
- c. Memvalidasi nilai/keterampilan terkait konsep (Lampiran III).

2. Tahap Strukturisasi

Lembar validasi pada tahap strukturisasi digunakan untuk:

- a. Memvalidasi peta konsep (Lampiran IV).
- b. Memvalidasi struktur makro (Lampiran IV).
- c. Memvalidasi multipel representasi (Lampiran V).

3. Tahap Uji Literasi Lingkungan

Lembar validasi pada tahap ini digunakan untuk memvalidasi soal tes dan angket literasi lingkungan (Lampiran XV).

3.3.2 Soal Tes

Instrumen yang digunakan untuk menguji keterbacaan dan literasi lingkungan siswa adalah soal tes dan akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Soal Tes Uji Keterbacaan

Tes uji keterbacaan dilakukan sebanyak dua kali. Pertama, dilakukan pada tahap produksi/pengembangan, lebih tepatnya tahapan karakterisasi, dimana hasil uji coba ini menjadi dasar dilakukannya reduksi didaktik terhadap konsep-konsep sulit. Adapun instrumen yang digunakan terdiri dari tiga jenis soal, yaitu penulisan ide pokok paragraf, pertanyaan mudah/sulitnya paragraf, serta soal pilihan jamak terkait materi dalam paragraf yang disajikan (terdapat pada Lampiran VIII). Kedua, dilakukan pada tahap evaluasi (uji keterbacaan akhir), dimana hasil uji ini digunakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahan ajar (sulit/mudah) setelah dilakukan reduksi didaktik. Dengan kata lain, hasil ini bertujuan untuk menentukan kemampuan teks dalam memberikan pemahaman kepada siswa. Instrumen yang digunakan pada tahap ini hanya penulisan ide pokok paragraf (terdapat pada Lampiran XIII).

2. Soal Tes Uji Literasi Lingkungan

Kecakapan literasi lingkungan siswa diukur menggunakan soal tes literasi lingkungan yang diadaptasi dari *Middle School Environmental Literacy Survey* (MSELS) serta dikembangkan oleh *National Environmental Literacy Assessment* (NELA) (2008). Soal tes ini berbentuk pilihan jamak yang mencakup dua komponen/indikator literasi lingkungan, yaitu komponen pengetahuan ekologi (*ecological knowledge*) dan keterampilan kognitif (*cognitive skills*). Sementara dua komponen lainnya, yaitu afektif/sikap terhadap lingkungan (*environmental affect*) dan perilaku terhadap lingkungan (*behavior*) diukur menggunakan instrumen berupa angket yang juga dimodifikasi dari MSELS (terdapat pada Lampiran XVI). Angket yang digunakan pada penelitian kedua komponen ini juga tergabung dalam tes literasi lingkungan. MSELS telah teruji baik validitas konstruk maupun reliabilitasnya serta telah menjadi rujukan asesmen/standar evaluasi untuk tes literasi lingkungan di beberapa negara (McBeth & Volk, 2010). Pada penelitian ini, peneliti memodifikasi soal pengetahuan yang disesuaikan dengan tema bahan ajar, yaitu sampah.

3.3.3 Angket

Angket yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Angket Penilaian Kelayakan Bahan Ajar

Untuk menilai kelayakan bahan ajar digunakan kriteria penilaian bahan ajar yang dikeluarkan oleh BSNP (Kemenristekdikti, 2017). Adapun instrumen angket uji kelayakan bahan ajar dapat dilihat pada Lampiran XI. Di bawah ini merupakan komponen-komponen kelayakan bahan ajar menurut BSNP, yaitu:

- a. Komponen Kelayakan Isi, terdiri dari:
 - 1) Cakupan materi
 - 2) Akurasi materi
 - 3) Kemutakhiran
 - 4) Mengandung wawasan produktivitas
 - 5) Merangsang keingintahuan (*curiosity*)
 - 6) Mengembangkan kecakapan hidup (*life skills*)

- 7) Keterpaduan materi
- b. Komponen Penyajian, terdiri dari:
 - 1) Teknik penyajian
 - 2) Pendukung penyajian materi
 - 3) Penyajian
- c. Komponen Kebahasaan/Keterbacaan, terdiri dari:
 - 1) Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik
 - 2) Komunikatif
 - 3) Dialogis dan interaktif
 - 4) Lugas
 - 5) Koherensi dan keruntutan alur pikir
 - 6) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
 - 7) Penggunaan istilah dan simbol/lambang
- d. Komponen Kegrafikaan, terdiri dari:
 - 1) Desain *cover* buku
 - 2) Desain isi buku

2. Angket Tanggapan Guru dan Siswa terhadap Bahan Ajar

Angket tanggapan guru dan siswa ini digunakan untuk melihat tanggapan guru dan siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Penyusunan angket ini mempertimbangkan kesederhanaan bahasa sehingga guru maupun siswa dapat mengerti dan memberikan jawaban yang tepat serta objektif (instrumen angket tanggapan terdapat pada Lampiran XIX dan XX).

Keseluruhan instrumen yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1
Instrumen Penelitian Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu

No.	Tahapan Penelitian	Bentuk Instrumen	Sasaran
1	Tahap Seleksi	1. Lembar validasi kesesuaian KD dengan indikator pembelajaran	Dosen Guru
		2. Lembar validasi kebenaran konsep	Dosen Guru
		3. Lembar validasi nilai/keterampilan terkait konsep	Dosen Guru
2	Tahap Strukturisasi	1. Lembar validasi peta konsep	Dosen Guru
		2. Lembar validasi struktur makro	Dosen Guru

Tabel 3.1
Instrumen Penelitian Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu (Lanjutan)

No.	Tahapan Penelitian	Bentuk Instrumen	Sasaran
		3. Lembar validasi multipel representasi	Dosen
3	Tahap Karakterisasi	Soal tes uji coba keterbacaan	Siswa
4	Uji Kelayakan	Angket uji kelayakan bahan ajar	Dosen Guru
5	Uji Keterbacaan	Soal tes uji keterbacaan akhir (pasca reduksi didaktik)	Siswa
6	Uji Literasi Lingkungan	1. Lembar validasi soal tes literasi lingkungan	Dosen
		2. Soal tes literasi lingkungan	Siswa
		3. Angket tanggapan guru	Guru
		4. Angket tanggapan siswa	Siswa

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan berdasarkan langkah-langkah Perancangan dan Penelitian Pengembangan menurut Richey dan Klein (2007) yang terdiri dari *planning*, *production*, dan *evaluation*. Adapun penjelasan lengkapnya sebagai berikut:

3.4.1 Tahap *Planning*

Tahap ini merupakan tahap perencanaan pengembangan bahan ajar dengan melakukan studi literatur terhadap Kurikulum 2013 dan penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan pengembangan bahan ajar menggunakan metode 4S TMD. Hasil kajian pada tahap ini berupa penetapan tema sampah sebagai tema bahan ajar ini mengingat tema sampah belum ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya serta tema tersebut sangat relevan terhadap literasi lingkungan. Selain itu, tema sampah juga dapat mencakup ketiga bidang IPA, yaitu Biologi, Kimia, dan Fisika yang merupakan syarat wajib dalam mengembangkan bahan ajar IPA terpadu.

Penyusunan bahan ajar ini menggunakan keterpaduan tipe *networked* menurut Fogarty (1991) dikarenakan tipe *networked* dirancang untuk memadukan pembelajaran dengan bentuk pemecahan masalah dan adanya tuntutan bentuk keterampilan setelah siswa diberikan studi lapangan dalam situasi, kondisi, maupun konteks yang berbeda-beda. Hal tersebut sesuai dengan komponen literasi lingkungan yang tidak hanya mengedepankan aspek pengetahuan, namun juga keterampilan, sikap, dan perilaku. Selain itu,

sasaran penggunaan bahan ajar ini juga ditentukan pada tahap ini, yaitu siswa SMP kelas 7.

3.4.2 Tahap *Production*

Pada tahap ini dilakukan proses pengembangan bahan ajar IPA terpadu dengan menggunakan metode 4S TMD (*Four Steps Teaching Material Development*) yang terdiri dari empat tahap, yaitu seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik.

1. Tahap Seleksi

a. Kesesuaian KD dengan Indikator Pembelajaran

Menentukan dan menganalisis empat buah KD kelas 7 SMP Kurikulum 2013 (KD 3.3; 3.6; 3.8; dan 4.8) yang berkaitan dengan tema sampah serta cocok dipadukan menggunakan tipe *networked*, lalu dikembangkan menjadi indikator pembelajaran dan label konsep. Adapun instrumen lembar validasi kesesuaian KD dengan indikator pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran I.

b. Kebenaran Konsep

Menguraikan label konsep yang telah didapatkan dari tahap sebelumnya menjadi uraian konsep/materi yang jelas. Uraian konsep tersebut dikumpulkan dari berbagai sumber terpercaya, seperti buku-buku teks perkuliahan, artikel penelitian, sumber-sumber umum, maupun internet yang relevan dengan materi sampah. Diantara berbagai sumber yang digunakan dalam penyusunan bahan ajar ini, buku teks menjadi sumber utama yang digunakan. Hal ini bertujuan untuk menjamin kebenaran konsep atau materi yang akan disadur. Menurut Anwar (2017), buku teks merupakan salah satu sumber yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengembangkan konsep-konsep yang benar menurut para ilmuwan. Hal ini karena buku teks telah beredar di seluruh dunia dan telah diakui kebenarannya. Buku teks yang digunakan pun diutamakan buku-buku perkuliahan atau umum. Adapun instrumen kebenaran konsep tertera pada Lampiran II.

- c. Nilai/keterampilan Terkait Konsep
- Menguraikan keterkaitan antara keterampilan (komponen literasi lingkungan) dengan uraian konsep/materi. Adapun komponen-komponen literasi lingkungan menurut MSELS oleh NELA (2008), antara lain: (1) Pengetahuan tentang lingkungan; (2) Keterampilan kognitif (identifikasi isu, analisis isu, dan rencana tindakan terkait isu); (3) Sikap terhadap lingkungan (sensitivitas lingkungan, perasaan terhadap lingkungan, dan berpikir tentang lingkungan); serta (4) Perilaku terhadap lingkungan. Adapun instrumen keterampilan terkait konsep dapat dilihat pada Lampiran III.
- d. Melakukan validasi instrumen pada ketiga tahapan di atas kepada enam validator yang terdiri dari tiga dosen dan tiga guru. Adapun analisis data validasinya terdapat pada Lampiran VI.
- e. Melakukan kompilasi/penggabungan materi.
- f. Mereviu materi (KD - indikator pembelajaran - uraian konsep - nilai/keterampilan).

2. Tahap Strukturisasi

- a. Menyusun sistematika materi bahan ajar kedalam bentuk bab, sub bab, dan susunan materinya sehingga dihasilkan empat bab yang semuanya berkaitan dengan tema sampah seperti pada Tabel 3.2.

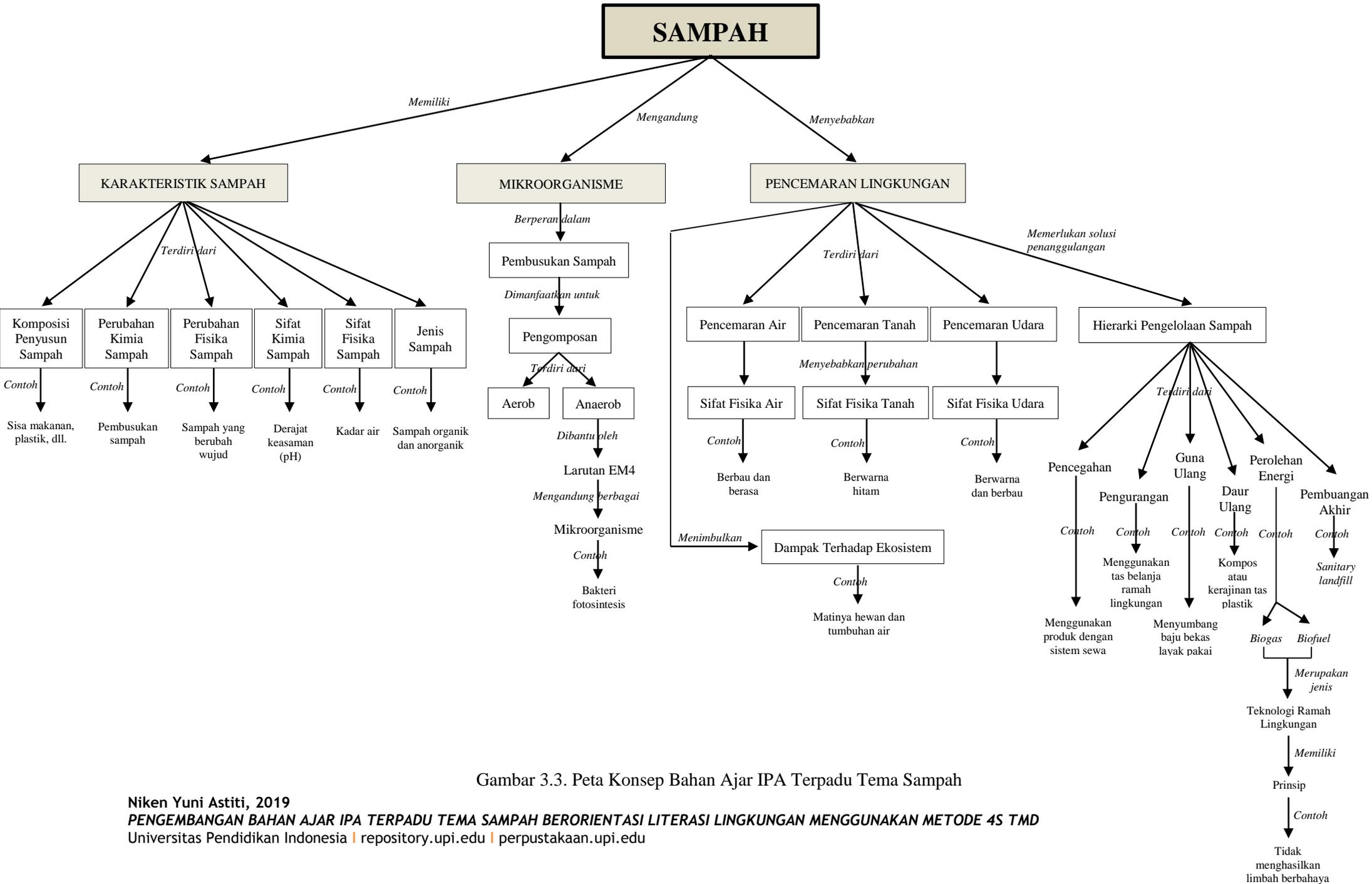
Tabel 3.2
Sistematika Materi Bahan Ajar Tema Sampah

BAB	SUB BAB	MATERI
Sampah dan karakteristiknya	Sampah secara umum	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian sampah 2. Jenis-jenis sampah yang dikelola oleh UU No.18 Tahun 2008 3. Sampah berdasarkan bahan penyusunnya (organik dan anorganik) 4. Perbedaan sampah dan limbah
	Karakteristik sampah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian unsur, senyawa, dan campuran 2. Sampah sebagai salah satu contoh campuran 3. Komposisi penyusun sampah 4. Sifat fisika sampah 5. Sifat kimia sampah 6. Perubahan fisika pada sampah 7. Perubahan kimia pada sampah

Tabel 3.2
Sistematika Materi Bahan Ajar Tema Sampah (Lanjutan)

BAB	SUB BAB	MATERI
Mikroorganisme sampah	Mikroorganisme dalam sampah organik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian mikroorganisme 2. Macam-macam mikroorganisme dalam sampah organik 3. Peran mikroorganisme dalam pembusukan sampah organik
	Mikroorganisme dalam proses pengomposan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Macam-macam mikroorganisme dalam larutan EM4 pada proses pengomposan 2. Peran masing-masing mikroorganisme dalam larutan EM4 pada proses pengomposan 3. Proses fisis pemisahan sampah <i>degradable</i> (organik) dan <i>non-degradable</i> (anorganik) pada proses pengomposan
Pencemaran lingkungan akibat sampah	Pencemaran tanah, air, dan udara	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencemaran tanah akibat sampah 2. Pencemaran air akibat sampah 3. Pencemaran udara akibat sampah 4. Dampak pencemaran lingkungan akibat sampah 5. Zat-zat kimia yang terkandung dalam sampah anorganik yang berdampak bagi kesehatan
	Sifat fisika tanah, air, dan udara yang tercemar	Sifat fisika tanah, air, dan udara yang tercemar sampah
Solusi penanggulangan sampah	Hierarki pengelolaan sampah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencegahan (<i>prevention</i>) 2. Minimisasi/pengurangan (<i>reduce</i>) 3. Guna ulang (<i>reuse</i>) 4. Daur ulang (<i>recycle</i>) 5. Perolehan energi (<i>energy recovery</i>) 6. Pembuangan akhir
	Produk Teknologi Ramah Lingkungan (TRL)	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Biogas</i> 2. Perubahan energi pada penggunaan <i>biogas</i> 3. <i>Biofuel</i> 4. Perubahan energi pada penggunaan <i>biofuel</i>

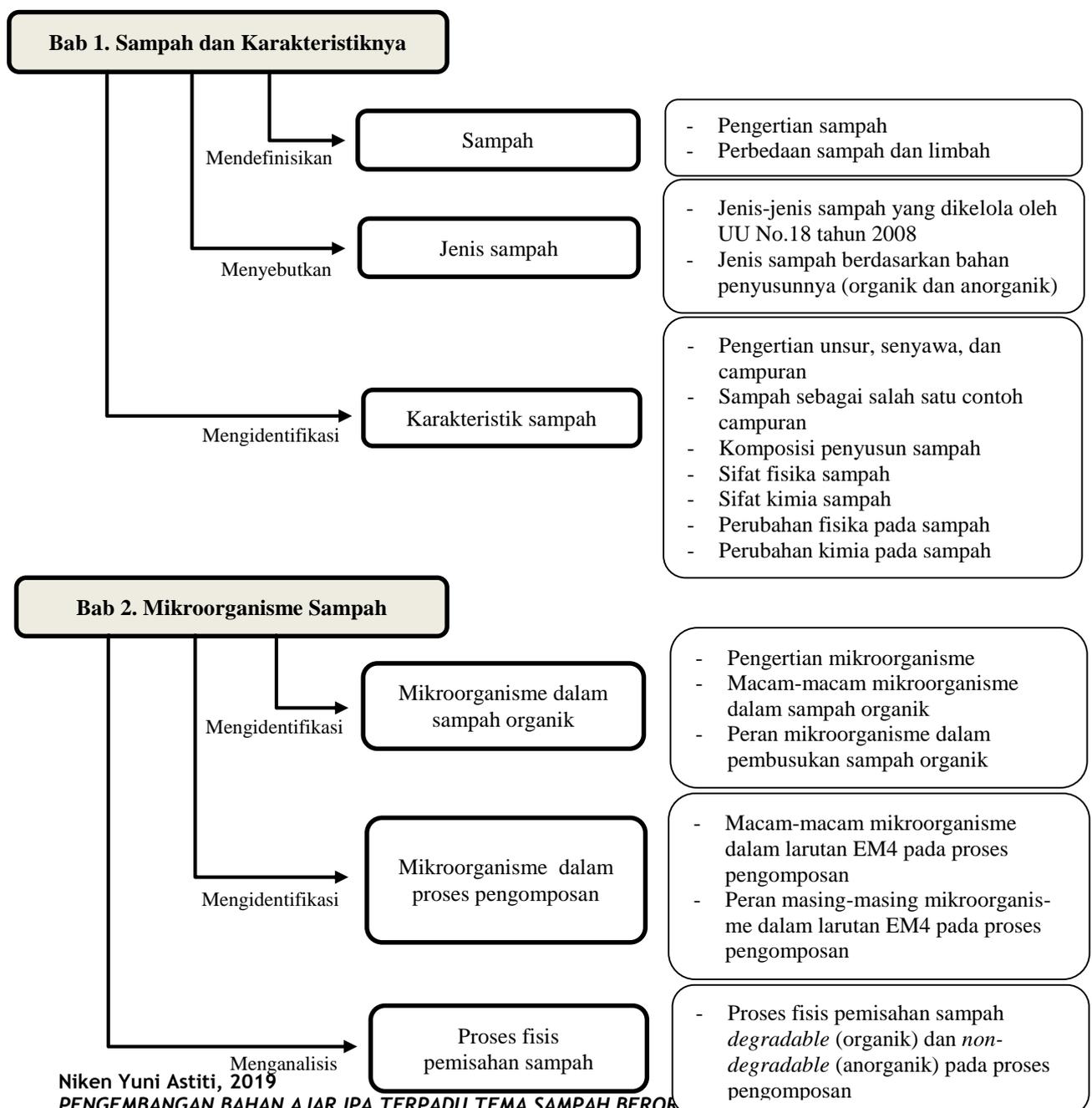
- b. Membuat peta konsep terkait tema sampah. Peta konsep sendiri adalah alat grafis yang berguna untuk mengatur dan mewakili pengetahuan. Di dalamnya terdapat konsep yang biasanya tertutup oleh kotak atau lingkaran dan hubungan antar konsep ditunjukkan dengan garis yang menghubungkan dua konsep. Peta konsep digunakan untuk menyatakan hubungan yang bermakna antara konsep-konsep dalam bentuk proposisi-proposisi. Proposisi merupakan dua atau lebih konsep yang dihubungkan oleh kata-kata dalam suatu unit semantik (Novak & Canas, 2006). Gambar 3.3 merupakan bagan peta konsep bahan ajar IPA terpadu tema sampah.



Gambar 3.3. Peta Konsep Bahan Ajar IPA Terpadu Tema Sampah

Niken Yuni Astiti, 2019
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA SAMPAH BERORIENTASI LITERASI LINGKUNGAN MENGGUNAKAN METODE 4S TMD
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

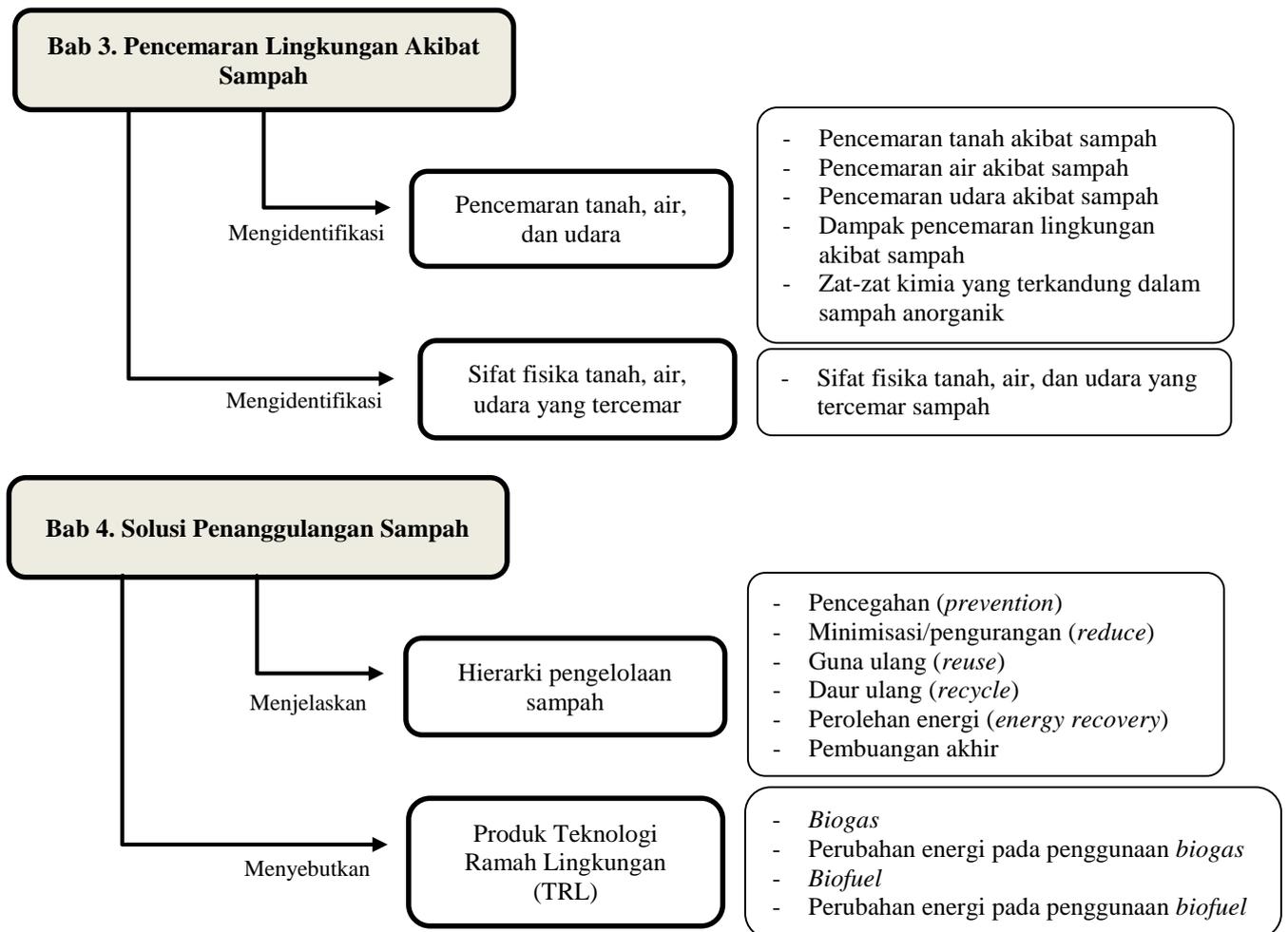
- c. Membuat struktur makro sebagai sistematika penyajian bahan ajar kedalam susunan Bab 1 (Sampah dan Karakteristiknya), Bab 2 (Mikroorganisme Sampah), Bab 3 (Pencemaran Lingkungan Akibat Sampah), dan Bab 4 (Solusi Penanggulangan Sampah). Struktur makro merupakan model dua dimensi, yaitu dimensi progresi yang dipetakan ke bawah dan dimensi elaborasi yang dipetakan ke samping yang membantu dalam penulisan teks bahan ajar (buku teks) (Setiadi & Agus dalam Anwar, 2017). Struktur makro bahan ajar IPA terpadu tema sampah dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Niken Yuni Astiti, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA SAMPAH BERORIENTASI
LINGKUNGAN MENGGUNAKAN METODE 4S TMD

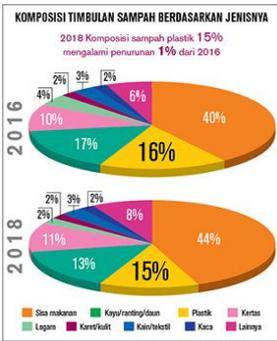
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.4. Struktur Makro Bahan Ajar IPA Terpadu Tema Sampah

- d. Membuat multipel representasi yang terdiri dari jenis representasi teks dan gambar/grafik. Representasi adalah suatu konfigurasi (bentuk atau susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara. Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan, atau menyimbolkan objek dan/atau proses. Penyusunan multipel representasi pada bahan ajar tema sampah ini disusun berdasarkan konsep-konsep kunci yang dipelajari siswa. Hasil dari penyusunan multipel representasi ini selanjutnya dipadukan dengan peta konsep dan struktur makro untuk menjadi satu draf bahan ajar secara utuh. Tabel 3.3 menyajikan contoh multipel representasi dari konsep-konsep yang terdapat dalam bahan ajar IPA terpadu tema sampah (Lampiran V).

Tabel 3.3
Contoh Multipel Representasi dari Konsep-konsep yang Terdapat Dalam
Bahan Ajar IPA Terpadu Tema Sampah

Konsep	Jenis Representasi	
	Teks	Gambar/Grafik
Komposisi penyusun sampah	<p>Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sumber sampah adalah asal timbulan sampah dan penghasil sampah adalah setiap orang dan/atau akibat proses alam yang menghasilkan timbulan sampah. Definisi lain terkait sampah yaitu barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakainya, namun bagi sebagian orang masih bisa dipakai jika dikelola dengan prosedur yang benar (Nugroho, 2013).</p> <p>Komposisi penyusun sampah bergantung pada keanekaragaman aktivitas manusia di suatu tempat. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan merilis persentase komposisi timbulan sampah di Indonesia pada tahun 2018, diantaranya organik/sisa makanan (44%), plastik (15%), kayu/ranting/ daun (13%), kertas (11%), kain/ tekstil (3%), logam (2%), karet/kulit (2%), kaca (2%), dan lain-lain (3%).</p>	 <p>Komposisi timbulan sampah di Indonesia tahun 2018 dan 2016 (mediaindonesia.com)</p>
Perubahan kimia pada sampah	<p>Perubahan kimia adalah suatu perubahan materi yang menghasilkan jenis dan sifat materi berbeda dari zat semula. Misalnya pembakaran kayu, jika kayu dibakar akan menghasilkan arang kayu. Jika dibandingkan antara kayu dan arang keduanya memiliki jenis dan sifat yang berbeda, karena itu pembakaran kayu bukan perubahan fisika tapi tergolong perubahan kimia. Perubahan kimia pada sampah terjadi pada saat proses pembusukan dan pembakaran sampah, dimana sampah yang telah membusuk ataupun yang telah berubah menjadi abu tidak akan dapat kembali ke wujud semula (Damanhuri & Padmi, 2010).</p>	 <p>Pembusukan sampah (tentangsampah.com)</p>  <p>Pembakaran sampah (doktersehat.com)</p>

- e. Melakukan validasi instrumen kesesuaian peta konsep dan struktur makro terhadap sistematika materi bahan ajar kepada enam validator yang terdiri dari tiga dosen dan tiga guru, sedangkan validasi kesesuaian konsep dengan jenis representasi kepada 2 validator. Adapun analisis data validasinya terlampir pada Lampiran VII.
- f. Menyusun *draft* Bahan Ajar 1 sesuai dengan hasil strukturisasi.
- g. Melakukan penyesuaian, penghalusan, penyisipan dan reviu terhadap *draft* bahan ajar 1.

3. Tahap Karakterisasi

- a. Melakukan pemilihan teks/paragraf bahan ajar dan membuat instrumen karakterisasi berupa soal tes uji coba keterbacaan (instrumen dapat dilihat pada Lampiran VIII) yang terdiri dari penulisan ide pokok paragraf, pertanyaan mudah/sulitnya paragraf, dan soal pilihan jamak terkait materi dalam paragraf yang disajikan. Adapun jumlah paragraf dalam instrumen keterbacaan ini sebanyak 53 paragraf.
- b. Melakukan uji coba keterbacaan pada 30 siswa untuk mengidentifikasi konsep sulit yang menjadi dasar pelaksanaan reduksi didaktik. Skor setiap paragraf pada masing-masing bab dikonversi kedalam bentuk persentase yang secara detailnya dapat dilihat pada Lampiran IX. Sedangkan, persentase secara keseluruhannya dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Persentase Hasil Uji Coba Keterbacaan Setiap Bab

No. Paragraf	Persentase (%)			
	Bab 1	Bab 2	Bab 3	Bab 4
1	84,4	71,1	73,3	74,4
2	64,4	84,4	72,2	53,3
3	70	63,3	74,4	50
4	70	88,9	78,9	61,1
5	76,7	63,3	85,6	86,7
6	60		70	80
7	63,3		53,3	64,4
8	82,2		47,8	68,9
9			54,4	55,6
10			73,3	88,9
11			78,9	82,2
12			52,2	73,3

Tabel 3.4
Persentase Hasil Uji Coba Keterbacaan Setiap Bab (Lanjutan)

No. Paragraf	Persentase (%)			
	Bab 1	Bab 2	Bab 3	Bab 4
13			35,6	77,8
14			94,4	81,1
15			85,6	80
16			88,9	68,9
17			73,3	
18			47,8	
19			62,2	
20			71,1	
21			74,4	
22			56,7	
23			82,2	
24			83,3	
Rata-rata	71,4	74,2	69,6	71,1
Rata-rata Keseluruhan	71,6 (Kategori Mudah/ Independent Level)			

- c. Menentukan paragraf yang harus direduksi didaktik berdasarkan hasil persentase (jika dibawah 60%) seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Jumlah Paragraf yang Harus Direduksi

Bab	1	2	3	4	Total
Jumlah	0	0	7	3	10

- d. Mengidentifikasi konsep sulit yang harus direduksi seperti Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Contoh Paragraf yang Harus Direduksi

<p>1) <i>Paragraf yang menjelaskan konsep dengan struktur yang kompleks</i></p> <p>Sampah organik yang dibuang ke perairan menyebabkan berkurangnya jumlah oksigen terlarut karena sebagian besar oksigen digunakan bakteri untuk proses penguraian sampah yang dalam prosesnya menghasilkan gas CH_4 dan H_2S yang menyebabkan bau busuk. Sedangkan, sampah anorganik yang dibuang ke perairan mengakibatkan cahaya matahari terhalang oleh tumpukan sampah yang sulit terurai tersebut sehingga menghambat proses fotosintesis tumbuhan air. Begitupun dengan penggunaan deterjen yang limbahnya otomatis mengalir ke sungai meningkatkan senyawa fosfat dalam air dan merangsang pertumbuhan eceng gondok. Pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali menyebabkan permukaan air sungai akan tertutup sehingga menghalangi masuknya cahaya matahari dan proses fotosintesis pun akan terhambat. Semua perbuatan yang menimbulkan pencemaran air tersebut jelas akan menurunkan kualitas air. (<i>Paragraf 13 Bab 3</i>)</p>
<p>2) <i>Paragraf yang menjelaskan konsep tanpa disertai gambar</i></p> <p>Selain itu, sampah anorganik yang sifatnya tidak terbiodegradasi mengakibatkan lapisan tanah tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan juga tidak tembus air, lalu peresapan air dan mineral yang dapat menyuburkan tanah menjadi hilang serta mikroorganisme di dalam tanah akan berkurang sehingga tanaman akan sulit tumbuh bahkan mati</p>

Tabel 3.6
Contoh Paragraf yang Harus Direduksi (Lanjutan)

karena tidak memperoleh makanan. Hal ini tentu akan berdampak pada kehidupan hewan dan manusia. (Paragraf 18 Bab 3)
<i>3) Paragraf yang menjelaskan konsep tanpa disertai contoh</i>
Sama halnya dengan pencemaran tanah, pencemaran air disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pembuangan sampah rumah tangga baik organik maupun anorganik, limbah industri, penggunaan bahan peledak dalam penangkapan ikan, serta perusakan hutan. Namun, sampah rumah tangga adalah penyumbang pencemaran air tertinggi terutama dalam lingkungan padat penduduk. (Paragraf 12 Bab 3)

4. Tahap Reduksi Didaktik

- a. Melakukan reduksi didaktik terhadap teks/paragraf yang sudah ditentukan pada tahap karakterisasi menggunakan beberapa cara, seperti partikularisasi, generalisasi, penggunaan gambar, dan penggunaan contoh. Adapun kisi-kisi reduksi didaktik bahan ajar dapat dilihat pada Lampiran X. Tabel 3.7 menyajikan contoh kisi-kisi reduksi didaktik tersebut.

Tabel 3.7
Contoh Kisi-kisi Reduksi Didaktik Bahan Ajar

Paragraf 13 Bab 3
Sebelum Reduksi
Sampah organik yang dibuang ke perairan menyebabkan berkurangnya jumlah oksigen terlarut karena sebagian besar oksigen digunakan bakteri untuk proses penguraian sampah yang dalam prosesnya menghasilkan gas CH ₄ dan H ₂ S yang menyebabkan bau busuk. Sedangkan, sampah anorganik yang dibuang ke perairan mengakibatkan cahaya matahari terhalang oleh tumpukan sampah yang sulit terurai tersebut sehingga menghambat proses fotosintesis tumbuhan air. Begitupun dengan penggunaan deterjen yang limbahnya otomatis mengalir ke sungai meningkatkan senyawa fosfat dalam air dan merangsang pertumbuhan eceng gondok. Pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali menyebabkan permukaan air sungai akan tertutup sehingga menghalangi masuknya cahaya matahari dan proses fotosintesis pun akan terhambat. Semua perbuatan yang menimbulkan pencemaran air tersebut jelas akan menurunkan kualitas air.
Jenis reduksi : Partikularisasi
Setelah Reduksi
Dampak pencemaran air akibat sampah rumah tangga dapat dijelaskan sebagai berikut:
<ol style="list-style-type: none"> 1) Pembuangan sampah organik ke sungai menyebabkan berkurangnya jumlah oksigen terlarut karena sebagian besar oksigen digunakan bakteri untuk proses penguraian sampah, sehingga hewan dan tumbuhan air banyak yang kekurangan oksigen dan akhirnya mati. 2) Pembuangan sampah anorganik ke laut mengakibatkan cahaya matahari terhalang oleh tumpukan sampah yang sulit terurai tersebut sehingga menghambat proses fotosintesis tumbuhan air. 3) Penggunaan deterjen meningkatkan senyawa fosfat dalam air dan merangsang pertumbuhan eceng gondok, pertumbuhan tanaman tersebut yang tak terkendali menyebabkan permukaan air sungai tertutup dan menghambat proses fotosintesis.

Tabel 3.7
Contoh Kisi-kisi Reduksi Didaktik Bahan Ajar (Lanjutan)

Paragraf 18 Bab 3	
Sebelum Reduksi	
<p>Selain itu, sampah anorganik yang sifatnya tidak terbiodegradasi mengakibatkan lapisan tanah tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan juga tidak tembus air, lalu peresapan air dan mineral yang dapat menyuburkan tanah menjadi hilang serta mikroorganisme di dalam tanah akan berkurang sehingga tanaman akan sulit tumbuh bahkan mati karena tidak memperoleh makanan. Hal ini tentu akan berdampak pada kehidupan hewan dan manusia.</p>	
Jenis reduksi : Penggunaan gambar	
Setelah Reduksi	
<p>Selain itu, sampah anorganik yang sifatnya tidak terbiodegradasi mengakibatkan lapisan tanah tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan juga tidak tembus air, lalu peresapan air dan mineral yang dapat menyuburkan tanah menjadi hilang serta mikroorganisme di dalam tanah akan berkurang sehingga tanaman akan sulit tumbuh bahkan mati karena tidak memperoleh makanan. Hal ini tentu akan berdampak pada kehidupan hewan dan manusia.</p>	
<p>Tumpukan sampah anorganik di permukaan tanah</p> <p>Lapisan tanah tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan juga air akibat terhalangi tumpukan sampah</p> <p>Tanah bagian bawah kekurangan air dan mineral sehingga mikroorganisme akan berkurang dan tanamanpun mati</p>	

b. Menyusun *draft* Bahan Ajar 2.

3.4.3 Tahap *Evaluation*

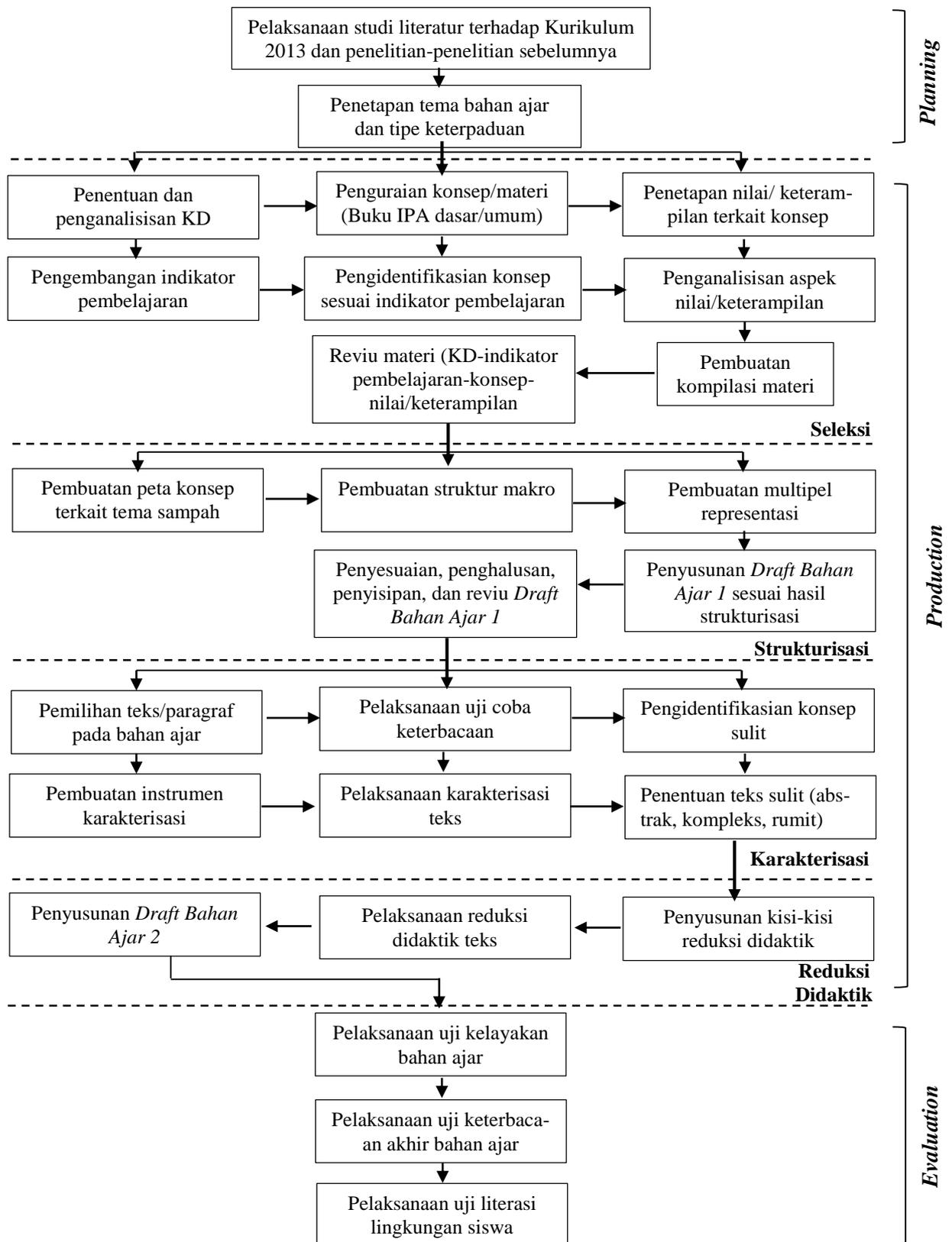
Pada tahap ini dilakukan uji kelayakan bahan ajar menggunakan angket kelayakan bahan ajar (Lampiran XI) yang diberikan kepada enam evaluator yang terdiri dari tiga dosen dan tiga guru. Adapun kriteria penilaian bahan ajar mengacu pada BSNP yang terdiri dari aspek kelayakan isi, penyajian materi, kebahasaan, dan kegrafikaan. Hasil uji ini digunakan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar termasuk dalam kategori baik atau tidak.

Selanjutnya, dilakukan uji keterbacaan akhir bahan ajar setelah direduksi didaktik yang diberikan pada siswa berupa penulisan ide pokok paragraf (Lampiran XIII). Hasil uji ini digunakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahan ajar termasuk kategori mudah/sedang/sulit. Dengan kata lain, hasil ini bertujuan untuk menentukan kemampuan teks dalam memberikan pemahaman kepada siswa.

Terakhir adalah pelaksanaan uji literasi lingkungan pada siswa menggunakan soal tes literasi lingkungan yang terlebih dahulu divalidasi oleh

tiga dosen (analisis data validasinya terlampir pada Lampiran XVII). Soal ini berbentuk pilihan jamak untuk komponen pengetahuan lingkungan dan keterampilan kognitif terhadap lingkungan (berjumlah 36 soal) serta berbentuk angket untuk komponen sikap dan perilaku terhadap lingkungan (berjumlah 20 pernyataan) dengan lima pilihan tanggapan/respon, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) (instrumen soal tes dan angket literasi lingkungan terdapat pada Lampiran XVI). Tanggapan guru dan siswa terkait bahan ajar yang berhasil dikembangkan ini juga dikaji pada tahap evaluasi menggunakan instrumen berupa angket (Lampiran XIX dan XX) sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Adapun bagan alur penelitian secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.5. Gambar Alur/ Prosedur Penelitian

Niken Yuni Astiti, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TEMA SAMPAH BERORIENTASI LITERASI LINGKUNGAN MENGGUNAKAN METODE 4S TMD

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

3.5 Analisis Data

Data yang didapat dari penelitian ini adalah data validasi tahap seleksi, data validasi tahap strukturisasi, data hasil uji coba keterbacaan (tahap karakterisasi), data hasil uji kelayakan bahan ajar, data hasil tes literasi lingkungan, dan data hasil angket tanggapan guru dan siswa terhadap bahan ajar.

3.5.1 Analisis Data Pengembangan Bahan Ajar

Analisis data pengembangan bahan ajar IPA terpadu tema sampah yang menggunakan metode 4S TMD ini berupa data kuantitatif yang dijabarkan secara deskriptif.

1. Analisis Data Tahap Seleksi

Data penelitian pada tahap seleksi adalah data kuantitatif yang didapat dari validasi bahan ajar. Data ini bersumber dari enam validator (tiga dosen dan tiga guru). Analisis data validasi pada tahap ini menggunakan CVR (*Content Validity Ratio*). Perhitungan nilai CVR menggunakan Persamaan 3.1.

$$CVR = \frac{N_{\epsilon} - (N/2)}{N/2} \quad \dots\dots\dots 3.1$$

(Lawshe, 1975)

Keterangan:

N_{ϵ} = jumlah validator yang menyatakan “Ya”

N = total validator

Ketentuan:

- a. Jika jumlah validator yang menyatakan “Ya” kurang dari $\frac{1}{2}$ total validator, maka nilai CVR = negatif (-)
- b. Jika jumlah validator yang menyatakan “Ya” $\frac{1}{2}$ dari total validator, maka nilai CVR = 0
- c. Jika seluruh validator menyatakan “Ya”, maka nilai CVR = 1
- d. Jika jumlah validator yang menyatakan “Ya” lebih dari $\frac{1}{2}$ total validator, maka nilai CVR = 0 – 0,99 (Lawshe, 1975).

Nilai minimum CVR menyatakan bahwa sesuatu dapat diterima tergantung pada jumlah validator yang mana pada penelitian ini terdiri dari 6 validator. Nilai minimum CVR untuk setiap jumlah validator dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Nilai Minimum CVR (Wilson, dkk., 2012)

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

2. Analisis Data Tahap Strukturisasi

Data penelitian pada tahap strukturisasi adalah data kuantitatif yang didapat dari validasi bahan ajar. Data ini bersumber dari enam validator (tiga dosen dan tiga guru). Analisis data tahap strukturisasi menggunakan Persamaan 3.2.

$$\text{Nilai validasi} = \frac{\text{Skor } V1 + \text{Skor } V2 + \text{Skor } Vn}{\Sigma \text{ Validator}} \dots\dots\dots 3.2$$

Keterangan:

V1 = Validator 1

Vn = Validator ke-n

V2 = Validator 2

Nilai validasi yang didapat tersebut dipersentasekan dan dikategorikan seperti pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Kategori Nilai Validasi

Rasio (%)	Kategori
$0 \leq V < 33$	Tidak sesuai
$33 \leq V < 67$	Sesuai
$67 \leq V < 100$	Sangat sesuai

3. Analisis Data Tahap Karakterisasi

Tahap karakterisasi menggunakan instrumen berupa soal tes uji coba keterbacaan yang terdiri dari 53 paragraf. Data penelitian pada tahap ini adalah data kuantitatif yang didapat dari tes uji coba keterbacaan bahan ajar dan diolah secara deskriptif. Data ini bersumber dari 30 siswa.

Adapun instrumen uji coba keterbacaan terdiri dari tiga jenis soal, yaitu penulisan ide pokok paragraf, pertanyaan mudah/sulitnya paragraf, dan soal pilihan jamak terkait materi dalam paragraf yang disajikan.

Sementara, instrumen keterbacaan yang digunakan pada uji keterbacaan akhir (pasca reduksi didaktik) hanya penulisan ide pokok paragraf saja. Namun perhitungan persentase keterbacaan untuk keduanya adalah sama, yaitu menggunakan Persamaan 3.3.

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

Keterangan:

X = persentase keterbacaan setiap paragraf

Y = jumlah soal yang dijawab benar per paragraf

N = jumlah seluruh soal jika dijawab benar per paragraf oleh seluruh siswa

Persentase keterbacaan setiap paragraf diinterpretasikan sebagai data untuk mengidentifikasi konsep sulit. Kriteria dalam menentukan konsep sulit merujuk pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Kriteria Tingkat Kesulitan Teks Bahan Ajar (Bachman, 1990)

Persentase Keterbacaan Setiap Paragraf	Tingkat Kesulitan Teks Bahan Ajar	Level Bahan Ajar
$60 < X \leq 100$	Mudah	<i>Independent Level</i>
$40 < X \leq 60$	Sedang	<i>Instructional Level</i>
$0 > X \leq 40$	Sulit	<i>Frustration Level</i>

3.5.2 Analisis Data Kelayakan Bahan Ajar

Instrumen uji kelayakan bahan ajar (aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikaan) berupa angket penilaian yang diberikan kepada enam evaluator (tiga dosen dan tiga guru). Analisis data adalah dengan cara menghitung jawaban “Ya” dari para evaluator pada setiap aspek penilaian kelayakan bahan ajar. Hasil dari penilaian aspek tersebut, kemudian dihitung persentasenya menggunakan Persamaan 3.4.

$$X = \frac{Y}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots 3.4$$

Keterangan:

X = persentase nilai kelayakan setiap aspek

Y = jumlah evaluator yang menjawab “Ya”

N = total evaluator yang mengisi angket kelayakan

Persentase kelayakan bahan ajar kemudian dikategorikan seperti pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11
Kriteria Penilaian Kelayakan Bahan Ajar (Riduwan, 2010)

Rentang Persentase (%)	Kategori
$0 \leq X < 20$	Sangat jelek
$20 \leq X < 40$	Jelek
$40 \leq X < 60$	Cukup
$60 \leq X < 80$	Baik
$80 \leq X < 100$	Sangat baik

3.5.3 Analisis Data Uji Coba Bahan Ajar Terhadap Literasi Lingkungan

Instrumen soal tes literasi lingkungan digunakan untuk menguji kemampuan literasi lingkungan siswa setelah menggunakan bahan ajar IPA terpadu tema sampah berorientasi literasi lingkungan. Sebelumnya soal divalidasi terlebih dahulu oleh tiga orang validator untuk mengetahui tingkat kesesuaian soal dengan KD dan indikator. Soal tes literasi lingkungan dibuat dengan mengadaptasi MSELS dan dimodifikasi dengan konten bertemakan sampah. Instrumen soal dan angket yang digunakan mencakup empat komponen literasi lingkungan dan jawaban siswa akan diolah menggunakan metode transformasi skor mentah hasil tes literasi lingkungan. Metode tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12
Metode Transformasi Skor Mentah Hasil Tes Literasi Lingkungan (NELA, 2008)

Komponen Literasi Lingkungan	Sub Komponen Literasi Lingkungan	Nomor Soal	Jumlah Soal	Rentang Skor	Faktor Pengali	Total Maks Skor
Pengetahuan	Sampah	1-15, 28, 29, 36	18	0-18	$60/18 = 3,33$	60
Keterampilan Kognitif	Identifikasi isu	16-27,	18	0-18	$60/18 = 3,33$	60
	Analisis isu	30-35				
	Rencana tindakan penyelidikan isu					
Afektif/sikap terhadap lingkungan	Komitmen verbal	37-51	15	15-75	$60/75 = 0,8$	60
	Sensitivitas lingkungan					
	Perasaan terhadap lingkungan					
Perilaku terhadap lingkungan	Komitmen nyata (tindakan Pro-lingkungan)	52-56	5	5-25	$60/25 = 2,4$	60
Literasi Lingkungan			56	20-136	-	240

Adapun kriteria *range score* dan kategori untuk setiap komponen literasi lingkungan dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13
Rentang Skor dan Kategori Hasil Tes Literasi Lingkungan (NELA, 2008)

No	Komponen Penilaian	Rentang skor	Kategori		
			Rendah	Sedang	Tinggi
1	Pengetahuan	0 – 60	0 – 20	21 – 40	41 – 60
2	Keterampilan kognitif	0 – 60	0 – 20	21 – 40	41 – 60
3	Afektif/sikap	15 – 60	15 – 30	31 – 45	46 – 60
4	Perilaku	15 – 60	15 – 30	31 – 45	46 – 60
5	Literasi lingkungan	30 – 240	30 – 99	100 – 170	171 – 240

Analisis data pada tahap ini dilakukan dengan statistik deskriptif. Analisis ini dilakukan dengan memasukkan skor jawaban masing-masing siswa ke dalam tabel dan menghitung frekuensi relatif yaitu presentase masing-masing komponennya sehingga memudahkan memaknai data. Adapun perolehan angka-angka didasarkan pada skoring terhadap jawaban soal. Dalam soal tersebut terdapat pilihan jawaban. Pada komponen pengetahuan dan keterampilan kognitif menggunakan jawaban benar salah, sedangkan untuk komponen sikap dan perilaku pada masing-masing jenis jawaban terdapat *statement* positif dan *statement* negatif. *Statement* positif adalah pernyataan yang sesuai dengan berpikir tentang lingkungan, sedangkan *statement* negatif dimaksudkan bahwa pernyataan bertolak belakang atau tidak sesuai dengan kepekaan dan perasaan terhadap lingkungan. Masing-masing jawaban pada soal komponen sikap dan perilaku menggunakan rubrik skala sikap. Rubrik penilaian tertera pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14
Rubrik Penilaian Tes Literasi Lingkungan

Komponen Pengetahuan dan Keterampilan Kognitif					
Jawaban	Skor				
Benar	1				
Salah	0				
Komponen Sikap dan Perilaku Terhadap Lingkungan					
Bentuk Pernyataan	Skor				
	SSt/ SB/ SSr	St/ B/ Sr	R	TSSt/ TB/ TSr	STSt/ STB/ STSr
Positif	5	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4	5

Keterangan:

SSt = Sangat Setuju
 St = Setuju
 R = Ragu-ragu
 TSt = Tidak Setuju
 STSt = Sangat Tidak Setuju

SB = Sangat Benar
 B = Benar
 TB = Tidak Benar
 STB = Sangat Tidak Benar

SSr = Sangat Sering
 Sr = Sering
 TSr = Tidak Sering
 STSr = Sangat Tidak Sering

3.5.4 Analisis Data Angket Tanggapan Guru dan Siswa

Angket tanggapan guru dan siswa digunakan untuk mengetahui pendapat guru dan siswa tentang bahan ajar yang telah dikembangkan. Data dari angket ini berupa data kuantitatif yang dianalisis secara deskriptif. Analisis data dengan cara menghitung jumlah jawaban “Ya” dari masing-masing guru dan siswa. Hasil dari tanggapan tersebut kemudian diolah menggunakan Persamaan 3.5.

$$X = \frac{Y}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots 3.5$$

Keterangan:

X = persentase tanggapan responden
 Y = jumlah responden yang menjawab “Ya”
 N = jumlah seluruh responden yang mengisi angket tanggapan

Skor yang diperoleh kemudian diterjemahkan kedalam kategori setiap indikator pertanyaan. Kategori data angket tanggapan guru dan siswa tertera pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15
 Kategori Data Angket Tanggapan Guru dan Siswa (Purwanto, 2008)

Interval Persentase Tanggapan Responden (%)	Kriteria
80 - 100	Sangat setuju
60 - 79	Setuju
40 - 59	Cukup
20 - 39	Kurang setuju
0 - 19	Sangat setuju