

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan tahapan *Design Based Research* (DBR). *Design Based Research* merupakan proses desain berulang, implementasi, dan evaluasi yang dimaksudkan untuk menghasilkan solusi praktis untuk masalah pendidikan di dunia nyata. Tahapan *Design Based Research* dipilih karena kesesuaiannya untuk mengembangkan produk agar dapat menjadi solusi praktis untuk masalah pendidikan di dunia nyata. Selanjutnya, pada tahap pengujian keefektifan produk aplikasi *mobile* bahan ajar IPA *socioscientific issues* ini dilakukan implementasi pada siswa kelas menengah pertama melalui kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa yang berada di kelas eksperimen menggunakan aplikasi *mobile* bahan ajar IPA *socioscientific issues* ini dalam proses pembelajaran, sementara itu siswa yang berada di kelas kontrol menggunakan bahan ajar yang biasa dipakai dalam pembelajaran. Terhadap kedua kelompok dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk melihat peningkatan keterampilan pembuatan keputusan. Desain penelitian yang dipilih adalah *pretest posttest group design* seperti yang terdapat pada Tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3.1 Pretest Posttest Control Group Design**

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	Y	O

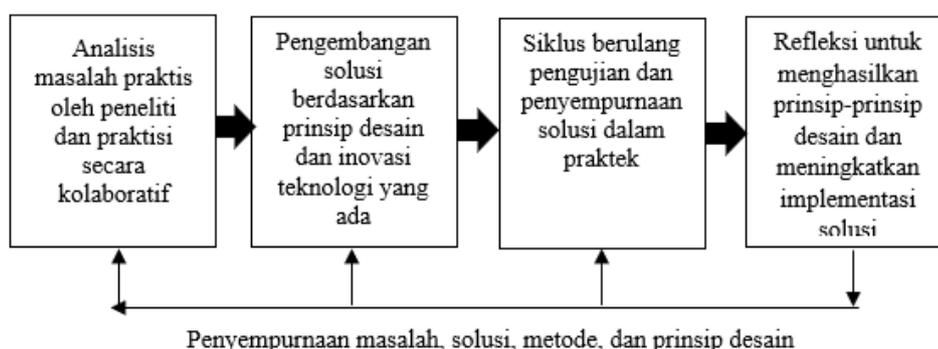
Keterangan :

- O = Tes keterampilan pembuatan keputusan
- X = Pembelajaran IPA dengan aplikasi *mobile* bahan ajar IPA *socioscientific issues*
- Y = Pembelajaran IPA dengan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah

Pada penelitian ini, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol melakukan *pretest* sebelum diberikan perlakuan, kemudian mengerjakan *posttest* setelah diberikan perlakuan.

## B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian *Design Based Research* (DBR) mencakup tiga langkah berulang, yaitu desain, pengembangan, dan uji (Ko & Lim, 2022). Sementara itu, Pengembangan produk bahan ajar melibatkan penerapan metode pengembangan *Four Steps Teaching Material Development* yang terdiri dari langkah-langkah seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik (Anwar, 2023). Penelitian ini mengikuti empat langkah *design-based research* yang dikemukakan oleh (Reeves, 2006), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3. 1** *Design-based research* (Reeves, 2006)

Berdasarkan gambar, langkah-langkah pada DBR diawali dengan analisis masalah, pengembangan solusi, pengujian dan penyempurnaan, dan refleksi. Prosedur 4STMD diintegrasikan pada tahapan kedua dari DBR yaitu pada tahap pengembangan solusi. Penjelasan lebih lanjut setiap tahapan DBR menurut Reeves yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Analisis masalah praktis oleh penelitian dan praktisi secara kolaboratif

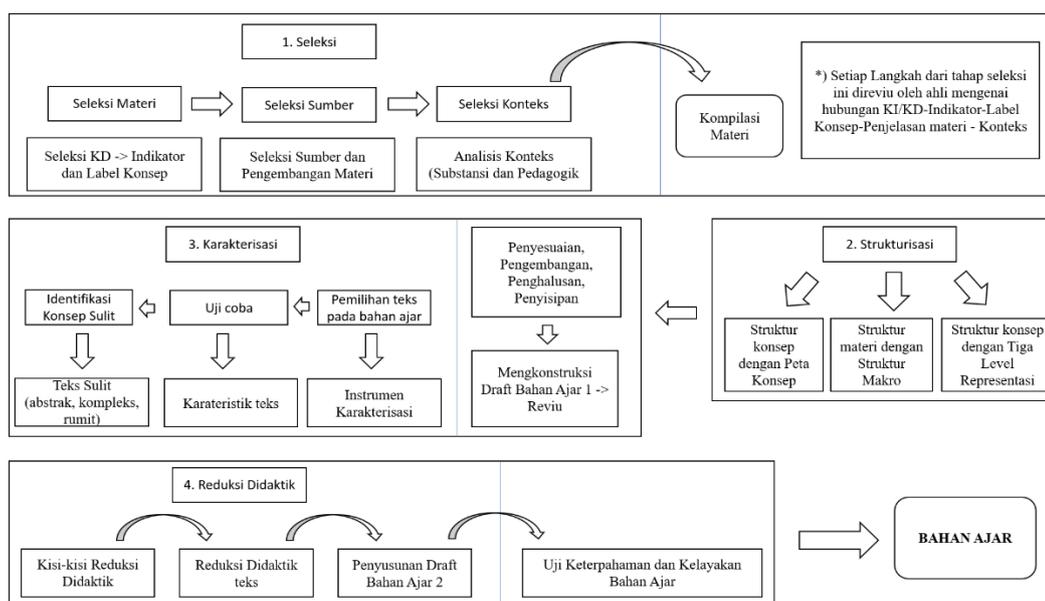
Analisis adalah penyelidikan atau studi tentang sesuatu untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Tahap analisis dalam pengembangan produk ini dengan menyelidiki permasalahan dan kendala praktis yang terjadi saat ini. Tahapan analisis ini dilakukan oleh peneliti dan praktisi secara kolaboratif. Proses ini membantu peneliti untuk menentukan produk yang memenuhi kebutuhan peserta didik, sesuai dengan karakteristik peserta didik, dan dapat mengatasi kesenjangan kemampuan peserta didik. Adapun langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan analisis terhadap karakteristik peserta didik menggunakan karakteristik peserta didik dan melakukan analisis riwayat pembelajaran IPA kepada guru IPA,

mencari tahu sumber belajar yang digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

## 2. Pengembangan solusi berdasarkan prinsip desain dan inovasi teknologi yang ada

Dalam penelitian ini, akan ditawarkan solusi berupa pengembangan aplikasi *mobile* bahan ajar *socioscientific issues* (SSI) yang digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pembuatan keputusan. Berdasarkan data statistik, pengguna *smartphone* di kalangan pelajar mencapai 98%, sehingga melihat situasi ini inovasi teknologi yang ditawarkan adalah pengembangan produk berupa aplikasi android, sehingga produk ini dapat lebih bermanfaat ketika digunakan. Pada tahapan ini bahan ajar dikembangkan sesuai dengan tahapan prosedur *Four Steps Teaching Material Development* (4STMD).

Desain pengembangan bahan ajar menggunakan metode 4STMD tersaji pada Gambar 3.2.



**Gambar 3. 2** *Four Steps Teaching Material Development* (4STMD)

(Anwar, 2023)

### a. Tahap Seleksi

Pada langkah ini, pengembangan bahan ajar didasarkan pada persyaratan kurikulum sebagai panduan dalam menetapkan pokok bahasan, topik, tema, serta cakupan (tingkat kedalaman dan keluasan) bahan ajar. Berdasarkan kompetensi

dasar yang dipilih, indikator pembelajaran (tujuan pembelajaran) dikembangkan. Untuk memastikan bahwa indikator tersebut dapat mencapai kompetensi dasar yang diinginkan, indikator (tujuan pembelajaran) tersebut perlu dievaluasi oleh ahli di bidang ilmu terkait. Setelah mendapatkan umpan balik dari para ahli, indikator yang dikembangkan dianggap memadai dalam mencapai kompetensi dasar yang ditetapkan.

- a. Langkah pertama dalam pengembangan bahan ajar adalah melakukan analisis terhadap kurikulum mata pelajaran IPA yang diajarkan di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Analisis ini bertujuan untuk mempelajari kompetensi inti dan kompetensi dasar yang terkait dengan konteks bahan ajar yang akan dikembangkan, yaitu *socioscientific issues* (SSI) dengan fokus pada topik perubahan iklim.
- b. Menyusun indikator dan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang telah ditetapkan, terutama yang terkait dengan konteks *socioscientific issues* topik perubahan iklim.
- c. Mengkaji nilai yang disisipkan dan disesuaikan dengan materi.
- d. Mengumpulkan materi dari berbagai sumber, termasuk seleksi buku teks dan sumber lainnya, untuk membuat sebuah draf bahan ajar yang merupakan draf awal bahan ajar.
- e. Melakukan validasi terhadap draf bahan ajar oleh para ahli untuk memastikan kualitas dan kecocokan dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

#### **b. Tahap Strukturisasi**

Strukturisasi bahan ajar melibatkan pengorganisasian bahan ajar sesuai dengan urutan dan sistematis yang sesuai. Oleh karena itu, bahan ajar yang telah disusun pada tahap seleksi perlu diorganisir secara didaktis (*didaktische strukturierung*) sesuai dengan karakteristik struktur bahan ajar. Pada tahap strukturisasi, dilakukan pengumpulan dan pemilihan informasi yang diperlukan untuk mendukung dan mengembangkan bahan ajar dengan langkah-langkah berikut: 1) membuat peta konsep berdasarkan materi yang terkumpul dalam draf bahan ajar; 2) membuat struktur makro bahan ajar; 3) validasi peta konsep dan struktur makro oleh para ahli; 4) mengumpulkan draf bahan ajar yang telah diperbarui.

### c. Tahap Karakterisasi

Tahap karakterisasi melibatkan pengembangan instrumen karakterisasi yang digunakan untuk mengidentifikasi konsep yang sulit dalam bahan ajar. Instrumen karakterisasi ini bertujuan untuk memahami karakteristik masing-masing konsep sehingga bahan ajar yang sulit dapat diolah secara spesifik sesuai dengan kebutuhan siswa. Hal ini memastikan bahwa bahan ajar sesuai dengan perspektif siswa dan mudah dipahami. Dengan karakteristik bahan ajar yang telah diidentifikasi, diharapkan guru dapat memilih strategi pembelajaran yang sesuai karena setiap materi pembelajaran memiliki karakteristik yang berbeda.

### d. Tahap Reduksi Didaktik

Kata reduksi dalam tahap ini mengacu pada pengurangan tingkat kesulitan dalam bahan ajar. Pada tahap ini, bahan ajar diolah secara didaktis dengan mempertimbangkan aspek psikologis dan keilmuan, sehingga bahan ajar yang telah mengalami reduksi ini dapat dengan mudah dipahami oleh siswa. Proses ini dikenal sebagai “reduksi didaktik: yang berasal dari bahasa Jerman *“Didaktische Reduktion”*”, dimana reduksi berarti pengurangan dan didaktik merujuk pada ilmu pengajaran.

Dalam proses reduksi didaktik, peneliti berupaya untuk mengurangi tingkat kesulitan (kompleksitas, abstraksi, dan kerumitan) suatu bahan ajar agar menjadi lebih sederhana, konkret, dan mudah dipahami oleh siswa (Anwar, 2023).

## 3. Siklus berulang pengujian dan penyempurnaan solusi dalam praktek

Pada tahapan ini dilakukan produksi dan pengujian serta penyempurnaan secara berulang, Pengembangan produk dilakukan dengan melakukan pengujian berupa uji coba keterpahaman teks dan validasi bahan ajar untuk menilai apakah bahan ajar yang dikembangkan sudah layak dari segi materi dan media. Pada tahap ini akan diketahui kelebihan dan kekurangan dari bahan ajar sehingga dapat dilakukan perbaikan yang diperlukan sebelum dilakukan ujicoba kepada siswa untuk melihat peningkatan keterampilan pembuatan keputusan siswa. Proses validasi dilakukan oleh tiga orang ahli. Setelah proses uji keterpahaman dan validasi dilakukan sehingga kelemahan-kelemahan produk diperbaiki, selanjutnya dilakukan uji kelayakan aplikasi *mobile* bahan ajar IPA *socioscientific issues* secara

praktikal. Bahan ajar yang sudah divalidasi akan digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini guru dan siswa akan melakukan penilaian terhadap bahan ajar dari segi kelayakan penggunaannya berupa angket respon siswa terhadap bahan ajar dan angket penilaian guru terhadap bahan ajar.

Setelah itu, bahan ajar berbasis android kemudian diimplementasikan dalam pembelajaran untuk melihat apakah bahan ajar yang dikembangkan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan pembuatan keputusan siswa dibandingkan bahan ajar yang sebelumnya digunakan. Proses implementasi akan dilakukan di dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada tahap ini, peneliti bertindak sebagai guru. Pada kelas eksperimen bahan ajar berbasis android yang sudah valid dan praktis akan diimplementasikan, sementara itu pada kelas kontrol akan menggunakan bahan ajar yang biasa dipakai di sekolah.

#### **4. Refleksi untuk menghasilkan prinsip-prinsip desain dan meningkatkan implementasi solusi**

Pada tahapan ini dilakukan refleksi terhadap implementasi produk yang sudah dilakukan. Peneliti akan melakukan refleksi dan memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ditemukan saat proses uji coba sehingga produk akan mengalami peningkatan dalam prinsip desain serta implementasinya.

#### **C. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII Sekolah Menengah Pertama di Kota Bandung. Dua kelas dipilih sebagai sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan aplikasi *mobile* bahan ajar IPA *socioscientific issues* tentang perubahan iklim. Oleh karena itu, dalam pemilihan sampel, pertimbangan yang digunakan adalah partisipan yang merupakan siswa kelas VII di salah satu Sekolah Menengah Pertama di Kota Bandung dan memiliki akses atau kebiasaan menggunakan *smartphone* berbasis android.

Berdasarkan pertimbangan yang dilakukan, pengambilan data keterpahaman terhadap produk bahan ajar dilakukan pada 80 orang siswa SMP. Kemudian, uji keefektifan produk dilakukan pada dua kelas dengan jumlah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut adalah 24 dan 23 orang.

Siswa yang merupakan sampel penelitian telah terbiasa menggunakan *smartphone* android.

#### D. Instrumen Penelitian

Ada beberapa instrumen yang diperlukan dalam mendapatkan data saat mengembangkan produk bahan ajar. Instrumen penelitian digunakan pada tahap analisis masalah, tahap pengembangan produk bahan ajar, tahap pengujian, dan tahap evaluasi pengembangan produk yang sudah dilakukan. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3. 2 Daftar Instrumen Penelitian**

No	Kebutuhan Penelitian	Instrumen	Keterangan
1.	Analisis kebutuhan lapangan	1. Angket karakteristik siswa 2. Angket kondisi pembelajaran IPA	Disusun berdasarkan tujuan analisis
2.	Validitas kelayakan produk	1. Angket validasi karakteristik bahan ajar	Diadaptasi dari BSNP (2008)
		2. Angket keterpahaman peserta didik terhadap teks bahan ajar	Diadaptasi dari Anwar (2023)
		3. Angket respon peserta didik terhadap bahan ajar	Disusun berdasarkan tujuan analisis
3.	Data peningkatan keterampilan pembuatan keputusan peserta didik	Instrumen tes tulis (essay) keterampilan pembuatan keputusan peserta didik	Dikonstruksi sesuai dengan tahapan pembuatan keputusan yang diadaptasi dari Ratcliffe (1997); Gregory (2008); Lee & Grace (2012); Gresch et al., (2013)

#### E. Teknik Analisis Data

Analisis dilaksanakan guna memeriksa apakah instrumen yang digunakan dalam penelitian layak, menilai karakteristik bahan ajar, menilai kelayakan bahan ajar, dan mengukur efektivitas bahan ajar dalam meningkatkan keterampilan pembuatan keputusan peserta didik. Instrumen yang dievaluasi adalah instrumen untuk mengukur keterampilan pembuatan keputusan. Selain itu, analisis kelayakan

bahan ajar dilakukan untuk menguji validitas penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran. Sementara itu, analisis efektivitas bahan ajar didasarkan pada perbedaan dalam perolehan skor N-Gain keterampilan pembuatan keputusan peserta didik dalam kelas yang menerima pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar tersebut.

### 1. Analisis Karakteristik Bahan Ajar

Analisis karakteristik bahan ajar dilakukan melalui deskripsi mendalam mengenai setiap fitur yang terdapat pada aplikasi *mobile* bahan ajar IPA *socioscientific issues*. Hasil validasi kemudian dijabarkan dalam bentuk saran-saran yang diberikan oleh validator, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas bahan ajar tersebut. Selain itu, hasil refleksi juga dijabarkan dalam bentuk perbaikan bahan ajar, guna memastikan adanya peningkatan yang signifikan dalam konteks pengembangan materi pembelajaran ini.

Pada hasil validasi kelayakan bahan ajar terdapat saran-saran yang diberikan oleh para ahli yang kemudian dijadikan sebagai landasan untuk menyempurnakan bahan ajar. Uji keterpahaman bahan ajar dilakukan dengan uji coba keterpahaman teks oleh siswa agar dapat menentukan teks yang mudah dan sulit menurut siswa. Siswa diberikan bacaan setiap paragraf dan diminta untuk menentukan teks tersebut mudah dipahami atau sulit dipahami. Rekapitulasi data dari hasil pengisian instrumen dibuat berdasarkan jumlah siswa yang mengalami kesulitan memahami teks yang disajikan dan jumlah siswa yang memahaminya. Pemahaman siswa terhadap teks ditunjukkan dengan kemampuan siswa mengisi ide pokok. Kriteria keterpahaman teks disajikan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3. 3 Kriteria Keterpahaman Teks**

Jumlah siswa mengisi ide pokok dengan benar	Kategori
$x \leq 50\%$	Sulit
$x > 50\%$	Mudah

(Anwar, 2023)

Kemudian, pada bagian refleksi dilakukan penjabaran secara rinci tentang komponen-komponen dan fitur-fitur yang perlu diperbaiki berdasarkan saran ahli dari hasil validasi dan uji keterpahaman teks oleh siswa.

### 2. Analisis Kelayakan Produk

Suci Indah Putri, 2023

**PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE BAHAN AJAR IPA SOCIO SCIENTIFIC ISSUES TENTANG PERUBAHAN IKLIM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMBUATAN KEPUTUSAN SISWA**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kelayakan produk dinilai berdasarkan skor yang diberikan oleh validator dosen ahli dan validator praktisi guru. Dalam penelitian ini jumlah butir kriteria penilaian kelayakan bahan ajar secara keseluruhan. Penskoran dilakukan berdasarkan pada skala Likert. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap peristiwa atau fenomena sosial (Ridwan, 2010). Nilai skor dihitung dengan menjumlahkan semua nilai skor, sehingga diperoleh skor total, kemudian nilai skor total dibagi dengan skor maksimum, dan dikalikan dengan 100.

Secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$\text{Nilai } (X) = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \quad (3.1)$$

Penilaian kelayakan produk ditentukan berdasarkan kriteria interpretasi skor yang diperoleh. Berdasarkan kriteria kelayakan bahan ajar terdapat pada Tabel 3.4 berikut.

**Tabel 3. 4 Kriteria Penilaian Kelayakan Produk**

<b>Batasan</b>	<b>Kriteria</b>
$90 < X \leq 100$	Sangat Layak
$75 < X \leq 90$	Layak
$60 < X \leq 75$	Cukup Layak
$\leq 60$	Kurang Layak

(Badan Standar Nasional Pendidikan, 2008)

### **3. Analisis Instrumen Tes Keterampilan Pembuatan Keputusan**

#### **a. Analisis Item Soal**

Item soal yang digunakan untuk menilai peningkatan keterampilan pembuatan keputusan siswa yang disusun mula-mula terdiri atas dua teks dilema *socioscientific issues* yang masing-masingnya terdiri dari enam pertanyaan yang mewakili tahapan keterampilan pembuatan keputusan. Instrumen tersebut kemudian di reviu oleh dua orang ahli serta diberikan masukan dan perbaikan untuk setiap item soal. Secara umum, saran dan masukan dari ahli terhadap instrumen adalah:

- a. Melakukan perbaikan terhadap kalimat yang digunakan pada wacana teks
- b. Memperhatikan apakah setiap item soal memiliki ketergantungan satu sama lain
- c. Mempertimbangkan waktu yang diperlukan siswa untuk menjawab pertanyaan essay

- d. Melakukan perbaikan terhadap redaksi pertanyaan yang digunakan
- e. Memperhatikan kembali apakah pertanyaan sudah sesuai dengan indikator tahapan pembuatan keputusan yang ingin dinilai

Penilaian dan saran dari para ahli dipertimbangkan untuk melakukan revisi pada butir soal yang telah disusun. Terutama pada bagian pertanyaan yang berupa tahapan pembuatan keputusan, peneliti memperbaiki konteks pertanyaan agar soal tersebut tidak saling bergantung satu sama lain.

Setelah dilakukan perbaikan terhadap soal berdasarkan saran para ahli. Butir soal kemudian diujicobakan kepada 26 orang siswa SMP. Butir soal terdiri dari 2 wacana teks dilema *socioscientific issues* yang masing-masingnya memiliki enam pertanyaan. Sehingga terdapat total 12 pertanyaan *essay*. Distribusi soal yang diujicobakan dapat dilihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3. 5 Distribusi Item Tes Keterampilan Pembuatan Keputusan pada Tahap Ujicoba**

Tahapan Keterampilan Pembuatan Keputusan	Indikator Capaian Keterampilan Pembuatan Keputusan	Konteks	Bentuk Soal	Nomor Soal	Nomor Sub Soal
Identifikasi Masalah	Mampu memberikan gambaran tentang inti dari permasalahan sehingga membuat permasalahan tersebut lebih terukur dan jelas	Dilema Tumpukan Sampah Penyebab Perubahan Iklim	Essay	1	a
Mengembangkan Alternatif Solusi	Mampu memberikan kemungkinan-kemungkinan solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan			1	B
Mengembangkan Kriteria Solusi	Mampu mengembangkan kriteria solusi yang dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk memilih alternatif solusi			1	C
Menganalisis Alternatif Solusi	Mampu melakukan penilaian terhadap alternatif solusi yang sudah dibuat berdasarkan kriteria			1	D
Membuat Keputusan	Mampu membuat keputusan terbaik yang dipilih dengan mempertimbangkan			1	E

Tahapan Keterampilan Pembuatan Keputusan	Indikator Capaian Keterampilan Pembuatan Keputusan	Konteks	Bentuk Soal	Nomor Soal	Nomor Sub Soal
	alternatif solusi yang tersedia				
Mengevaluasi Keputusan	Mampu melakukan penilaian kembali terhadap keputusan yang sudah diambil			1	F
Identifikasi Masalah	Mampu memberikan gambaran tentang inti dari permasalahan sehingga membuat permasalahan tersebut lebih terukur dan jelas	Dilema Perubahan Iklim Menyebabkan Bencana Alam	Essay	2	A
Mengembangkan Alternatif Solusi	Mampu memberikan kemungkinan-kemungkinan solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan			2	B
Mengembangkan Kriteria Solusi	Mampu mengembangkan kriteria solusi yang dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk memilih alternatif solusi			2	C
Menganalisis Alternatif Solusi	Mampu melakukan penilaian terhadap alternatif solusi yang sudah dibuat berdasarkan kriteria		Essay	2	D
Membuat Keputusan	Mampu membuat keputusan terbaik yang dipilih dengan mempertimbangkan alternatif solusi yang tersedia			2	E
Mengevaluasi Keputusan	Mampu melakukan penilaian kembali terhadap keputusan yang sudah diambil			2	F

Hasil ujicoba akan diolah untuk mengetahui karakteristik setiap butir soal yang disusun. Pada penelitian ini analisis butir soal dilakukan dengan menggunakan permodelan rasch berupa analisis data politomi (*essay*). Model ini digunakan karena dapat mengolah data tes uraian (data politomi) yang memiliki pola skor yang berbeda (Sumintono & Widhiarso, 2015), sehingga pemodelan sesuai untuk menganalisis instrumen soal pembuatan keputusan pada penelitian ini. Analisis menggunakan pemodelan rasch ini menggunakan bantuan dari perangkat lunak

Ministep 4.3.2. Karakteristik butir soal yang dianalisis diantaranya adalah validitas, reliabilitas, dan tingkat kesulitan soal.

### b. Validitas Instrumen Soal

Validitas melibatkan proses yang berkesinambungan dalam membuktikan sejauh mana bukti dan teori mendukung interpretasi skor tes sesuai dengan tujuan tes. Proses validasi melibatkan pengumpulan bukti secara sistematis untuk memberikan dasar ilmiah yang mendukung interpretasi skor tes.

Pada pemodelan rasch, validitas soal dapat dilihat melalui nilai *raw variance* dan *unexplained variance*, serta kesesuaian soal (*item fit*). Pertama perlu dipastikan bahwa data sudah sesuai dengan modeol rasch yaitu dengan melihat nilai *infit* dan *outfit mean square* dan *z-standard* untuk dilakukan analisis butir soal berikutnya. Selanjutnya, dilakukan analisis kesesuaian tiap butir soal dengan melihat nilai *outfit mean square*, *outfit z-standard*, dan nilai korelasinya. Bila hanya satu kriteria dari *outfit mean square*, *outfit z-standard*, dan nilai korelasi yang terpenuhi, soal masih dapat dipertahankan. Namun, apabila tidak ada kriteria yang dipenuhi maka soal perlu direvisi atau dibuang. Ketentuan yang perlu dipenuhi agar hasil instrumen tes valid terdapat pada Tabel 3.6.

**Tabel 3. 6 Ketentuan Validitas Soal**

Keterangan	Ketentuan
Kesesuaian data dengan model rasch	
<i>Infit-Outfit Mean Square (MNSQ)</i>	0.5 – 1.50
<i>Infit-Outfit Z Standard (ZSTD)</i>	-2.0 – 2.0
Kesesuaian tiap butir soal	
<i>Outfit Mean Square (MNSQ)</i>	$0.50 < x < 1.50$
<i>Outfit Z Standard (ZSTD)</i>	$-2.0 < x < +2.0$
<i>Point Measure Correlation (Corr)</i>	$0.40 < x < 0.85$

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

### c. Reliabilitas Instrumen Soal

Uji reliabilitas dilakukan agar mendapatkan instrumen yang memiliki hasil konsisten dalam pengukuran. Instrumen yang reliabel akan menunjukkan hasil yang relatif sama (konsisten) kapanpun instrumen tersebut digunakan. Pada perangkat lunak Ministep, reliabilitas soal dapat dilihat pada menu *Tabel 3.1 Summary Statistics* di bagian *item reliability* dan *alpha cronbach*. Interpretasi reliabilitas soal

berdasarkan *item reliability* terdapat pada Tabel 3.7. Dan interpretasi terhadap nilai *alpha cronbach* terdapat pada Tabel 3.8.

**Tabel 3. 7 Interpretasi *Item/Person Reliability***

Nilai Logit	Keterangan
Nilai < 0.67	Lemah
$0.67 \leq \text{Nilai} < 0.80$	Cukup
$0.80 \leq \text{Nilai} < 0.90$	Baik
$0.90 \leq \text{Nilai} < 0.94$	Baik Sekali
Nilai > 0.94	Istimewa

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

**Tabel 3. 8 Interpretasi *Cronbach Alpha***

Range Koefisien	Kriteria
$0.80 \leq \alpha < 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 \leq \alpha < 0.80$	Tinggi
$0.40 \leq \alpha < 0.60$	Cukup/Sedang
$0.20 \leq \alpha < 0.40$	Rendah
$0.00 \leq \alpha < 0.20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

#### d. Tingkat Kesulitan Soal

Tingkat kesulitan butir soal dapat dilihat dari nilai logit butir soal tersebut. Nilai logit dapat dilihat pada menu *Table 13. Item Measure* yakni pada kolom dengan judul *measure*. Semakin tinggi nilai logitnya, maka semakin sulit butir soal tersebut. Acuan tingkat kesulitan soal dapat dilakukan berdasarkan nilai standar deviasi. Interpretasi tingkat kesulitan soal berdasarkan nilai logit dan standar deviasi terdapat pada Tabel 3.9.

**Tabel 3. 9 Interpretasi Tingkat Kesulitan Soal Berdasarkan Nilai Logit**

Nilai Logit	Keterangan
+1 SD < nilai logit	Sangat Sulit
$0.00 < \text{nilai logit} < +1 \text{ SD}$	Sulit
$-1 \text{ SD} < \text{nilai logit} < 0.00$	Mudah
Nilai logit < -1 SD	Sangat Mudah

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

#### e. Hasil Analisis Instrumen Soal Keterampilan Pembuatan Keputusan

Soal diujicobakan kepada 26 peserta didik pada tingkat SMP dengan durasi waktu 70 menit. Akan tetapi dalam durasi waktu tersebut, siswa hanya mampu menyelesaikan satu wacana dengan enam pertanyaan, sehingga soal ujicoba yang dianalisis hanyalah soal pertama dengan enam pertanyaan *essay*. Mula-mula

dilakukan analisis kesesuaian data dengan model rasch terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan analisis validitas dan reliabilitas soal. Kesesuaian data dengan model rasch dapat dilihat berdasarkan nilai *infit* dan *outfit mean square* serta *z-standard*. Nilai tersebut disajikan pada Tabel 3.10.

**Tabel 3. 10 Hasil Kesesuaian Data Ujicoba dengan Model Rasch**

	<i>Person</i>	<i>Item</i>
<i>Infit MNSQ</i>	1.02	1.02
<i>Outfit MNSQ</i>	1.00	1.00
<i>Infit ZSTD</i>	0.03	0.01
<i>Outfit ZSTD</i>	0.05	-0.01

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3.10 dapat dilihat bahwa data sesuai dengan model rasch sehingga dapat dianalisis lebih lanjut karena nilai *infit* dan *outfit mean square* yang terletak di antara 0.5 sampai 1.5 (mendekati skor ideal 1) serta nilai *infit* dan *outfit z-standar* yang terletak antara -2.0 sampai 2.0 (mendekati skor ideal 0). Berdasarkan hasil tersebut didapatkan bahwa data sudah sesuai dengan pemodelan rasch, sehingga dapat dilanjutkan pada analisis lebih lanjut.

Pada instrumen tes keterampilan pembuatan keputusan juga dilakukan pengecekan nilai reliabilitas instrumen tes. Hal ini dilakukan untuk memastikan keajegan instrumen tes yang dihasilkan. Pada model rasch, terdapat *person reliability* dan *item reliability*. *Person reliability* menunjukkan kekonsistenan responden dalam menjawab item soal. Sedangkan *item reliability* menunjukkan kekonsistenan instrumen tes. Pada hasil analisis uji coba instrumen, diperoleh nilai *person reliability* 0.76 yang termasuk dalam kategori cukup dan nilai *item reliability* 0.86 yang termasuk dalam kategori baik.

Nilai *person reliability* tersebut menunjukkan bahwa konsistensi jawaban dari peserta didik yang menguji coba soal tersebut dalam kategori cukup. Sedangkan kualitas butir-butir soal dalam instrumen memiliki reliabilitas yang baik. Adapun nilai *alpha cronbach* menunjukkan reliabilitas interaksi antara responden dan butir-butir soal. Pada analisis instrumen, nilai *alpha cronbach* yang diperoleh adalah 0.75 yang termasuk dalam kategori tinggi, sehingga dapat disimpulkan instrumen soal memiliki reliabilitas yang baik.

**Tabel 3. 11 Hasil Analisis Reliabilitas Tes Keterampilan Pembuatan Keputusan**

	<i>Reliability</i>	<i>Alpha Cronbach</i>
--	--------------------	-----------------------

<i>Person</i>	0.76	0.75
<i>Item</i>	0.86	

Selain dilakukan analisis terhadap instrumen soal secara menyeluruh, dilakukan juga analisis kesesuaian tiap butir soal. Analisis ini dilakukan berdasarkan nilai *outfit mean square (outfit MNSQ)*, *outfit z-standard (outfit ZSTD)* dan *point measure correlation (PTM Corr.)* dari tiap item. Kriteria kesesuaian item berdasarkan ketiga hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.9. Hasil perhitungan *outfit mean square*, *outfit z-standard*, dan *point measure correlation* dari tiap item dapat dilihat pada Tabel 3.12.

**Tabel 3. 12 Hasil Analisis Kesesuaian Item Soal**

No. Soal	Tahapan	Outfit MNSQ	Outfit ZSTD	PTM Corr.	Kriteria	Kesimpulan
1	Identifikasi Masalah	1.32	1.15	0.78	3 kriteria terpenuhi	Dapat digunakan
2	Mengembangkan Alternatif Solusi	0.79	-0.86	0.49	3 kriteria terpenuhi	Dapat digunakan
3	Mengembangkan Kriteria Solusi	1.08	0.43	0.80	3 kriteria terpenuhi	Dapat digunakan
4	Menganalisis Alternatif Solusi	0.90	-0.41	0.69	3 kriteria terpenuhi	Dapat digunakan
5	Menetapkan Keputusan	0.86	-0.66	0.49	3 kriteria terpenuhi	Dapat digunakan
6	Mengevaluasi Keputusan	1.06	0.28	0.67	3 kriteria terpenuhi	Dapat digunakan

Tabel 3.12 menunjukkan bahwa instrumen soal keterampilan pembuatan keputusan sudah memenuhi tiga kriteria dari nilai *fit order* menurut Sumintono & Widhiarso (2015). Instrumen soal pembuatan keputusan yang memenuhi ketiga kriteria nilai *fit order* dapat dipertahankan atau valid sehingga tidak perlu dilakukan perbaikan. Sebagaimana menurut Sumintono & Widhiarso (2015) instrumen soal dapat dikategorikan sebagai *fit* jika memenuhi tiga kriteria dari nilai *fit order*. Berdasarkan analisis kesesuaian butir soal tersebut, setiap item soal memenuhi seluruh standar kriteria. Sehingga, semua soal dapat digunakan untuk menilai keterampilan pembuatan keputusan siswa. Selanjutnya dianalisis juga tingkat kesulitan item. Item yang baik dapat membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dan rendah serta tingkat kesulitannya bervariasi sehingga dapat membedakan tingkat kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik. Kriteria kesulitan setiap item soal dilakukan berdasarkan nilai logit item soal dan nilai

deviasi standar logit item. Pada data uji coba, nilai deviasi standar logit item yang diperoleh adalah 1.20. Tabel interpretasi tingkat kesulitan soal dapat dilihat pada Tabel 3. 13.

**Tabel 3. 13 Tingkat Kesulitan Item Soal Keterampilan Pembuatan Keputusan (Tahap Ujicoba)**

No. Soal	Tahapan Pembuatan Keputusan	Nilai Logit	Tingkat Kesulitan Item
1	Identifikasi Masalah	-1.21	Mudah
2	Mengembangkan Alternatif Solusi	-0.88	Mudah
3	Mengembangkan Kriteria	-.039	Mudah
4	Menganalisis Alternatif Solusi	0.08	Sulit
5	Menetapkan Keputusan	-0.08	Mudah
6	Mengevaluasi Keputusan	2.49	Sangat Sulit

Berdasarkan analisis menggunakan nilai logit terlihat penyebaran tingkat kesulitan soal. Terdapat 4 soal berkategori mudah, 1 soal sulit, dan 1 soal berkategori sangat sulit. Seluruh hasil analisis ini kemudian dijadikan pertimbangan untuk memilih item soal yang akan digunakan pada fase implementasi untuk mengukur keterampilan pembuatan keputusan peserta didik. Berdasarkan pertimbangan kualitas item dari kesesuaian butir soal, tingkat kesukaran dan representasi tahapan pembuatan keputusan, maka semua item soal diambil untuk mengukur peningkatan keterampilan pembuatan keputusan siswa. Adapun soal keterampilan pembuatan keputusan yang digunakan pada tahap pengujian produk dapat dilihat pada Tabel 3.14.

**Tabel 3. 14 Item Soal Keterampilan Pembuatan Keputusan yang Digunakan**

No. Soal	Tahapan Pembuatan Keputusan	Bentuk Soal	Keterangan
1	Identifikasi Masalah	Essay	Soal dapat digunakan
2	Mengembangkan Alternatif Solusi	Essay	Soal dapat digunakan
3	Mengembangkan Kriteria Solusi	Essay	Soal dapat digunakan
4	Menganalisis Alternatif Solusi	Essay	Soal dapat digunakan
5	Menetapkan Keputusan	Essay	Soal dapat digunakan
6	Mengevaluasi Keputusan	Essay	Soal dapat digunakan

Setelah dilakukan analisis *fit order* pada Rasch Model, ditemukan bahwa enam soal essay untuk mengukur keterampilan pembuatan keputusan telah memenuhi tiga kriteria, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal-soal tersebut dapat

digunakan secara efektif saat uji coba produk untuk mengukur kemampuan siswa dalam membuat keputusan.

#### **f. Analisis Data Tes Keterampilan Pembuatan Keputusan**

Produk bahan ajar ini dapat dikategorikan efektif untuk meningkatkan keterampilan pembuatan keputusan peserta didik apabila terdapat perbedaan rata-rata peningkatan keterampilan pembuatan keputusan yang signifikan antara kelas yang diberikan aplikasi *mobile* bahan ajar IPA *socioscientific issues* dan tidak diberikan bahan ajar tersebut, peningkatan skor rata-rata N-Gain di kelas yang diberikan bahan ajar harus lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan rata-rata N-Gain di kelas yang tidak diberikan bahan ajar. Langkah analisis yang akan dilakukan adalah:

##### **1) Menghitung Gain Ternormalisasi**

Analisis terhadap keterampilan pembuatan keputusan dan pemecahan masalah siswa dilakukan dengan mengolah data *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian, dilakukan perhitungan nilai *gain score* dari data *pretest-posttest* untuk setiap kelas guna mengetahui peningkatan yang terjadi sebelum dan setelah penggunaan bahan ajar. Perhitungan *N-gain* menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh (R.R Hake, 1999) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle posttest \rangle - \langle pretest \rangle}{\langle maksimal \rangle - \langle pretest \rangle} \quad (3.2)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$	= N-gain
$\langle pretest \rangle$	= Rata-rata skor <i>pretest</i>
$\langle posttest \rangle$	= Rata-rata skor <i>posttest</i>
$\langle maksimum \rangle$	= Skor tertinggi

Nilai gain yang diperoleh menunjukkan kategori peningkatan pembuatan keputusan dan pemecahan masalah. Kategori nilai gain dapat dilihat pada Tabel 3.15 berikut.

**Tabel 3. 15 Kategori Skor N-gain**

<b>Rentang</b>	<b>Kategori</b>
$(g) > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq (g) > 0,30$	Sedang
$(g) \leq 0,30$	Rendah

(R.R Hake, 1999)

**2) Melakukan Uji Statistik Prasyarat**

Uji statistik prasyarat yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Uji ini dilakukan pada data N-Gain tiap peserta didik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tujuan dari uji statistik prasyarat ini adalah untuk menentukan uji hipotesis yang sesuai dengan karakteristik data yang dimiliki. Uji statistik untuk memeriksa kenormalan distribusi data menggunakan uji *Shapiro Wilk*, sedangkan untuk memeriksa homogenitas menggunakan *Levene's Test* dengan taraf signifikansi masing-masing 5% (0.05). Kedua uji ini dilakukan menggunakan bantuan aplikasi *Software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

**a) Uji Normalitas**

Uji normalitas dilakukan untuk memeriksa apakah kedua sampel, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, memiliki distribusi yang normal dan konsisten secara ilmiah. Data yang dianalisis adalah nilai *N-gain* dari kedua kelompok tersebut. Hipotesis yang diajukan dalam uji normalitas ini yaitu:

$H_0$  : data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

$H_1$  : data berasal dari populasi yang terdistribusi tidak normal

Dengan kriteria pengambilan keputusan,  $H_0$  diterima jika nilai signifikansinya  $\geq 0.05$  dan  $H_0$  ditolak jika nilai signifikansinya  $< 0,05$ . Sehingga, data yang diolah menggunakan SPSS untuk uji *Shapiro Wilk* kemudian ditentukan tipe distribusinya berdasarkan nilai signifikansi (Sig.). Data terdistribusi normal apabila nilai signifikansi  $\geq 0.05$  dan data tidak terdistribusi normal apabila nilai signifikansinya  $< 0.05$ .

**b) Uji Homogenitas**

Setelah dilakukan uji normalitas, selanjutnya data diolah menggunakan SPSS untuk uji *Levene* kemudian ditentukan homogenitasnya berdasarkan nilai signifikansi. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians kedua

kelompok data sama besar/tidak. Data yang diolah adalah data *pretest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas ini yaitu:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , varians data kedua kelas homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , varians data kedua kelas tidak homogen

Dengan kriteria pengambilan keputusan,  $H_0$  diterima jika nilai signifikansinya  $\geq 0,05$  dan  $H_0$  ditolak jika nilai signifikansinya  $< 0,05$ .

### c) Menguji Hipotesis

Data yang diuji menggunakan uji hipotesis adalah data N-Gain keterampilan pembuatan keputusan dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis yang diuji adalah hipotesis dua arah sebagai berikut:

$H_0 =$  Tidak terdapat perbedaan peningkatan nilai-rata-rata keterampilan pembuatan keputusan peserta didik yang signifikan antara kelas yang diberikan bahan ajar SSI dan kelas yang tidak diberikan bahan ajar SSI

$H_1 =$  Terdapat perbedaan peningkatan nilai rata-rata keterampilan pembuatan keputusan peserta didik yang signifikan antara kelas yang diberikan bahan ajar SSI dan kelas yang tidak diberikan bahan ajar SSI.

Uji hipotesis dilakukan pada data N-Gain untuk mengetahui ada tidaknya perolehan rata-rata N-Gain keterampilan pembuatan keputusan peserta didik yang lebih besar secara signifikan di kelas eksperimen dibandingkan di kelas kontrol. Berdasarkan karakteristik data yang diperoleh dari hasil uji statistik prasyarat di penelitian ini uji hipotesis yang dilakukan adalah Uji *T-Test Independent Samples*.

Uji T sampel independen digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara rata-rata dua kelompok data yang terdistribusi normal dan memiliki varians data yang homogen. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Adapun pengambilan keputusan pada hasil Uji *T-Test Independent Samples* akan didasarkan pada nilai signifikansi yang diperoleh. Karena hipotesis yang diajukan merupakan hipotesis dua arah, maka berlaku:

- 1) Bila nilai sig.(*two-sided*)  $\geq 0.05$  maka  $H_0$  diterima.
- 2) Bila nilai sig.(*two-sided*)  $< 0.05$  maka  $H_0$  ditolak.

#### d) Uji *Effect Size*

Uji *effect size* ditujukan untuk menilai besarnya pengaruh bahan ajar terhadap peningkatan keterampilan pembuatan keputusan setelah diberikan intervensi. Menurut Fraenkel et al. (2011), untuk menghitung perbedaan rata-rata dari dua kelompok dapat dilakukan dengan cara menghitung *effect size*. Analisis ini dilakukan untuk memperkuat analisis keefektifan penggunaan aplikasi *mobile* bahan ajar IPA *socioscientific issues*. Dengan demikian, diperoleh persamaannya sebagai berikut:

$$d = \frac{M_a - M_b}{S_{gab}} \quad (3.3)$$

Dengan

$d$  = effect size

$M_a$  = rata-rata hasil kelas eksperimen

$M_b$  = rata-rata hasil kelas kontrol

$S_{gab}$  = standar deviasi gabungan kelas eksperimen dan kelas kontrol

Interpretasi nilai *effect size* yang diperoleh mengacu pada Tabel 3.16 berikut:

**Tabel 3. 16 Interpretasi Effect Size**

<i>Effect Size</i> (ES)	Interpretasi <i>Effect Size</i>
$0 \leq ES < 0.20$	Rendah
$0.20 \leq ES < 0.80$	Sedang
$0.80 \leq ES < 1.00$	Tinggi
$ES \geq 1.00$	Sangat Tinggi

(Cohen, 1988)