

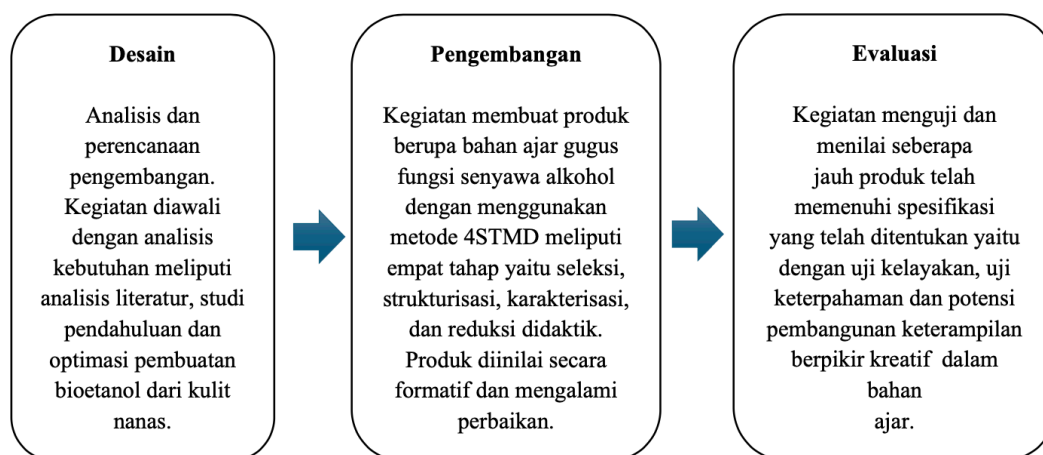
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini mengaplikasikan rancangan *Development Research* yang mencakup tiga tahapan utama: desain, pengembangan, dan evaluasi (Akker et al., 1999; Richey et al., 2004). Pada tahap Desain, dibuat rancangan bahan ajar yang akan dikembangkan. Selanjutnya, pada tahap pengembangan, metode 4STMD digunakan untuk mengembangkan bahan ajar. Akhirnya, pada tahap evaluasi, dilakukan uji kelayakan dan uji keterpahaman.

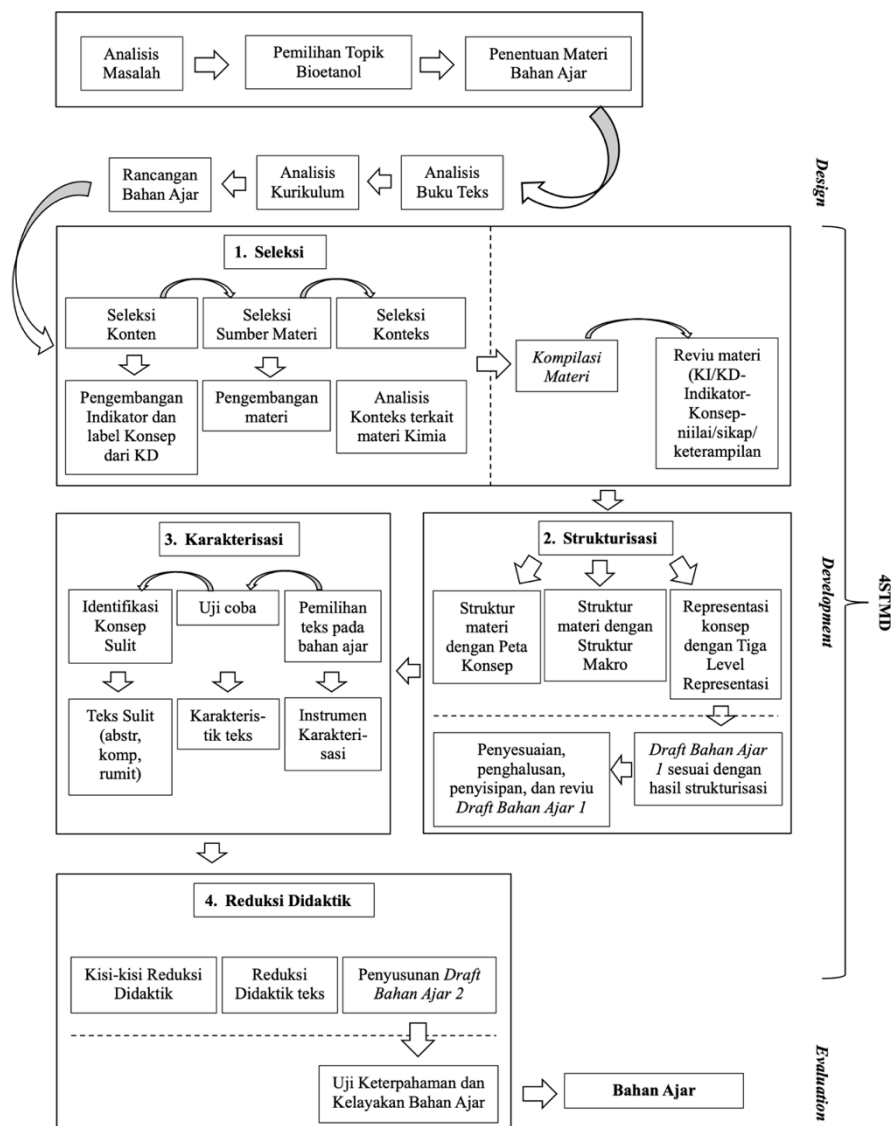
### 3.2. Prosedur Penelitian

Bahan ajar dikembangkan melalui metode 4STMD, yang memiliki empat tahap: seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik. Gambar 3.1 menunjukkan hubungan antara metode penelitian pengembangan dan tahap pengembangan bahan ajar menggunakan metode 4STMD.



Gambar 3. 1 Keterkaitan Langkah-langkah Developmental Research dengan 4STMD

Gambar 3.2 menggambarkan rincian prosedur penelitian pengembangan yang diterapkan untuk mengembangkan bahan ajar dengan memanfaatkan metode 4STMD.



Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian Pengembangan Bahan Ajar Melalui *Development Research* Menggunakan Metode 4STMD

### 1. Penelitian Tahap *Design*

Tujuan dari tahap desain adalah untuk menghasilkan rancangan produk yang akan dikembangkan kemudian. Pembuatan bahan ajar dimulai dengan menganalisis kurikulum. Analisis tambahan dilakukan termasuk analisis buku, tinjauan literatur tentang pengembangan bahan ajar kimia, dan analisis teks.

Mengkaji hasil dan produk ilmiah adalah bagian dari studi literatur yang terdokumentasi dalam bentuk tulisan. Ini berfungsi sebagai dasar, sumber daya tambahan serta penguat argumen untuk penelitian yang akan dijalankan.

Ika Hasanah, 2024

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ANALISIS BAHAN ORGANIK KOMPETENSI KEAHLIAN KIMIA ANALIS DENGAN KONTEKS BIOETANOL MENGGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

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

## 2. Penelitian Tahap *Development*

Bahan ajar yang akan dikembangkan melewati empat tahap dalam metode 4STMD: tahap seleksi, tahap strukturisasi, tahap karakterisasi, dan tahap reduksi didaktik (Anwar, 2023). Prosedur 4STMD yang digunakan diantaranya sebagai berikut:

### a. Seleksi

Setelah menentukan rancangan bahan ajar yang baru, tahap pertama dalam pembuatan bahan ajar menggunakan metode 4STMD adalah Seleksi. Rinciannya adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis acuan tujuan pembelajaran berdasarkan kurikulum yang berlaku untuk mata pelajaran analisis bahan organik.
- 2) Menelaah konsistensi materi alkohol dengan konteks bioetanol.
- 3) Merumuskan indikator pencapaian kompetensi (IPK).
- 4) Mengumpulkan dan memilah materi dari berbagai buku teks yang relevan dengan ATP, IPK, dan label konsep (LK) tentang gugus fungsi senyawa alkohol..
- 5) Menganalisis konteks pedagogik keterampilan berpikir kreatif dalam konteks substansi bioetanol yang diselaraskan dengan konten analisis senyawa organik.
- 6) Menganalisis konten atau materi gugus fungsi senyawa alkohol yang diperoleh dari seleksi beberapa buku teks, kemudian menetapkan standar konsep untuk setiap label konsep. Hasil analisis konten gugus fungsi senyawa alkohol ini digabungkan menjadi sebuah kompilasi materi yang menjadi acuan pada tahap berikutnya.
- 7) Menelaah konten pembuatan bioetanol secara kuantitatif karena ditujukan untuk siswa SMK Kompetensi Keahlian Kimia Analis pada bahasan gugus fungsi dengan tujuan siswa dapat memiliki keahlian dalam menganalisis gugus fungsi alkohol secara kuantitatif.

### b. Strukturisasi

Strukturisasi melibatkan pengumpulan dan pemilihan informasi yang relevan untuk mendukung proses pembuatan bahan ajar, yang mencakup:

- 1) Membuat peta konsep berdasarkan kumpulan materi.

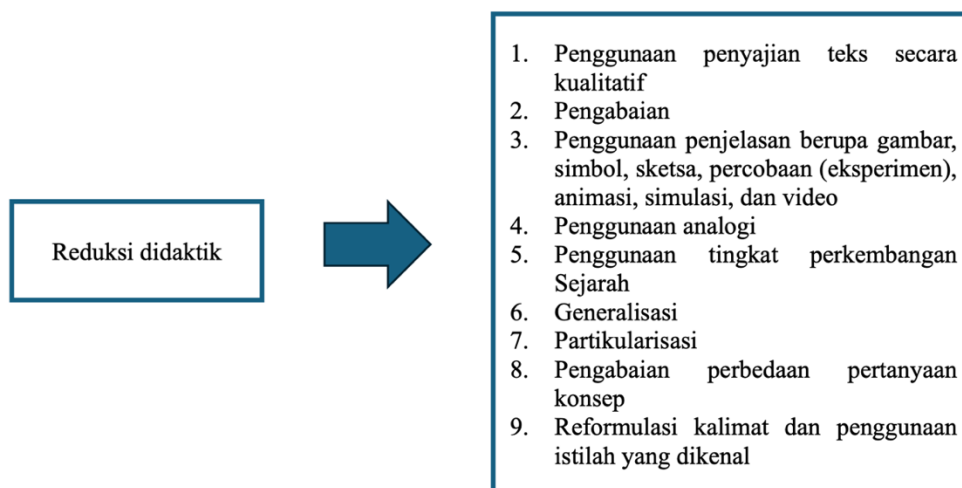
- 2) Menetapkan struktur makro yang akan diterapkan untuk mengatur materi dalam bahan ajar, sehingga hasil akhirnya merupakan susunan yang jelas dan komprehensif.
- 3) Mengidentifikasi tiga tingkat representasi yang akan mendukung dan memudahkan proses pembelajaran, sehingga siswa dapat memahaminya dengan lebih baik. Representasi tersebut meliputi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.
- 4) Data yang dihasilkan dari tahapan strukturisasi ini kemudian ditinjau oleh ahli.
- 5) Hasil tinjauan tersebut akan disusun menjadi draf bahan ajar pertama.

c. Karakterisasi

Salah satu kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah identifikasi konsep yang sulit (Anwar, 2017). Karakterisasi dibutuhkan untuk menentukan apakah teks dalam bahan ajar tergolong mudah atau sulit untuk dipahami. Teks yang mudah dipahami biasanya bersifat konkret, sederhana, dan simpel. Sebaliknya, teks yang sulit dipahami cenderung abstrak, kompleks, dan rumit. Hasil karakterisasi ini kemudian akan menjadi dasar untuk reduksi didaktik.

d. Reduksi didaktik

Reduksi didaktik, dalam arti sempit, adalah upaya penyederhanaan. Dalam arti luas, reduksi didaktik merupakan usaha untuk meningkatkan kemudahan pemahaman bahan ajar oleh siswa, baik secara kuantitatif maupun kualitatif.



Gambar 3. 3 Beberapa Cara Reduksi Didaktik

### 3. Penelitian Tahap *Evaluation*

Tahap evaluasi adalah fase akhir dari penelitian ini. Evaluasi bertujuan untuk menilai kelayakan bahan ajar yang telah dikembangkan. Proses uji kelayakan dilakukan berdasarkan kriteria standar BSNP yang meliputi aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan. Selain itu, uji keterampilan dilakukan untuk mengukur sejauh mana siswa memahami bahan ajar tersebut, dengan cara memberikan instrumen uji keterampilan kepada mereka.

#### 3.3. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini mencakup bahan ajar yang diuji melalui uji karakteristik dan uji keterampilan terhadap 100 siswa kelas XI dari salah satu SMK Negeri dengan Kompetensi Keahlian Kimia Analis di Kota Bandung. Selain itu, untuk uji kelayakan, penelitian ini melibatkan 8 guru kimia serta 2 guru bahasa Indonesia dari SMK di Provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur. Guru bahasa Indonesia menilai kelayakan kebahasaan, sementara guru kimia SMK menilai kelayakan secara keseluruhan. Dalam penelitian kualitatif, ukuran sampel perlu dipertimbangkan secara cermat (Onwuegbuzie & Leech, 2007). Sampel yang terlalu besar dapat menyulitkan proses ekstraksi data yang mendalam, sementara sampel yang terlalu kecil dapat menghambat tercapainya saturasi data. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman yang kaya dan mendalam tentang fenomena yang dipelajari, dengan data yang cukup untuk mencakup variasi dan kompleksitasnya.

Pada siswa, uji keterampilan dan karakteristik dilakukan menggunakan instrumen untuk menguji ide pokok. Pada guru, dilakukan uji kelayakan terhadap bahan ajar mengenai gugus fungsi senyawa alkohol. Metodologi pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan penggunaan teknik *convenience sampling*, yaitu salah satu metode sampling non-probabilitas di mana responden dipilih berdasarkan kemudahan akses dan kesediaan mereka untuk berpartisipasi (Collins *et al.*, 2006). Teknik ini dipilih karena memberikan kemudahan dalam mengumpulkan data dari populasi yang tersedia dan relevan dengan topik penelitian.

### 3.4. Instrumen Penelitian

#### 1. Instrumen Reviu Hasil Seleksi

Instrumen reviu pada tahap seleksi terdiri dari daftar ceklis yang digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian CP dan ATP dengan indikator serta LK yang dikembangkan. Reviu hasil seleksi juga bertujuan untuk menilai kesesuaian indikator dengan konteks bioetanol dan keterampilan berpikir kreatif.

#### 2. Instrumen Reviu Hasil Strukturisasi

Lembar instrumen reviu tahap strukturisasi terdiri dari:

- a. Instrumen untuk mereviu hasil peta konsep yang telah dibuat.
- b. Instrumen untuk mereviu hasil penyusunan struktur makro.
- c. Instrumen untuk mereviu hasil dari tiga level representasi yang telah dibuat.

Reviu hasil strukturisasi berisi daftar ceklis (√) yang digunakan untuk mendapatkan masukan dari ahli terkait kesesuaian peta konsep, struktur makro, dan tiga level representasi dalam bahan ajar yang disusun.

#### 3. Instrumen Reviu Hasil Karakterisasi

Instrumen reviu karakterisasi terdiri dari daftar ceklis (√) dan uraian singkat untuk menjawab ide pokok dari teks yang diberikan kepada siswa. Karakterisasi ini diperlukan untuk mengetahui apakah teks dalam bahan ajar mudah atau sulit dipahami oleh siswa. Teks yang mudah dipahami biasanya bersifat konkret, sederhana, dan jelas. Sebaliknya, teks yang sulit dipahami cenderung bersifat abstrak, kompleks, dan rumit.

#### 4. Instrumen Reviu Reduksi Didaktik

Reviu berisi daftar kisi-kisi reduksi didaktik. Hasil dari reduksi didaktik bertujuan untuk meningkatkan kemudahan pemahaman bahan ajar oleh siswa, baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

#### 5. Instrumen Keterpahaman

Instrumen keterpahaman bahan ajar dengan konteks bioetanol yang dibuat menggunakan metode 4STMD terdiri dari uraian singkat untuk menuliskan ide pokok dari teks materi alkohol. Kemampuan siswa dalam menuliskan ide pokok yang tepat mengindikasikan bahwa bahan ajar memiliki tingkat keterpahaman yang baik.

## 6. Instrumen Kelayakan Bahan Ajar

Instrumen penilaian kelayakan bahan ajar mencakup daftar ceklist (√) yang digunakan untuk mengevaluasi kelayakan bahan ajar yang disusun. Instrumen ini terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang mencakup aspek isi materi, cara penyajian, kebahasaan, dan kegrafikaan bahan ajar. Instrumen ini diadaptasi dari instrumen yang dikembangkan oleh (Oktasari, 2019) berdasarkan standar BSNP.

## 7. Instrumen aspek keterampilan berpikir kreatif

Instrumen berupa lembar revidi kesesuaian aspek keterampilan berpikir kreatif dengan isi bahan ajar.

### 3.5. Teknik Pengumpulan Data

Instrumen untuk setiap tahapan diperlukan untuk menunjang pengumpulan data penelitian. Tabel 3.1 memperlihatkan uraian instrument yang digunakan.

Tabel 3. 1

Uraian Penggunaan Instrumen dan Perolehan Data

Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data yang Diperoleh
Bagaimana hasil pengembangan bahan ajar analisis bahan organik kompetensi keahlian kimia analisis dengan konteks bioetanol menggunakan metode 4STMD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa?	Instrumen tahap seleksi: 1. Lembar revidi hubungan bahan ajar alkohol dengan konteks bioetanol dengan keterampilan berpikir kreatif.	Kesesuaian materi dengan kurikulum mencakup kesesuaian Kompetensi Dasar dengan Indikator, kesesuaian Indikator dengan label konsep, keakuratan isi konsep, serta kesesuaian konsep dengan konteks bioetanol.
	Instrumen tahap strukturisasi	Kesesuaian peta konsep dengan

Ika Hasanah, 2024

*PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ANALISIS BAHAN ORGANIK KOMPETENSI KEAHLIAN KIMIA ANALIS DENGAN KONTEKS BIOETANOL MENGGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA*

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

Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data yang Diperoleh
	<p>1. Lembar reviu untuk mengevaluasi kesesuaian peta konsep dengan materi bahan ajar</p> <p>2. Lembar reviu untuk mengevaluasi kesesuaian struktur makro dengan sistematika materi bahan ajar</p> <p>3. Lembar evaluasi yang digunakan untuk menilai kesesuaian materi bahan ajar dengan tiga level representasi</p>	<p>materi bahan ajar, kesesuaian antara struktur makro dengan sistematika materi bahan ajar, serta tiga level representasi.</p>
	<p>Instrumen tahap karakterisasi</p> <p>1. Lembar evaluasi pada tahap karakterisasi dalam bahan ajar</p> <p>Instrumen reduksi didaktik</p> <p>1. Lembar evaluasi pada tahap reduksi didaktik dalam bahan ajar</p>	<p>Mengidentifikasi paragraf yang dianggap sulit atau mudah dipahami oleh siswa. Paragraf yang tergolong sulit direduksi secara didaktik agar menjadi lebih mudah dipahami.</p>
<p>Bagaimana kelayakan dari bahan ajar analisis bahan organik kompetensi keahlian kimia analisis dengan konteks bioetanol menggunakan metode</p>	<p>Instrumen uji kelayakan</p> <p>1. Lembar angket sebagai reviewer uji kelayakan terhadap bahan ajar</p>	<p>Hasil angket yang telah diisi oleh reviewer mengenai kelayakan bahan ajar meliputi kelayakan isi, penyajian,</p>

Ika Hasanah, 2024

*PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ANALISIS BAHAN ORGANIK KOMPETENSI KEAHLIAN KIMIA ANALISIS DENGAN KONTEKS BIOETANOL MENGGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA*

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



Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data yang Diperoleh
4STMD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa?		kebahasaan dan kegrafikaan. Informasi yang diperoleh dari semua instrumen tersebut kemudian diolah dan dianalisis.
Bagaimana kepehaman siswa terhadap bahan ajar analisis bahan organik kompetensi keahlian kimia analisis dengan konteks bioetanol menggunakan metode 4STMD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa?	Instrumen tahap karakterisasi 1. Lembar keterpehaman ide pokok seperti yang digunakan pada tahap karakterisasi bahan ajar	Hasil dari ide pokok yang telah diisi siswa untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap bahan ajar yang telah disederhanakan melalui tahap reduksi didaktik
Keterampilan berpikir kreatif apa saja yang potensial untuk dibangun melalui bahan ajar analisis bahan organik kompetensi keahlian kimia analisis dengan konteks bioetanol menggunakan metode 4STMD?	Instrumen : 1. Lembar revid hubungan bahan ajar gugus fungsi senyawa alkohol dengan keterampilan berpikir kreatif .	Hasil keselarasan materi bahan ajar gugus fungsi senyawa alkohol dengan keterampilan berpikir kreatif

### 3.6. Analisis Data

Hasil berupa data didapatkan dari instrumen yang disertakan pada setiap tahap penelitian. Selanjutnya, data dianalisis untuk melihat bagaimana hasil dari pengembangan bahan ajar materi gugus fungsi senyawa alkohol. Adapun beberapa analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### 1. Analisis Data Hasil Optimasi

Optimasi dilakukan untuk menghasilkan data terkait prosedur pembuatan bioetanol dari kulit nanas.

#### 2. Analisis Data Hasil Reviu Tahapan Seleksi

Analisis data tahap seleksi berisikan daftar ceklis yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian CP dan ATP dengan indikator dan LK yang dikembangkan. Dari hasil seleksi, didapatkan data kesesuaian indikator dengan konteks substansi pembuatan bioetanol dari kulit nanas dan konteks pedagogik keterampilan berpikir kreatif. Data yang diperoleh dalam bentuk kesesuaian dan rekomendasi untuk peningkatan kemudian diselidiki oleh peneliti.

#### 3. Analisis Data Hasil Reviu Tahapan Strukturisasi

Hasil strukturisasi berupa daftar ceklis (√) dan masukan dari ahli mengenai kesesuaian peta konsep, struktur makro, dan tiga level representasi dalam bahan ajar. Peneliti akan menggunakan hasil strukturisasi ini untuk memperbaiki atau menyesuaikan bahan ajar agar lebih baik.

#### 4. Analisis Data Hasil Reviu Tahapan Karakterisasi

Data hasil karakterisasi mencakup daftar ceklis (√) dan uraian singkat mengenai jawaban ide pokok siswa terhadap teks yang disajikan. Setiap ide pokok yang dijawab benar oleh siswa diberi nilai 1, dan 0 untuk jawaban yang salah. Hasil jawaban siswa pada teks yang sama dikumpulkan, kemudian dihitung rata-rata keterpahaman mereka terhadap ide pokok dari setiap teks.

Rumus yang digunakan untuk karakterisasi:

$$x = \frac{\Sigma \text{ Siswa yang menjawab benar di setiap teks}}{\Sigma \text{ Siswa}} \times 100 \%$$

Interpretasi hasil skor pada tahapan karakterisasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 2

Kategori Interpretasi Skor dalam Penentuan Ide Pokok Tahapan Karakterisasi

Nilai	Tingkat Keterpahaman
$X < 50\%$	Sulit
$x > 50\%$	Mudah

(Anwar, 2023)

#### 5. Analisis data tahapan Reduksi Didaktik

Data dari reduksi didaktik memuat daftar kisi-kisi yang digunakan dalam proses reduksi didaktik. Hasil reduksi didaktik bertujuan untuk meningkatkan kemudahan pemahaman bahan ajar oleh siswa, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Tahap karakterisasi menunjukkan tingkat kesulitan bahan ajar. Teks yang memiliki tingkat keterpahaman sulit kemudian direduksi didaktik mengacu pada sembilan metode reduksi didaktik yang didiskusikan bersama ahli.

#### 6. Analisis data keterpahaman bahan ajar

Data yang didapat dari uji keterpahaman bahan ajar berisi jawaban ide pokok dari bahan ajar kedua yang telah diperbaiki pada tahap reduksi didaktik. Rumus yang digunakan dalam analisis data yang terkait dengan pemahaman diuraikan sebagai berikut:

$$x = \frac{\Sigma \text{ Siswa yang menjawab benar di setiap teks}}{\Sigma \text{ Siswa}} \times 100 \%$$

Hasil analisis data pemahaman teks kemudian diklasifikasikan menurut kategori keterpahaman yang ditetapkan oleh Rankin dan Culhane:

Tabel 3. 3

Kategori Keterpahaman

K	Kategori keterpahaman
$K > 57 \%$	Tinggi
$40 \% < K < 57\%$	Sedang
$K < 40 \%$	Rendah

(Agusti *et al.*, 2021)

Ika Hasanah, 2024

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ANALISIS BAHAN ORGANIK KOMPETENSI KEAHLIAN KIMIA ANALIS DENGAN KONTEKS BIOETANOL MENGGUNAKAN METODE 4STMD UNTUK MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

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

## 7. Analisis data kelayakan bahan ajar

Analisis data kelayakan bahan ajar melibatkan tanggapan dari ahli materi, yaitu guru kimia SMK dengan kompetensi keahlian kimia analis. Kesesuaian sumber daya Pendidikan (bahan ajar) akan dievaluasi sesuai dengan standar evaluasi yang ditetapkan oleh BSNP, dengan mempertimbangkan profil dari kedua komponen serta aturan penetapan status yang mengategorikan kelayakan bahan ajar. Aspek-aspek yang dianalisis diantaranya:

### a. Aspek kelayakan isi

Analisis data kelayakan bahan ajar diperlukan untuk menilai apakah konten yang disajikan dalam bahan ajar sudah sesuai dan benar secara keilmuan.

### b. Aspek kelayakan kebahasaan

Analisis kelayakan bahan ajar dari segi kebahasaan dimaksudkan untuk mengevaluasi kecocokan tata bahasa yang diaplikasikan dengan tingkat perkembangan siswa. Evaluasi ini mencakup keterbacaan, keterampilan memotivasi, kejelasan, keterkaitan, alur pemikiran yang terstruktur, kepatuhan terhadap aturan KBBI, serta pengaplikasian istilah dan simbol.

### c. Aspek kelayakan penyajian

Analisis data kelayakan bahan ajar dari segi penyajian dimaksudkan untuk mengevaluasi cara materi disajikan, termasuk apakah materi disusun sesuai dengan tingkat kesulitan, kerumitan, dan keabstrakan serta teknik penyajian yang digunakan. Selain itu, aspek pendukung penyajian seperti gambar, tulisan, tabel, ilustrasi, glosarium, dan daftar rujukan juga diperhatikan. Analisis aspek penyajian penting karena ketidakcocokan dalam penyajian dapat mengurangi efektivitas bahan ajar.

### d. Aspek kelayakan kegrafikaan

Analisis data kelayakan bahan ajar pada aspek kegrafikaan bertujuan untuk menilai kelayakan elemen fisik dari bahan ajar yang dikembangkan. Aspek kegrafikaan mencakup desain sampul dan tampilan isi bahan ajar.

Data dari instrumen kelayakan bahan ajar berbentuk ceklis (✓) yang diisi oleh guru untuk menilai kelayakan bahan ajar yang dibuat. Instrumen ini mencakup daftar pertanyaan mengenai isi bahan ajar, penyajian materi, kebahasaan, dan

kegrafikaan bahan ajar. Setiap ceklis yang diisi diberi skor 1, Rumus untuk menghitung data uji kelayakan:

$$\% \text{ kelayakan} = \frac{\Sigma \text{ Skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{ Skor maksimum}} \times 100 \%$$

Persentase kelayakan bahan ajar diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang tercantum pada tabel berikut:

Tabel 3. 4

Kriteria Bahan Ajar yang Dikembangkan

Persentase (%)	Kriteria
25-39	Tidak layak
40-54	Kurang layak
55-69	Cukup layak
70-84	Layak
85-100	Sangat layak

(Puspitasari et al., 2020)

#### 8. Analisis Potensi Pembangunan Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Bahan Ajar

Membangun keterampilan berpikir kreatif melalui pertanyaan dan paragraf yang tertuang dalam bahan ajar. Aspek keterampilan berpikir kreatif yang dapat dibangun dalam bahan ajar diantaranya keterampilan berpikir lancar (*fluency*), keterampilan berpikir luwes (*flexibility*), keterampilan berpikir asli (*originality*), keterampilan berpikir evaluatif (*evaluation*).