

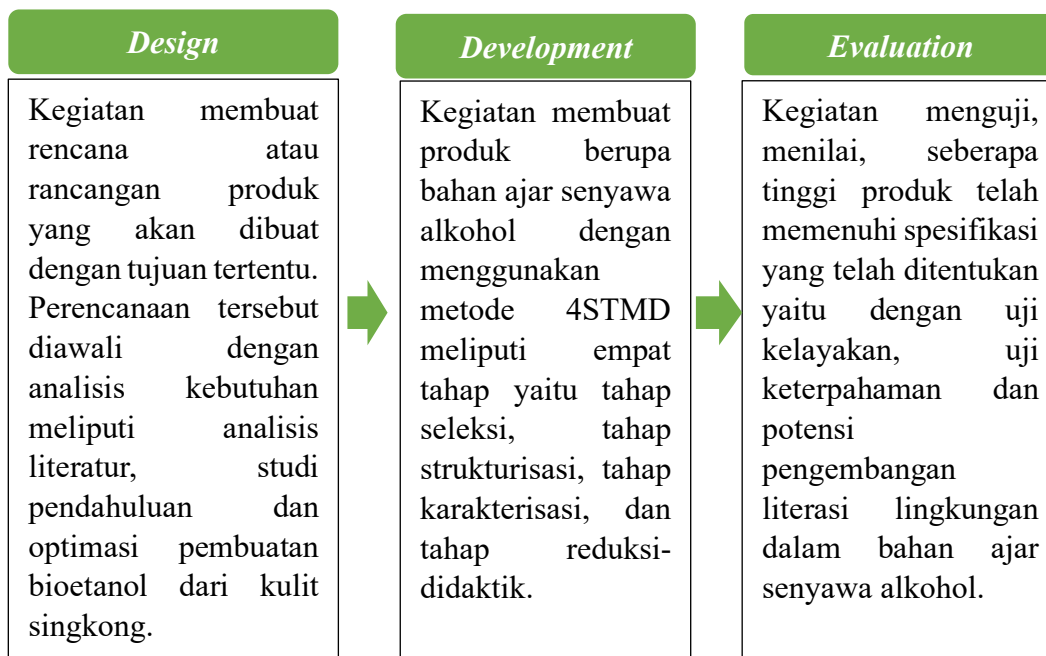
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan dengan desain penelitian *Developmental Research (DR)* tipe 1 yang terdiri dari tiga fase yaitu fase desain (*design*), fase pengembangan (*development*), dan fase evaluasi (*evaluation*) produk (Richey *et al.*, 2004).

### 3.2. Prosedur Penelitian

Bahan ajar yang dikembangkan menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development (4STMD)* yang terdiri dari empat tahap yaitu seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik (Anwar, 2023). Keterkaitan antara metode pengembangan *Developmental Research (DR)* dengan tahap-tahap pengembangan bahan ajar dengan 4STMD dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Keterkaitan Langkah-langkah *Developmental Research* dengan 4STMD

### 1. Tahap *Design*

Pada tahap *design* terdiri dari membuat rencana atau rancangan produk bahan ajar yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan analisis literatur, studi pendahuluan, dan optimasi pembuatan bioetanol dari kulit singkong.

### 2. Tahap *Development*

Tahap *development* dilakukan pengembangan bahan ajar sesuai dengan rencana dan rancangan yang telah diperoleh dari tahap *design*. Pada tahap ini bahan ajar dikembangkan menggunakan prosedur 4STMD yang dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

#### a. Tahap Seleksi

Proses seleksi merupakan tahap pertama yang dilakukan dalam pengembangan bahan ajar dengan 4STMD. Ada tiga langkah yang harus dilakukan pada tahap seleksi yaitu langkah pertama pengembangan indikator pencapaian kompetensi (IPK) dan label konsep (LK), langkah kedua yaitu pengembangan materi dan label konsep, dan langkah ketiga yaitu pengembangan konteks berupa konteks pedagogik dan konteks substansi. Setelah ketiga tahap tersebut selanjutnya dilakukan kompilasi materi kemudian direviu oleh dosen pembimbing.

#### b. Tahap Strukturisasi

Pada tahap strukturisasi dilakukan pengumpulan dan pemilihan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung dalam mengembangkan bahan ajar yang meliputi:

- 1) Peta konsep dibuat berdasarkan kumpulan materi dari tahap seleksi. Peta konsep digunakan untuk membantu peserta didik membangun struktur kognitif, mengajarkan cara belajar, mengungkapkan konsepsi salah, dan alat evaluasi.
- 2) Struktur makro dibuat untuk memfokuskan materi yang akan dibuat dalam bahan ajar sehingga materi yang dijelaskan di dalam bahan ajar lengkap dan jelas.
- 3) Tiga level representasi yang terdiri dari makroskopik, mikroskopik, dan simbolik.
- 4) Mengelaborasi tahap strukturisasi menjadi draft bahan ajar kemudian direviu oleh dosen pembimbing.

c. Tahap Karakterisasi

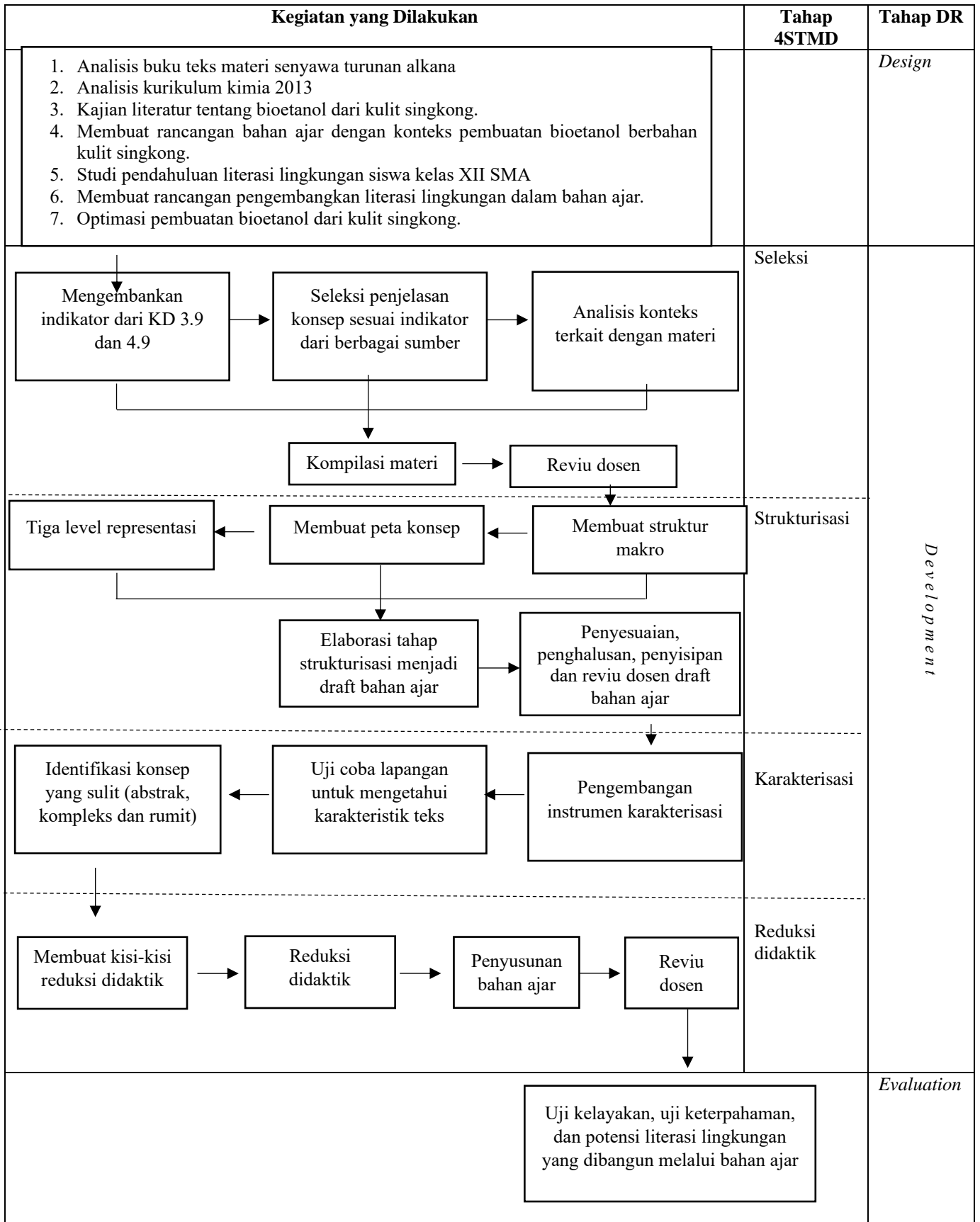
Karakterisasi bahan ajar bertujuan untuk mengidentifikasi apakah suatu teks dalam bahan ajar termasuk kategori teks yang sulit atau mudah. Karakteristik teks yang mudah ditunjukkan dengan sifat konkret, simpel, dan sederhana sedangkan teks yang sulit ditandai dengan sifat abstrak, kompleks, rumit, dan kalimat yang kurang jelas.

d. Tahap Reduksi Didaktik

Teks dalam bahan ajar yang telah melalui tahap karakterisasi memiliki dua pengelompokan yaitu konsep mudah dan sulit. Konsep yang sulit diubah menjadi konsep mudah melalui tahap reduksi didaktik. Reduksi didaktik berasal dari bahasa jerman “*Didactishche Reduction*”. Terdiri dari kata reduksi yang berarti pengurangan dan didaktik dalam arti sempit diartikan sebagai ilmu pengajaran. Tahap reduksi didaktik diperlukan agar bahan ajar mudah dipahami oleh siswa.

3. Tahap *Evaluation*

Tahap akhir pengembangan bahan ajar yaitu tahap *evaluation*, pada tahap ini bahan ajar diuji kelayakannya, diuji keterpahaman, serta potensi pengembangan literasi lingkungan melalui bahan ajar yang dikembangkan. Uji kelayakan berpedoman pada standar bahan ajar yang disusun BSNP. Standar kelayakan yang harus dimiliki bahan ajar meliputi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikaan. Selanjutnya untuk uji keterpahaman dilakukan untuk menguji tingkat keterpahaman bahan ajar yang dikembangkan dengan menggunakan instrumen uji keterpahaman. Alur penelitian pengembangan bahan ajar senyawa alkohol ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rancangan Pengembangan Bahan Ajar dengan Prosedur *Development Research* pada Keseluruhan Tahapan Penelitian

Ayu Ashari, 2024

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA MATERI SENYAWA ALKOHOL DENGAN KONTEKS PEMBUATAN BIOETANOL DARI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) MENGGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN LITERASI LINGKUNGAN**

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

### 3.3. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini yaitu bahan ajar yang diujikan dengan uji karakterisasi dan uji keterampilan pada 60 siswa kelas XII yang berasal dari salah satu SMA swasta di kota Bandung, 7 guru Kimia dan 2 guru Bahasa Indonesia SMA/MA sederajat dari Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Sulawesi Selatan, serta 1 dosen ahli dalam bidang kimia organik dari salah satu universitas negeri di kota Bandung untuk uji kelayakan. Guru bahasa Indonesia untuk uji kelayakan kebahasaan sedangkan dosen ahli dalam bidang kimia organik untuk uji kelayakan isi atau konten kimia.

Pada siswa dilakukan uji keterampilan dan karakterisasi menggunakan instrumen uji ide pokok. Pada guru dan dosen dilakukan uji kelayakan bahan ajar senyawa alkohol. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *sampling convenience* yaitu salah satu teknik *sampling non probability* dimana responden-responden dipilih berdasarkan kemudahan dan kesediaanya (Creswell, 2019).

### 3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini diuraikan pada tabel berikut:

Tabel 3.1  
Instrumen Penelitian

No	Pertanyaan penelitian	Instrumen	Data yang diperoleh
1.	Bagaimana parameter optimum pada proses pembuatan bioetanol dari kulit singkong ( <i>Manihot esculenta</i> )?	Tabel lembar optimasi perlakuan sampel tanpa hidrolisis enzim dan dengan hidrolisis enzim pada pembuatan bioetanol kulit singkong.	Kadar bioetanol yang dihasilkan dari perlakuan sampel tanpa hidrolisis enzim dan dengan hidrolisis enzim.
2.	Bagaimana hasil pengembangan bahan ajar kimia materi senyawa alkohol dengan konteks pembuatan bioetanol dari kulit singkong ( <i>Manihot esculenta</i> )	Instrumen tahap seleksi 1. Lembar reviu kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar 2. Lembar reviu kesesuaian label konsep dengan indikator pencapaian kompetensi	1. Perbaikan kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan KD

Ayu Ashari, 2024

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA MATERI SENYAWA ALKOHOL DENGAN KONTEKS PEMBUATAN BIOETANOL DARI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) MENGGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN LITERASI LINGKUNGAN**

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

No	Pertanyaan penelitian	Instrumen	Data yang diperoleh
	menggunakan metode 4STMD untuk membangun literasi lingkungan?	3. Lembar reviu kebenaran konsep	2. Perbaikan kesesuaian label konsep dengan indikator pencapaian kompetensi
		4. Lembar reviu keterkaitan konteks substansi berupa pembuatan bioetanol dari kulit singkong ( <i>Manihot esculenta</i> ) dengan materi senyawa alkohol	3. Perbaikan kebenaran konsep
		5. Lembar reviu keterkaitan konteks pedagogik berupa aspek literasi lingkungan dengan materi senyawa alkohol	4. Perbaikan keterkaitan konteks substansi berupa pembuatan bioetanol kulit singkong ( <i>Manihot esculenta</i> ) dengan materi senyawa alkohol 5. Perbaikan keterkaitan konteks pedagogik berupa aspek literasi lingkungan dengan materi senyawa alkohol
		Instrumen tahap strukturisasi	
		1. Lembar reviu peta konsep	1. Perbaikan peta konsep materi senyawa alkohol
		2. Lembar reviu struktur makro	2. Perbaikan struktur makro materi senyawa alkohol
		3. Lembar reviu tiga level representasi	3. Perbaikan tiga level representasi materi senyawa alkohol
		Instrumen tahap karakterisasi	1. Skor ide pokok yang benar

Ayu Ashari, 2024

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA MATERI SENYAWA ALKOHOL DENGAN KONTEKS PEMBUATAN BIOETANOL DARI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) MENGGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN LITERASI LINGKUNGAN**

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

No	Pertanyaan penelitian	Instrumen	Data yang diperoleh
		Lembar instrumen karakterisasi berisi teks yang akan digolongkan ke dalam mudah dan sulit	2. Karakterisasi konsep sulit
		Instrumen tahap reduksi didaktik Lembar reviu reduksi didaktik bahan ajar	Reduksi konsep sulit
3.	Bagaimana kelayakan bahan ajar kimia materi senyawa alkohol dengan konteks pembuatan bioetanol dari kulit singkong ( <i>Manihot esculenta</i> ) menggunakan metode 4STMD untuk membangun literasi lingkungan?	Instrumen kelayakan Lembar angket uji kelayakan terhadap bahan ajar	Layak atau tidak layak
4.	Bagaimana keterpahaman bahan ajar kimia materi senyawa alkohol dengan konteks pembuatan bioetanol dari kulit singkong ( <i>Manihot esculenta</i> ) menggunakan metode 4STMD untuk membangun literasi lingkungan?	Instrumen keterpahaman Lembar keterpahaman ide pokok yang sama dengan instrumen karakterisasi bahan ajar	1. Persentase keterpahaman bahan ajar 2. Kategori keterpahaman bahan ajar
5.	Aspek literasi lingkungan apa saja yang potensial dapat dibangun melalui bahan ajar materi senyawa alkohol dengan konteks pembuatan bioetanol dari kulit singkong ( <i>Manihot esculenta</i> )	Instrumen Lembar reviu kesesuaian aspek literasi lingkungan dengan isi bahan ajar	Sesuai atau tidak

No	Pertanyaan penelitian	Instrumen	Data yang diperoleh
	menggunakan metode 4STMD untuk mengembangkan literasi lingkungan?		

### 3.5. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dengan menggunakan beberapa instrumen selanjutnya dianalisis. Adapun beberapa analisis data diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Analisis Data Hasil Optimasi

Optimasi dilakukan untuk memperoleh data terkait prosedur pembuatan bioetanol dari kulit singkong.

#### 2. Analisis Data Lembar Reviu Tahap Seleksi

Analisis data lembar reviu tahap seleksi bertujuan untuk melihat kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dengan indikator dengan label konsep. Selain itu, dilakukan analisis kesesuaian konteks substansi pembuatan bioetanol kulit singkong dan konteks pedagogik literasi lingkungan dengan materi senyawa alkohol.

#### 3. Analisis Data Lembar Reviu Tahap Strukturisasi

Analisis data lembar reviu tahap strukturisasi digunakan sebagai masukan untuk menyempurnakan peta konsep, struktur makro, dan tiga level representasi yang telah dikoreksi oleh ahli.

#### 4. Analisis Data Lembar Reviu Tahap Karakterisasi

Analisis data lembar reviu tahap karakterisasi digunakan untuk mengidentifikasi teks yang sulit dipahami peserta didik kemudian dapat menjadi dasar perbaikan pada tahap reduksi didaktik. Analisis karakterisasi dilakukan dengan menghitung jawaban ide pokok yang benar pada setiap siswa. Ide pokok diberikan skor 1 jika benar, sedangkan jika ide pokok salah diberikan skor 0. Persamaan yang digunakan untuk menghitung presentase skor penentuan kategori teks berdasarkan ide pokok sebagai berikut:



$$x = \frac{\text{total skor (per teks) pada seluruh siswa}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Tabel 3.2

## Kriteria Skor Penentuan Ide Pokok Tahap Karakterisasi

Presentasi skor (x)	Kriteria
$x < 50\%$	Sulit
$x \geq 50\%$	Mudah

(Anwar, 2023)

## 5. Analisis Data pada Tahap Reduksi Didaktik

Teks yang teridentifikasi sulit pada tahap karakterisasi selanjutnya direduksi didaktik agar lebih mudah dipahami. Reduksi didaktik dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu (1) penggunaan penyajian teks secara kualitatif, (2) pengabaian, (3) penggunaan penjelasan berupa gambar, (4) penggunaan analogi, (5) penggunaan tingkat perkembangan sejarah, (6) generalisasi, (7) partikularisasi, (8) pengabaian perbedaan pernyataan konsep, dan (9) reformulasi kalimat dan penggunaan istilah yang dikenal. Proses reduksi didaktik dilakukan melalui diskusi dengan ahli untuk menentukan jenis reduksi yang digunakan.

## 6. Analisis Data Kelayakan Isi Bahan Ajar

Analisis data kelayakan bahan ajar berupa tanggapan dari ahli materi yaitu guru dan dosen. Kelayakan bahan ajar akan dinilai berdasarkan kriteria penilaian dari BSNP dengan melihat profil dari kedua komponen dengan aturan penetapan status yaitu layak dan tidak layak dengan aspek yang dianalisis sebagai berikut:

## a. Aspek kelayakan isi

Analisis data kelayakan bahan ajar perlu dilakukan untuk mengukur apakah isi yang disajikan dalam bahan ajar telah sesuai dan benar secara keilmuan.

## b. Aspek kelayakan kebahasaan

Analisis data kelayakan bahan ajar pada aspek kelayakan kebahasaan bertujuan untuk memperoleh informasi kesesuaian tata bahasa yang digunakan dalam bahan ajar dengan perkembangan peserta didik, keterbacaan, kemampuan

memotivasi, kelugasan, koherensi, dan keruntutan alur berpikir, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia, dan penggunaan istilah dan simbol/lambang.

c. Aspek kelayakan penyajian

Analisis data kelayakan bahan ajar pada aspek kelayakan penyajian bertujuan untuk melihat bagaimana materi disajikan, apakah materi telah disajikan berdasarkan tingkat kesulitan, kerumitan, dan keabstrakan sesuai dengan teknik penyajian serta aspek-aspek pendukung penyajian materi lainnya seperti gambar, teks, tabel, ilustrasi, glosarium, dan daftar pustaka. Aspek kelayakan penyajian perlu untuk di analisis sebab penyajian penting untuk diperhatikan karena bila tidak sesuai maka akan mengurangi kebermanfaatan bahan ajar tersebut. Penyajian yang baik juga dapat mempermudah peserta didik memahami materi senyawa alkohol dan tidak menimbulkan miskonsepsi.

d. Aspek kelayakan kegrafikaan

Analisis data kelayakan bahan ajar pada aspek kelayakan kegrafikaan bertujuan untuk mengetahui penilaian kelayakan terhadap aspek fisik dari bahan ajar yang dikembangkan. Aspek kegrafikaan meliputi desain *cover* dan isi dari bahan ajar.

Langkah-langkah dalam menganalisis data hasil angket kelayakan yaitu:

1) Memeriksa angket kelayakan bahan ajar.

Memeriksa angket kelayakan bahan ajar dengan mengakumulasikan hasil angket kelayakan. Hasil akumulasi angket kelayakan bahan ajar kemudian dikelompokkan sebelum dikonversi menjadi data kuantitatif.

2) Mengkonversi data menjadi data kuantitatif

Mengkonversi data menjadi data kuantitatif dengan cara menghitung jumlah ahli yang menjawab Ya dan Tidak. Mengisi angket pada tiap-tiap kategori yang sama, kemudian menghitung persentasenya dengan persamaan:

Persentase kelayakan bahan ajar

$$x = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

3) Mengimplementasikan atau menafsirkan persentase yang ada secara kualitatif.

Persentase skor yang dihasilkan dari perhitungan data tiap aspek kelayakan diinterpretasikan berdasarkan kriteria skor oleh Ridwan & Sunarto (2013) pada tabel 3.3 berikut ini:

Ayu Ashari, 2024

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA MATERI SENYAWA ALKOHOL DENGAN KONTEKS PEMBUATAN BIOETANOL DARI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) MENGGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN LITERASI LINGKUNGAN**

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

Tabel 3.3  
Kategori Kelayakan Bahan Ajar

Presentase skor (%)	Kriteria
0-20	Tidak layak
21-40	Kurang layak
41-60	Cukup layak
61-80	Layak
81-100	Sangat layak

#### 7. Analisis Data Uji Keterpahaman

Uji keterpahaman bahan ajar dilakukan sama dengan uji karakterisasi yaitu menentukan ide pokok dan tingkat kesulitan teks. Hasil uji keterpahaman diperoleh melalui langkah berikut:

- Menghitung jawaban ide pokok yang benar pada setiap siswa.
- Membagi ide pokok yang dijawab benar dengan skor maksimal ide pokok

$$K = \frac{\text{rata - rata siswa menjawab ide pokok dengan benar}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

- Data keterpahaman teks yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan kategori yang dibuat oleh Rankin and Culhane dalam (Jatnika, 2007):

Tabel 3.4  
Kriteria Keterpahaman Teks

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

#### 8. Analisis Literasi Lingkungan dalam Bahan Ajar

Literasi lingkungan dibangun melalui pertanyaan dan paragraf dalam bahan ajar. Aspek literasi lingkungan yang dapat dibangun yaitu pengetahuan (*knowledge*) dan keterampilan kognitif (*cognitive skills*).