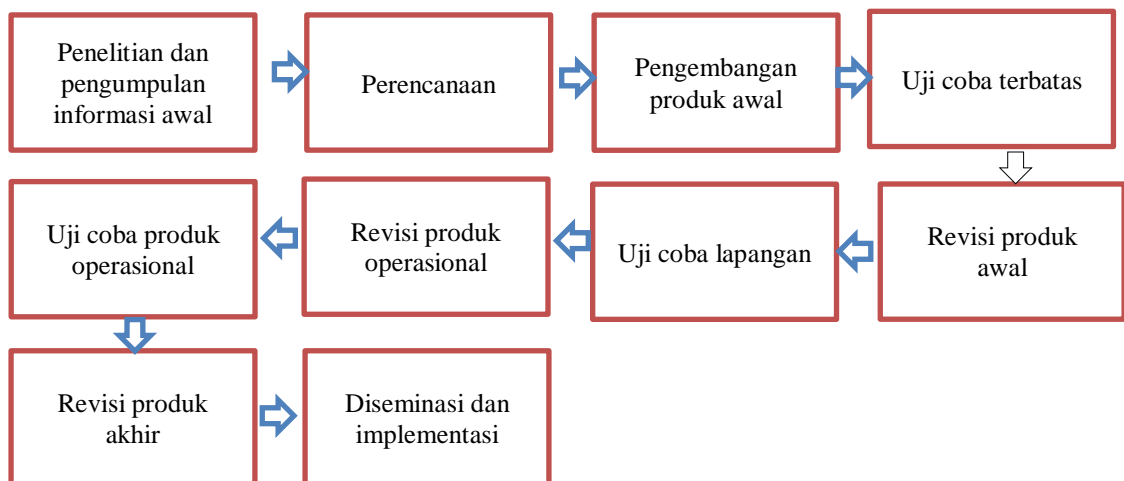


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) Menurut Borg dan Gall (1989) penelitian dan pengembangan merupakan proses untuk mengembangkan dan mevalidasi produk pendidikan. Penelitian (*research*) merupakan kegiatan yang bersifat analisis kebutuhan untuk menghasilkan produk. Produk disini adalah bahan ajar berbasis android. Setelah produk dihasilkan, dilakukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut dengan melalui berbagai pengembangan ke arah perbaikan produk (*development*). Hal ini bertujuan agar produk yang dihasilkan tepat sasaran dan layak untuk digunakan.

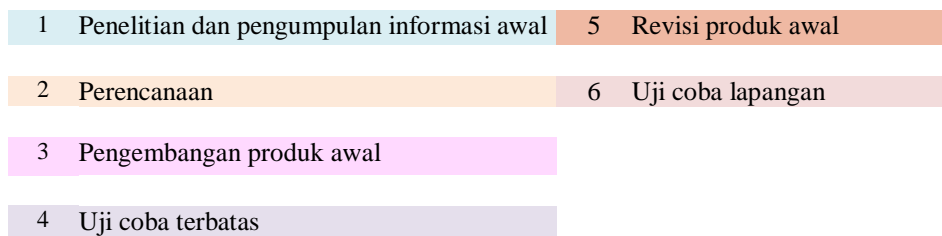
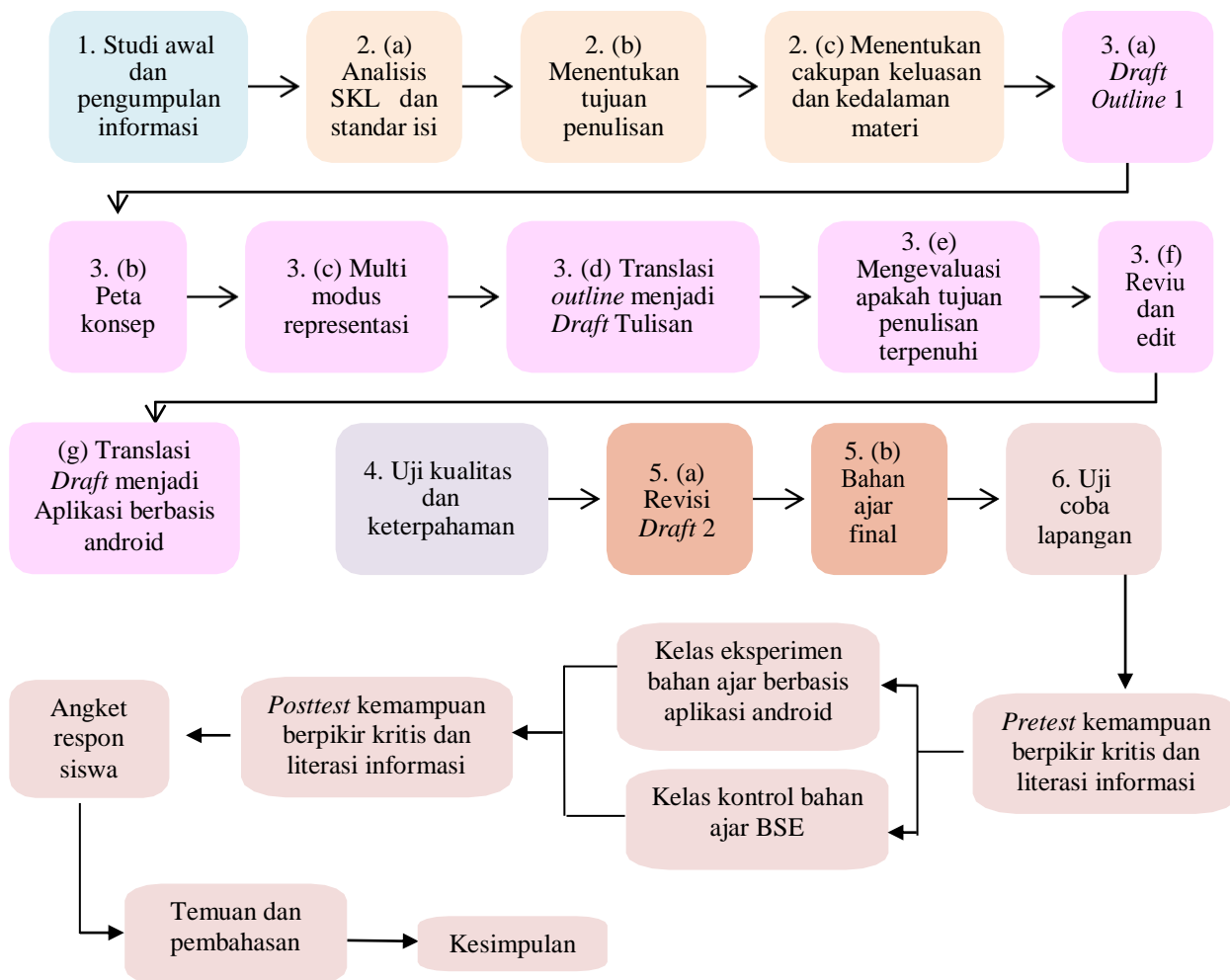
Tahap-tahap dalam R&D menurut Borg and Gall (1983) terdiri dari sepuluh tahapan, yaitu (1) studi awal dan pengumpulan informasi; (2) perencanaan; (3) pengembangan produk awal; (4) uji coba terbatas; (5) revisi produk awal; (6) uji coba lapangan; (7) revisi produk operasional; (8) uji coba produk operasional; (9) revisi produk akhir; dan (10) diseminasi dan implementasi. Borg and Gall (1983) menjelaskan langkah-langkah dalam R&D yang terdiri dari sepuluh langkah yang disajikan pada gambar 4. Namun dalam penelitian ini hanya dibatasi sampai pada tahap keenam, yaitu uji coba lapangan.



Gambar 3.1. Langkah-langkah *R&D* menurut Borg dan Gall (1983)

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan adalah keterpaduan antara *Research and Development* menurut Borg dan Gall (1983) dan Model Proses Menulis Materi Ajar (MPM2A) menurut Sinaga dkk. (2017). Keterpaduan tersebut ditampilkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.2 Keterpaduan sintaks R&D dan MPM2A

Hilda Maulida, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU SMP BERBASIS ANDROID TEMA ENERGI DAN LINGKUNGAN GUNA MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI INFOMASI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Enam tahapan *Research and Development* yang dipadukan dengan Model Proses Menulis Materi Ajar (MPM2A) tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi awal dan pengumpulan informasi; peneliti melakukan studi awal untuk mengetahui Keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa berdasarkan kurikulum. Mengkaji literatur untuk meningkatkan Keterampilan tersebut dalam pembelajaran IPA. Kemudian melakukan observasi ke salah satu SMP untuk menggali informasi terkait Keterampilan siswa, pembelajaran yang dilaksanakan, dan perangkat pembelajaran yang digunakan. Hasil pada tahap ini berupa Keterampilan yang perlu ditingkatkan adalah Keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi serta upaya yang dilakukan adalah melalui bahan ajar berbasis aplikasi android tema Energi dan Lingkungan dengan pembelajaran yang disesuaikan dengan perangkat pembelajaran guru.
2. Perencanaan; terdiri dari kegiatan menganalisis kurikulum melalui pemilihan kompetensi dasar yang akan dicapai pada penelitian ini, menentukan tujuan penelitian, dalam hal ini untuk meningkatkan Keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi, sehingga indikator Keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi juga ditentukan pada tahap ini. Pada tahap ini juga dilakukan penentuan cakupan keluasan dan kedalaman materi bahan ajar yang akan dikembangkan.
3. Pengembangan produk awal; mengembangkan bahan ajar yang telah direncanakan, dimulai dari menyusun *draft outline*, membuat peta konsep, menyusun multimodus representasi, mentranslasi *outline* menjadi tulisan, mengevaluasi apakah tujuan penulisan telah terpenuhi, hingga reviu dan pengeditan. *Draft outline* dan peta konsep dikembangkan menjadi bahan ajar dengan menggunakan multimodus representasi untuk memperjelas konsep-konsep pada bahan ajar. Multimodus representasi yang telah disusun diterjemahkan menjadi uraian materi yang kohesif. Kemudian, kegiatan-kegiatan yang akan dilatihkan berdasarkan tujuan penulisan dirancang dan dievaluasi apakah telah sesuai dengan indikator yang telah ditentukan. Selanjutnya Tahap pengembangan bahan ajar berbasis aplikasi android

meliputi konten yang mendukung aplikasi seperti teks, gambar, diagram, tabel, dan video. Aplikasi android dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java (JDK versi 8), *integrated development environment* (IDE): android studio, sistem operasi pengembangan: windows 7, target sistem operasi: android versi 21 (Lollipop) sampai android versi 28 (oreo). Hasil dari tahap ini berupa aplikasi android yang dapat dilihat pada Lampiran A.1.

4. Uji coba awal; yaitu melakukan uji coba untuk mengukur kelayakan bahan ajar yang dikembangkan melalui uji kualitas dan uji keterpahaman. Uji kualitas dilakukan dan validasi ahli oleh tiga dosen dan sepuluh guru IPA. Sedangkan uji keterpahaman ide pokok wacana oleh responden siswa SMP. Saran dari para validator dan hasil keterpahaman ide pokok dari siswa menjadi pertimbangan pada tahap berikutnya.
5. Revisi produk awal; yaitu melakukan perbaikan terhadap *draft* bahan ajar yang dihasilkan berdasarkan hasil dari tahap sebelumnya.
6. Uji coba lapangan; uji coba utama yang melibatkan subjek penelitian, yaitu siswa SMP kelas VII. Pengujian pada tahap ini untuk menentukan keefektifan bahan ajar dalam mencapai tujuannya. Uji coba lapangan (*main field testing*); uji coba utama yang melibatkan subjek penelitian, yaitu siswa kelas VII. Pengujian pada tahap ini untuk menentukan keefektifan bahan ajar dalam mencapai tujuannya.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan untuk menguji keefektifan bahan ajar dalam meningkatkan Keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi menggunakan desain kuasi eksperimen. Penelitian ini menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan bahan ajar berbasis aplikasi android yang dikembangkan dan kelompok kontrol menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah yaitu buku sekolah elektronik (BSE). Terhadap dua kelompok dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk melihat Keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi siswa sebelum dan setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Desain penelitian ini ditunjukkan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	K1 & LI	X	K2 & L2
Kontrol	K1 & LI	Y	K2 & L2

Keterangan:

K1 & LI = *Pretest* Keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi

X = Pembelajaran IPA dengan bahan ajar android yang dikembangkan.

Y = Pembelajaran IPA dengan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah

K2 & L2 = *Posttest* Keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi

3.4 Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah materi ajar yang terdapat dalam bahan ajar IPA terpadu tema Energi dan Lingkungan. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII sebanyak 60 siswa di SMP Bandung yang belajar IPA dengan menerapkan kurikulum 2013.

Teknik pemilihan sampel untuk menentukan keefektifan bahan ajar yang dikembangkan dilakukan dengan *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan yaitu lingkungan sekolah yang berada di perkotaan di mana siswa telah memiliki *smartphone* dan kemampuan akademik kedua kelas yang relatif sama, seperti misalnya pada hasil evaluasi ujian harian siswa dengan nilai rata-rata yang sama.

3.5 Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan variabel terikat dan variabel bebas. Adapun penjabaran variabel tersebut sebagai berikut:

- a. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu:
 - 1) Keterampilan Berpikir Kritis
 - 2) Literasi Informasi
- b. Variabel bebas merupakan bahan ajar berbasis android yang digunakan pada saat implementasi pada kelas kontrol dan eksperimen

3.6 Instrumen Penelitian

Hilda Maulida, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU SMP BERBASIS ANDROID TEMA ENERGI DAN LINGKUNGAN GUNA MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI INFOMASI
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Instrumen penelitian terdiri dari instrumen tes dan non tes. Penjelasan mengenai instrumen yang digunakan disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.2. Deskripsi Instrumen Penelitian

No.	Instrumen	Tujuan	Tahapan
1	Angket Penilaian kualitas bahan ajar	Mengetahui Kualitas bahan ajar	Uji coba terbatas
2	Wacana Uji keterpahaman bahan ajar	Mengetahui keterpahaman bahan ajar	Uji coba terbatas
3	Soal Tes kemampuan berpikir kritis	Mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa	Uji coba lapangan
4	Soal Tes literasi informasi	Mengetahui literasi informasi siswa	Uji coba lapangan
5	Angket respon siswa	Respon siswa terhadap bahan ajar IPA terpadu yang dikembangkan	Uji coba lapangan

Berdasarkan Tabel 3.2, deskripsi instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1) Penilaian kualitas bahan ajar

Instrumen penilaian kualitas bahan ajar yang digunakan untuk menilai kualitas bahan ajar dalam berbagai aspek, yaitu: kesesuaian kurikulum, keterpaduan, kemutakhiran konten, aturan penulisan, keterampilan yang dilatihkan, serta kedalaman dan keluasan materi berdasarkan instrumen yang dikembangkan oleh Sinaga (2016). Aspek kurikulum menyajikan format kesesuaian materi pada bahan ajar dengan kompetensi dasar, indikator kemampuan berpikir kritis, dan literasi informasi.

2) Uji keterpahaman bahan ajar

Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat keterpahaman siswa terhadap wacana dalam bahan ajar dengan menentukan ide pokok pada setiap wacana, keterangan atau kalimat yang mendukung ide pokok, kata yang belum dikenal dan kalimat yang sulit dipahami (Sinaga, 2016).

3) Tes kemampuan berpikir kritis

Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 20 soal yang mewakili lima aspek keterampilan berpikir kritis, yaitu klarifikasi dasar, dukungan dasar,

inferensi, klarifikasi lebih lanjut, serta strategi dan taktik.

4) Tes literasi informasi

Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur literasi informasi siswa dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 12 soal yang mewakili tiga aspek literasi informasi, yaitu menentukan jenis dan sifat informasi yang dibutuhkan, memperoleh informasi yang dibutuhkan secara efektif dan efisien, serta mengevaluasi informasi dan sumber informasi secara kritis dan menggabungkan informasi terpilih ke dalam pengetahuan sebelumnya. Instrumen tes yang disusun merujuk pada Mery, Newby, dan Peng (2011).

5) Angket respon siswa

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap bahan ajar pada berbagai aspek, yaitu penyajian bahan ajar, keterampilan yang dilatihkan, keterbacaan, dan evaluasi dalam bentuk angket dengan skala Likert.

3.7 Teknik Analisis Instrumen

Instrumen non tes dilakukan dengan uji validitas dan instrumen tes dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, serta daya pembeda butir soal.

a) Validitas

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu tes. Tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2013). Validitas instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu validitas teoritik dan validitas empirik. Validitas teoritik diukur berdasarkan pertimbangan ahli. Hasil validasi dari ahli dihitung secara kumulatif dan ditentukan rata-ratanya. Validitas empirik diperoleh melalui observasi dan ditinjau berdasarkan kriteria tertentu. Validitas empirik dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor butir soal tertentu dengan skor total menggunakan rumus *Pearson Product Moment* berikut ini:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

Hilda Maulida, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU SMP BERBASIS ANDROID TEMA ENERGI DAN LINGKUNGAN GUNA MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI INFOMASI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

X = Skor item
 Y = Skor total
 N = Jumlah siswa

Interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dikategorikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori Validitas

Batasan	Kategori
$0,80 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

b) Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat konsistensi dari suatu instrumen, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten, relatif tidak berubah walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda. Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu alat ukur dapat memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan teknik *Kuder-Richardson* (KR20) sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(\frac{S^2 \Sigma pq}{S^2} \right) \quad \dots 3.2)$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1-p$)

n = Banyaknya item

S = Standar deviasi dari tes

Suatu instrumen dikatakan reliabel jika $r_{11} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% (Arikunto, 2013). Interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.4. Analisis reliabilitas tes kemampuan berpikir kritis dan literasi informasi disajikan pada Tabel 3.5

Tabel 3.4 Kategori Reliabilitas

Batasan	Kategori
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah

Hilda Maulida, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU SMP BERBASIS ANDROID TEMA ENERGI DAN LINGKUNGAN GUNA MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI INFOMASI
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah (Arikunto, 2013)
---------------------------	-----------------------------------

Tabel 3.5 Reliabilitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan literasi informasi

	Reliabilitas			
	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan	Kriteria
Berpikir kritis	0,78	0,334	Reliabel	Tinggi
Literasi informasi	0,69		Reliabel	Tinggi

c) Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran soal ditinjau untuk mendapatkan tipe soal yang baik. Untuk melihat taraf kesukaran soal digunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.3)$$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Kategori tingkat kesukaran soal adalah pada tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kategori Tingkat Kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 < P < 0,30$	Sukar
$0,31 < P < 0,70$	Sedang
$0,71 < P < 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2013)

d) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda dapat ditentukan melalui indeks diskriminasi (D) dengan persamaan berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.4)$$

Keterangan:

J = Jumlah peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kategori indeks daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.7 dan rekapitulasi analisis butir soal kemampuan berpikir kritis dan literasi informasi disajikan pada Tabel 3.8

Tabel 3.7 Kategori Indeks Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$< 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D < 1,00$	Sangat Baik

(Arikunto, 2013)

e) Hasil uji coba instrumen tes

Hasil uji instrumen tes yang diuji cobakan berupa soal keterampilan berpikir kritis sebanyak 20 soal dan soal literasi informasi sebanyak 12 soal Berdasarkan uji coba, hasil realibilitas soal pilihan ganda keterampilan berpikir kritis adalah 0,78 yang berarti tingkan reliabilitasnya tinggi sedangkan soal literasi informasi adalah 0,69 yang berarti reliabilitasnya tinggi juga. Hasil validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran ditampilkan pada tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 Analisis Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Informasi

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas rtab 0,344		Keterangan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
Keterampilan Berpikir Kritis							
1	0,86	sangat baik	0.71	sedang	0.33	rendah	Revisi, dipakai
2	0.78	sangat baik	0.46	sedang	0.39	rendah	Revisi, dipakai
3	0.83	sangat baik	0.78	mudah	0.51	cukup tinggi	Dipakai
4	0.78	sangat baik	0.36	sedang	0.60	tinggi	Dipakai
5	0.34	Baik	0.44	sedang	0.43	cukup tinggi	Dipakai
6	0.37	Baik	0.65	sedang	0.54	cukup tinggi	Dipakai
7	0.78	baik sekali	0.54	sedang	0.56	cukup tinggi	Dipakai
8	0.33	Baik	0.38	sedang	0.48	cukup tinggi	Dipakai
9	0.67	sangat baik	0.56	sedang	0.57	cukup tinggi	Dipakai
10	0.89	sangat baik	0.72	mudah	0.49	cukup tinggi	Dipakai
11	0.39	baik	0.28	sukar	0.20	rendah	Revisi, dipakai
12	0.78	sangat baik	0.21	sukar	0.33	rendah	Revisi, dipakai
13	0.38	baik	0.25	sukar	0.21	rendah	Revisi, dipakai
14	0.33	baik	0.60	sedang	0.56	cukup tinggi	Dipakai
15	0.44	sangat baik	0.31	sedang	0.67	cukup tinggi	Dipakai
16	0.78	sangat baik	0.60	sedang	0.60	tinggi	Dipakai
17	0,80	sangat baik	0.46	sedang	0.79	tinggi	Dipakai

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas rtab 0,344		Keterangan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
18	0.89	sangat baik	0.50	sedang	0.63	tinggi	Dipakai
19	0.30	baik	0.60	sedang	0.43	cukup tinggi	Dipakai
20	0.21	baik	0.52	sedang	0.72	tinggi	Dipakai
<i>literasi Informasi</i>							
1	0.67	sangat baik	0.21	sukar	0.28	rendah	Revisi, dipakai
2	0.45	sangat baik	0.34	sedang	0.48	cukup tinggi	Dipakai
3	0.56	sangat baik	0.37	sedang	0.62	tinggi	Dipakai
4	0.33	baik	0.52	sedang	0.46	cukup tinggi	Dipakai
5	0.39	baik	0.37	sedang	0.59	cukup tinggi	Dipakai
6	0.34	baik	0.56	sedang	0.50	cukup tinggi	Dipakai
7	0.77	sangat baik	0.28	sukar	0.56	cukup tinggi	Dipakai
8	0.88	sangat baik	0.24	sukar	0.43	cukup tinggi	Dipakai
9	0.34	baik	0.38	sedang	0.49	cukup tinggi	Dipakai
10	0.56	sangat baik	0.31	sedang	0.40	cukup tinggi	Dipakai
11	0.36	baik	0.36	sedang	0.13	rendah	Revisi, dipakai
12	0.33	baik	0.37	sedang	0.12	rendah	Revisi, dipakai

Setelah di uji cobakan ternyata ada beberapa soal dengan validitas rendah, penulis merevisi soal dan menguji cobakan lagi pada saat posttest. Dengan demikian, tes keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi yang telah diujicoba dapat digunakan sebagai alat ukur keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi siswa. Rincian indikator yang terdapat pada soal keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Rincian Soal Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Informasi

Soal	Nomor Soal	Jumlah
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis		
1. Klarifikasi dasar	1,2	2
2. Dukungan dasar	3,4,10	3
3. Inferensi	5,8,9,11,13	5
4. Klarifikasi lebih lanjut	6,7,12,14,15,17,18	7
5. Strategi dan taktik	16,19,20	3
Total		20

Soal	Nomor Soal	Jumlah
Standar Literasi Informasi		
1. Menentukan jenis dan sifat informasi yang dibutuhkan	1,2,8,9	4
2. Memperoleh informasi yang dibutuhkan secara efektif dan efisien	3,4,5,11,12	5
3. Mengevaluasi informasi dan sumber informasi secara kritis dan menggabungkan informasi terpilih ke dalam pengetahuan sebelumnya	6,7,10	3
Total		12

3.8 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan berdasarkan jenis data yang diperoleh melalui instrumen yang digunakan, yaitu lembar validasi kelayakan bahan ajar, tes keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi, dan angket tanggapan siswa.

a) Validasi Kelayakan Bahan Ajar

1) Analisis kualitas bahan ajar

Analisis kualitas bahan ajar dilakukan dengan analisis data bahan ajar dari angket yang diberikan kepada tiga dosen dan sepuluh guru IPA terhadap draft bahan ajar yang dikembangkan. Penilaian kualitas bahan ajar meliputi beberapa aspek, diantaranya aspek kesesuaian kurikulum, keterpaduan, kemutakhiran konten, aturan penulisan, keterampilan yang dilatihkan, serta kedalaman dan keluasan materi. Data penilaian kualitas bahan ajar menggunakan skala likert, teknik analisis data yang digunakan adalah perhitungan nilai rata-rata. Hasil persentase dari masing-masing validator dan persentase rata-rata dikategorikan ke dalam kriteria pengambilan keputusan hasil uji kelayakan yang disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Persentase Kualitas Bahan Ajar

Persentase (%)	Kriteria
0 – 30	Sangat kurang
31 – 60	Kurang
61 – 90	Baik
91 – 100	Sangat baik

2) Analisis keterpahaman

Keterpahaman ide pokok wacana dilakukan dengan soal terbuka. Setiap siswa menuliskan ide pokok wacana, keterangan dari wacana yang mendukung ide pokok, kata yang belum dikenali atau tidak dimengerti, dan kalimat yang sulit dipahami (Sinaga dkk., 2017). Selanjutnya, hasil uji dinilai menggunakan rubrik untuk memperoleh skor. Adapun rubrik ide pokok disajikan pada tabel 3.11

Tabel 3.11 Rubrik penilaian ide pokok

Nilai	4	3	2	1	0
Ide pokok	Respon siswa lengkap, spesifik dan benar	Respon siswa benar tapi tidak lengkap	Respon siswa hanya memberikan rincian, tapi bukan gagasan utama	Respon siswa tidak benar, tapi dia sudah mencoba	Siswa tidak berusaha untuk menanggapi apa yang diperintahkan
Gagasan pendukung	Respon siswa menuliskan setidaknya 2 rincian penting dari bagian ini yang mendukung gagasan utama dari wacana	Respon siswa menuliskan setidaknya 2 rincian dengan setidaknya ada satu bagian yang mendukung gagasan utama dari wacana	Respon siswa meliputi 2 rincian tapi tidak mendukung gagasan utama yang benar	Respon siswa hanya menuliskan satu rincian tapi tidak mendukung gagasan utama wacana	Siswa sama sekali tidak menuliskan rincian pendukung gagasan utama

Data yang diperoleh dari hasil penskoran kemudian diubah menjadi persentase. Persentase diinterpretasikan dengan klasifikasi berdasarkan kategori keterpahaman menurut Rankin dan Culhane (1969) yang disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Persentase Keterpahaman Bahan Ajar

Persentase (%)	Kriteria
$x > 60$	Tinggi (Independen)
$40 \leq x \leq 60$	Sedang (Instruksional)
$x < 40$	Rendah (Sulit)

Setelah dilakukan uji kualitas bahan ajar dan keterpahaman wacana, maka rata-rata hasil keduanya diinterpretasikan pada kategori kelayakan bahan ajar yang terdapat pada Tabel 3.13. maka akan diperoleh hasil dari pengembangan bahan ajar termasuk pada kategori layak, sangat layak, kurang layak atau cukup layak.

Tabel 3.13 Kriteria Penilaian Kelayakan Bahan Ajar

Persentase (%)	Kriteria
$90 < x \leq 100$	Sangat Layak
$75 < x \leq 90$	Layak
$60 < x \leq 75$	Cukup Layak
≤ 60	Kurang Layak

b) Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Informasi

Langkah analisis peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi adalah sebagai berikut.

1. Pemberian skor

Tes keterampilan berpikir kritis dan tes literasi informasi berbentuk pilihan ganda. Pemberian skor tes keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi yaitu jawaban benar diberi skor 1, selain itu diberi skor 0.

2. Perhitungan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi

Setelah data diolah dalam bentuk skor kemudian dilanjutkan dengan perhitungan gain ternormalisasi yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Perhitungan Gain ternormalisasi menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (1999) pada persamaan berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle posttest \rangle - \langle pretest \rangle}{\langle maksimal \rangle - \langle pretest \rangle} \quad (3.5)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = N – gain

$\langle pretest \rangle$ = Rata-rata skor Pretest

$\langle posttest \rangle$ = Rata-rata skor posttest

$\langle maksimum \rangle$ = Skor tertinggi

Nilai gain ternormalisasi yang diperoleh menunjukkan kategori peningkatan keterampilan berfikir kritis dan literasi informasi. kategori

tersebut dapat dilihat dalam Tabel 3.14 kategorisasi skor N-gain (indeks gain) berikut:

Tabel 3.14 Kategorisasi Skor N-gain

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

(Sumber: Hake, 1999)

c) Keefektifan bahan ajar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi

Keefektifan bahan ajar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi menggunakan uji hipotesis secara statistik inferensial dan ukuran dampak.

1) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis peningkatan keterampilan berpikir kritis dan literasi informasi tersebut menggunakan uji beda rerata dua sampel independen dengan melakukan serangkaian uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan homogenitas. Langkah pengujian hipotesis adalah sebagai berikut.

a. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sebaran data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis yang akan diuji dalam uji normalitas adalah:

H_0 : data peningkatan keterampilan berpikir kritis/literasi informasi kelas eksperimen/ kelas kontrol berdistribusi normal

H_a : data peningkatan keterampilan berpikir kritis/literasi informasi kelas eksperimen/ kelas kontrol berdistribusi tidak normal.

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS dengan kriteria pengujiannya adalah jika nilai signifikansi pada kolom *Sig (2-tailed)* atau probabilitas $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima. Jika data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas. Jika data berdistribusi tidak normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian hipotesis dengan uji statistik nonparametrik, yaitu uji Mann-Whitney.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variansi data yang diperoleh pada kedua kelas homogen atau tidak. Hipotesis yang akan diuji dalam uji homogenitas adalah:

H_0 : data peningkatan keterampilan berpikir kritis/literasi informasi kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi homogen.

H_a : data peningkatan keterampilan berpikir kritis/literasi informasi kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi tidak homogen.

Uji homogenitas menggunakan uji Levene pada program SPSS dengan kriteria pengujian: jika nilai probabilitas (*Sig.*) $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima. Jika data bervariasi homogen, maka langkah uji hipotesis dapat dilakukan secara parametrik menggunakan uji t. Jika data bervariasi tidak homogen, maka pengujian hipotesis menggunakan uji t'.

d) Uji hipotesis (uji t)

Jika data terdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji beda dua sampel independen atau uji t. Hipotesis pada penelitian ini adalah:

H_{01} : Tidak ada perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis secara signifikan antara siswa yang menggunakan bahan ajar android yang dikembangkan dengan siswa yang menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan.

H_{a1} : Ada perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis secara signifikan antara siswa yang menggunakan bahan ajar android yang dikembangkan dengan siswa yang menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan.

H_{02} : Tidak ada perbedaan peningkatan literasi informasi secara signifikan antara siswa yang menggunakan bahan ajar yang dikembangkan dengan siswa yang menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan.

H_{a1} : Ada perbedaan peningkatan literasi informasi secara signifikan antara siswa yang menggunakan bahan ajar yang dikembangkan dengan siswa yang menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan.

Uji hipotesis dengan menggunakan uji t pada program SPSS dengan kriteria pengujian: jika nilai *asympt. Sig. (2-tailed)* $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0

diterima dan jika nilai *asympt. Sig. (2-tailed)* $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak.

2) Ukuran Dampak (*Effect Size*)

Ukuran dampak (*effect size*) diukur untuk mengkuantifikasi perbedaan antara dua kelompok atau kelompok yang sama dari waktu ke waktu. Ukuran dampak dihitung dengan mengambil perbedaan dua nilai rata-rata dan kemudian membagi angka ini dengan standar deviasi nilai siswa. Persamaan yang digunakan untuk menghitung koefisien Cohen (Hake, 2002) yaitu:

$$d_{\text{cohen}} = \frac{|M_E - M_C|}{SD_{\text{pool}}} \quad (3.6)$$

$$SD_{\text{pool}} = \sqrt{\frac{SD_E^2 + SD_C^2}{2}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

d = *effect size*

M_E = nilai rata-rata kelas eksperimen

M_C = nilai rata-rata kelas kontrol

SD_{pool} = standar deviasi untuk kedua kelas partisipan

SD_E^2 = standar deviasi kelas eksperimen

SD_C^2 = standar deviasi kelas kontrol

Harga koefisien ukuran dampak dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria Cohen (Hake, 2002) seperti pada Tabel 3.15

Tabel 3.15 Interpretasi Ukuran Dampak

<i>Effect Size (d)</i>	Keterangan
$d > 0,8$	Besar (<i>large effect</i>)
$0,4 < d \leq 0,8$	Sedang (<i>medium effect</i>)
$0,1 < d \leq 0,4$	Kecil (<i>small effect</i>)
$d \leq 0,1$	Tidak berpengaruh (<i>negligible effect</i>)

1) Angket Tanggapan Siswa

Penskoran untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap bahan ajar menggunakan skala likert dengan skala empat. Menurut Sugiyono (2014) angket tanggapan siswa terhadap bahan ajar dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100 \% \quad (3.8)$$

Kategori persentase tanggapan siswa terhadap bahan ajar (Sugiyono, 2014) dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kategori Persentase Tanggapan Siswa terhadap Bahan Ajar

Tanggapan (%)	Kategori
> 81,25	Sangat setuju
62,5 > x ≥ 81,25	Setuju
43,75 > x ≥ 62,5	Tidak setuju
≤ 43,75	Sangat tidak setuju

Setelah mendapatkan persentase dapat kita interpretasikan berdasarkan tabel 3.17 dengan kategori persentasi berikut ini menurut Kuntjaraningrat (2006).

Tabel 3.17 Klasifikasi Interpretasi persentase respon siswa

Besar Persentase	Interpretasi
0%	Tidak ada
1 % - 25 %	Sebagian kecil
26 % - 49 %	Hampir setengahnya
50 %	Setengahnya
51% - 75%	Sebagian besar
76 % - 99 %	Hampir seluruhnya
100 %	Seluruhnya

(Kuntjaraningrat,2006)