

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Prosedur Pengembangan

Model ADDIE merupakan model yang dipilih dalam proses pengembangan bahan ajar. ADDIE yaitu singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*.

##### 3.1.1 *Analysis* (tahap analisis)

Terdapat tiga buah tahap dalam fase analisis diantaranya adalah: (1) analisis kebutuhan, (2) analisis peserta didik, dan (3) analisis materi.

###### (1) Analisis Kebutuhan

Pengembangan bahan ajar dilakukan dengan cara mewawancarai dan diskusi dengan guru. Proses ini merupakan upaya peneliti untuk mencari selisih/kesenjangan antara apa yang diperlukan di lapangan dan pengembangan bahan ajar.

###### (2) Analisis Peserta Didik

*Output* yang dihasilkan dari tahap ini yaitu informasi berupa karakteristik peserta didik. Dalam rangka menghasilkan keluaran tersebut, dilakukan pengumpulan informasi dari peserta didik terkait apa yang menjadi sasaran atau target dalam proses pengembangan bahan ajar.

###### (3) Analisis Materi

Output dari tahap ini merupakan jeni-jenis pengetahuan dari setiap topik materi. Pada tahap ini dilakukan konsultasi dan diskusi dengan guru mata pelajaran IPA dalam menentukan topik yang akan dikembangkan tujuan pembelajarannya berdasarkan kurikulum.

##### 3.1.2 *Design* (tahap perancangan)

Terdapat lima kegiatan atau tahapan dalam proses desain bahan ajar ini, diantaranya adalah:

###### a. Desain Tujuan Pembelajaran

Peneliti, guru mata pelajaran, serta dosen ahli materi pada tahap ini akan berdiskusi tentang capaian dan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat diperoleh.

b. Pengurutan (*sequencing*)

*Output* dari tahap ini adalah penggunaan bahan ajar *mobile learning* sebagai strategi pembelajar yang sedang dikembangkan. Pada tahap ini struktur materi dibuat dan diurutkan berdasarkan rumusan tujuan pembelajaran yang telah dibuat.

c. Desain strategi pembelajaran

Pada tahap ini strategi pembelajaran dibuat dengan menggunakan beberapa metode pembelajaran. Hasil dari tahap ini adalah strategi pembelajaran menggunakan bahan ajar *mobile learning* yang dikembangkan.

d. Strategi penyampaian

Strategi penyampaian materi yang digunakan dalam bahan ajar *mobile learning* ini adalah dengan menggunakan multi representasi statik maupun dinamik pada setiap materi yang akan dibahas dalam bahan ajar.

e. Strategi evaluasi produk

Tahap ini menggunakan evaluasi formatif untuk mengecek kualitas dan memperbaiki kekurangan produk sebelum diujicobakan. Beberapa ahli dilibatkan pada evaluasi ini diantaranya empat orang ahli materi yang terdiri atas tiga dosen ahli dan satu guru IPA, serta ahli media yang terdiri atas dua dosen ahli dan satu guru TIK. Selain itu produk bahan ajar ini juga diujicobakan kepada sekelompok kecil siswa menggunakan instrumen berupa kuesioner yang berisi seperangkat pertanyaan terkait kualitas serta isi materi bahan ajar.

### 3.1.3 *Development* (tahap pengembangan)

Di proses ini desain produk diterjemahkan menjadi produk yang nyata (*real*). Menggunakan multi representasi sesuai dengan urutan materi yang telah disusun dan digabungkan menjadi topik dan subtopik. Terdapat tiga proses dalam tahapan ini, diantaranya:

a. Pengembangan Konten

Konten materi yang telah disesuaikan pada tahap analisis dan desain oleh peneliti akan dirancang ke dalam bentuk storyboard. Storyboard ini akan terdiri dari infografis, gambar, video animasi, dan video pendukung dari berbagai sumber sebagai referensi tambahan untuk melatih literasi energi juga CPS.

b. Pengembangan *storyboard*

Bahan ajar *M-Learning* dibuat berdasarkan acuan dasar dengan menggunakan rancangan storyboard yang dibuat pada tahap ini. *Mobile learning* yang disusun berdasarkan *storyboard* ini diharapkan dapat memudahkan pengguna dalam proses belajar mandiri.

c. *Courseware development*

Selama fase ini produk berupa *mobile learning* dikembangkan. Produk yang dibuat dalam penelitian ini adalah bahan ajar berbasis *mobile learning* yang dikembangkan dengan multirepresentasi yang ditujukan untuk melatih literasi energi dan CPS. Harapannya, aplikasi yang dihasilkan adalah aplikasi Android yang dapat diunduh dari *Google Play Store*. Beberapa fitur materi pembelajaran *mobile learning* yang sedang dikembangkan. 1) Materi berbasis *mobile learning* yang dikembangkan menggunakan representasi statis dan dinamis. 2) Aplikasi *mobile learning* yang menarik digunakan oleh pengguna karena dirancang menggunakan gambar, *font* yang mudah dibaca, warna *font* dan *background* yang jelas dan kontras. 3) Aplikasi pembelajaran seluler memiliki tombol navigasi sederhana, sehingga tidak membingungkan dan lebih mudah digunakan. 4) Memungkinkan pengguna menjawab soal secara langsung pada halaman materi karena aplikasi ini dilengkapi sepertingkat soal latihan yang dapat diisi oleh siswa secara langsung.

3.1.4. *Implementation* (tahap implementasi)

Setelah melalui tahap pengembangan, bahan ajar yang telah selesai dibuat masuk ke tahap implementasi. Maksud dari

implementasi ini adalah mengujicobakan bahan ajar *mobile learning* yang sudah dikembangkan kepada siswa di sekolah. Maka dari itu, diperlukan instrument untuk mengumpulkan data terkait dengan proses belajar.

Tabel 3.1 menunjukkan desain penelitian yang digunakan pada implementasi penelitian ini yaitu menggunakan desain *pretest* dan *posttest*.

Tabel 3. 1  
Desain Penelitian

<b>Kelas Eksperimen</b>	O1	X1	O2
<b>Kelas Kontrol</b>	O3	X2	O4

Keterangan:

O1 : pretest kelas eksperimen

X1 : pemberian perlakuan berupa penggunaan *mobile learning* sebagai sumber belajar

O2 : posttest kelas eksperimen

O3 : pretest kelas kontrol

X2 : pemberian perlakuan berupa penggunaan BSE sebagai sumber belajar

O4 : posttest kelas kontrol

#### 3.1.5. *Evaluation* (tahap evaluasi)

Pada model ADDIE tahap evaluasi pengembangan dilakukan secara terus-menerus pada setiap siklus pengembangannya. Hal ini dimaksudkan guna mendapatkan hasil yang lebih baik serta lebih baik lagi kedepannya. Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini berupa:

##### a. Evaluasi formatif

- Setelah *mobile learning* dikembangkan maka dilakukan tinjauan oleh ahli atau *expert review* untuk mengecek apakah kualitas bahan ajar ini sudah memenuhi standar. Ahli yang dilibatkan pada tahap ini terdiri dari tiga orang dosen ahli materi, dua orang dosen ahli Media/IT, satu orang guru IPA dan satu orang guru IT.

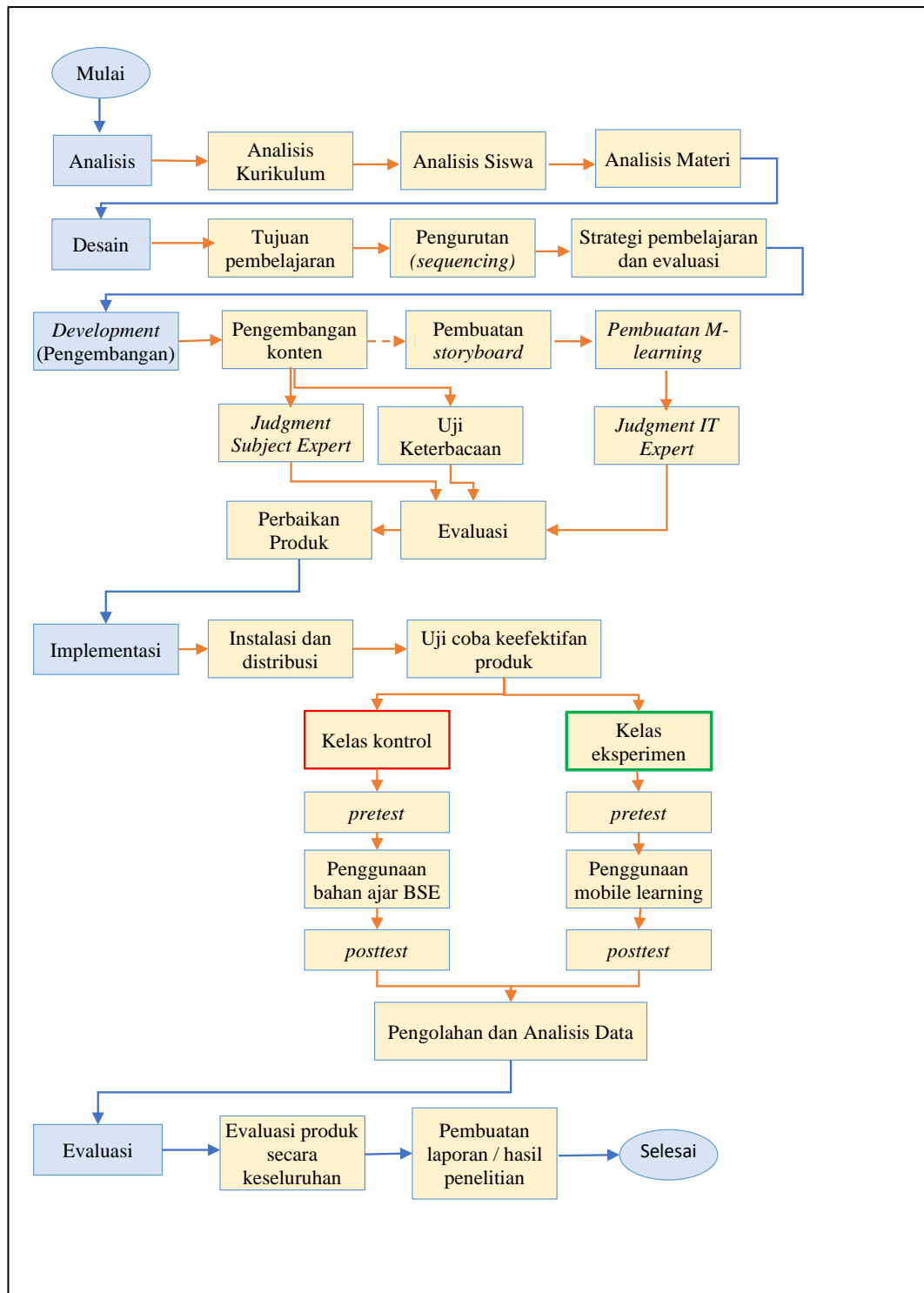
- Kelompok kecil atau uji coba terbatas dengan mengambil sampel siswa yang bersedia menjadi subjek penelitian.

b. Evaluasi Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil belajar peserta didik dinilai menggunakan evaluasi berupa tes yang diikuti oleh peserta didik berisi sejumlah soal mengenai literasi energi dan keterampilan pemecahan masalah kreatif (*creative problem solving*). Penelitian ini dilakukan di sekolah menengah pertama swasta di kota Bandung, dan melibatkan 2 kelas yang mana salah 1 kelas tersebut menjadi kelompok kontrol dan 1 kelas yang lain sebagai kelompok eksperimen

c. Perbaikan Produk

Hasil uji coba yang dilakukan berupa *expert judgment* dari beberapa ahli serta keefektifan dari bahan ajar *mobile learning* yang dikembangkan kemudian dianalisis dengan tujuan untuk menentukan langkah-langkah apa yang perlu dilakukan peneliti untuk melakukan perbaikan terhadap produk bahan ajar yang dibuat. Hal ini dimaksudkan agar produk aplikasi *mobile learning* yang telah dibuat dapat menjadi lebih baik lagi dan semakin memenuhi kebutuhan siswa dalam belajar. Pengembangan bahan ajar berupa *mobile learning* atau aplikasi android untuk mendukung proses belajar IPA di sekolah yang lebih baik merupakan alasan mengapa tahap evaluasi ini dilakukan sebagai bahan acuan, patokan, atau pembanding. Gambar 2 menunjukkan alur penelitian dan bagaimana model ADDIE digunakan dalam pengembangan bahan ajar.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

### 3.2. Partisipan

Penelitian ini melibatkan 7 orang ahli yang terbagi menjadi empat orang ahli materi dan 3 orang ahli media/IT dari kalangan dosen maupun guru yang diminta untuk menilai kualitas dari bahan ajar yang dikembangkan. Selain itu, dilibatkan pula sekelompok siswa secara acak ( $n=30$ ) yang bersedia menjadi partisipan dalam uji coba terbatas untuk mengukur keterbacaan dan keterpahaman bahan ajar. Sejumlah siswa ini kemudian dibagi menjadi beberapa kelompok beranggotakan 5 orang yang diberi tugas untuk membaca antara 4-6 wacana tergantung seberapa panjang wacana tersebut. Selain kedua tahap di atas, penelitian ini juga melibatkan siswa kelas VII sebanyak 2 kelas yang dijadikan subjek penelitian dalam menilai keefektifan bahan ajar *mobile learning* yang dikembangkan untuk meningkatkan literasi energi serta CPS siswa.

### 3.3. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP swasta berakreditasi A di Kota Bandung. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII. Sedangkan kurikulum yang digunakan di sekolah ini adalah kurikulum nasional (K13). Penelitian dilakukan di dua kelas yang dijadikan subjek penelitian dengan masing-masing sampel pada kelas eksperimen adalah 28 orang sedangkan pada kelas kontrol juga 28 orang.

Penelitian ini menggunakan pemilihan sampel dalam teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2011) menyatakan *purposive sampling* adalah cara pengambilan sampel memiliki tujuan yang disesuaikan dengan tujuan penelitian yaitu sampel yang memiliki *smartphone* Android.

### 3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrument tes dan non tes. Detail mengenai penggunaan instrument dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2  
Daftar Instrumen yang Digunakan

No.	Instrumen	Deskripsi
1.	Angket kualitas bahan ajar	Mengukur kualitas bahan ajar <i>mobile learning</i> berdasarkan kategori tertentu
2.	Uji keterampilan wacana dan rubrik keterampilan	Mengukur keterampilan / keterbacaan wacana dalam bahan ajar
3.	Tes literasi energi	Mengukur pengetahuan, sikap, serta kebiasaan yang terkait dengan energi
4.	Tes keterampilan CPS	Mengukur keterampilan creative problem solving dalam bentuk soal uraian

### 3.5. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Literasi Energi dan CPS

Validitas dan reliabilitas instrumen literasi energi dianalisis menggunakan pemodelan Rasch. Pemilihan analisis ini didasari beberapa kelebihan model Rasch yakni memenuhi lima prinsip model pengukuran yaitu: (1) mampu memberikan skala liner dengan interval yang sama; (2) dapat melakukan prediksi terhadap data yang hilang; (3) bisa memberikan estimasi yang lebih tepat; (4) mampu mendeteksi ketidaktepatan model; dan (5) menghasilkan pengukuran yang *replicable*. Hasil analisis rasch untuk instrumen pengukuran literasi energi disajikan pada gambar berikut.

Validitas dan reliabilitas instrumen pengukuran keterampilan pemecahan masalah kreatif juga dianalisis menggunakan pemodelan Rasch. Hasil analisis Rasch untuk instrumen keterampilan pemecahan masalah kreatif dapat dilihat pada gambar 3.2.



INPUT: 49 PERSON 27 ITEM REPORTED: 45 PERSON 27 ITEM 5 CATS WINSTEPS 3.73

---

SUMMARY OF 43 MEASURED (NON-EXTREME) PERSON

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	40.3	26.6	-.65	.25	1.00	-.1	.98	-.1
S.D.	14.4	1.8	.88	.03	.37	1.4	.35	1.3
MAX.	85.0	27.0	1.77	.36	1.82	2.6	1.78	2.5
MIN.	10.0	17.0	-3.04	.23	.37	-3.0	.39	-2.9

---

REAL RMSE	.28	TRUE SD	.84	SEPARATION	3.04	PERSON RELIABILITY	.90
MODEL RMSE	.26	TRUE SD	.85	SEPARATION	3.31	PERSON RELIABILITY	.92
S.E. OF PERSON MEAN = .14							

---

MINIMUM EXTREME SCORE: 2 PERSON  
LACKING RESPONSES: 4 PERSON

---

SUMMARY OF 45 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) PERSON

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	38.5	26.6	-.93	.32				
S.D.	16.3	1.7	1.54	.33				
MAX.	85.0	27.0	1.77	1.83				
MIN.	.0	17.0	-6.86	.23	.37	-3.0	.39	-2.9

---

REAL RMSE	.47	TRUE SD	1.47	SEPARATION	3.12	PERSON RELIABILITY	.91
MODEL RMSE	.46	TRUE SD	1.47	SEPARATION	3.21	PERSON RELIABILITY	.91
S.E. OF PERSON MEAN = .23							

---

PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .89  
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .94

---

SUMMARY OF 27 MEASURED (NON-EXTREME) ITEM

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	64.2	44.3	.00	.20	.98	-.3	.99	-.2
S.D.	15.9	1.0	.61	.01	.39	1.9	.38	1.8
MAX.	97.0	45.0	1.12	.22	1.85	3.2	1.76	3.0
MIN.	38.0	42.0	-1.14	.18	.39	-3.7	.40	-3.5

---

REAL RMSE	.21	TRUE SD	.57	SEPARATION	2.69	ITEM RELIABILITY	.88
MODEL RMSE	.20	TRUE SD	.58	SEPARATION	2.91	ITEM RELIABILITY	.89
S.E. OF ITEM MEAN = .12							

---

UMEAN=.0000 USCALE=1.0000  
ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.99  
1142 DATA POINTS. LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 2590.18 with 1070 d.f. p=.0000  
Global Root-Mean-Square Residual (excluding extreme scores): .7721

Gambar 3. 2 Hasil Screenshot Analisis Rasch

Pada gambar 3.2 terlihat bahwa *person measure* memiliki nilai logit sama dengan -0,65 sedangkan nilai *item measure* sebesar 0,00 yang artinya nilai *person measure* lebih rendah dari *item measure*. Berdasarkan data ini dapat dikatakan bahwa kemampuan siswa lebih rendah dibanding tingkat kesukaran soal. Sementara itu, untuk reliabilitas item (*item reliability*) memiliki nilai 0,88 sedangkan reliabilitas *person* bernilai 0,91 dan Alpha Cronbach memiliki nilai 0,94. Berdasarkan hasil ini, dapat dikatakan bahwa konsistensi jawaban dari siswa tergolong tinggi, dan kualitas soal yang digunakan juga memiliki reliabilitas yang baik dengan nilai 0,88. Selain itu, menurut tabel 3.3 nilai Alpha Cronbach sebesar 0,94 menunjukkan interaksi antara *person* dan item secara keseluruhan adalah baik.

Tabel 3. 3  
Interpretasi Nilai Alpha Cronbach

No.	Skala	Keterangan
1.	<0,5	Buruk
2.	0,5-0,6	Jelek
3.	0,6-0,7	Cukup
4.	0,7-0,8	Bagus
5.	>0,8	Bagus Sekali

Data lain yang bisa dianalisis yaitu nilai *outfit mean squared* (OUTFIT MNSQ) sebesar 0,98 pada kolom *person* dan 0,99 pada kolom *item*. Nilai 0,98 dan 0,99 ini termasuk pada kategori *fit* yakni terletak pada rentang  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ . Hal ini berarti instrumen tes yang digunakan untuk mengukur keterampilan CPS sudah sesuai dengan model Rasch. Selanjutnya diperoleh nilai *outfit Z* standar (OUTFIT ZSTD) sebesar -0,10 untuk *person* dan -0,20 untuk *item*. Nilai -0,10 dan -0,20 berada pada rentang  $-2,0 < \text{ZSTD} < 2,0$  yang dapat diartikan data memiliki kemungkinan nilai yang rasional. Berdasarkan data-data ini dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan soal atau item telah sesuai dengan model Rasch dan dapat dijadikan instrumen untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah kreatif siswa.

### 3.6. Analisis Data

#### 3.6.1. Analisis Kelayakan Bahan Ajar

Kelayakan bahan ajar *mobile learning* yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi dua kegiatan, yaitu uji kualitas dan uji keterpahaman/keterbacaan wacana.

##### 3.6.1.1. Uji Keterpahaman Wacana

Uji keterpahaman atau keterbacaan wacana pada bahan ajar dilakukan dengan memberikan pertanyaan berupa: (1) ide pokok wacana, (2) rincian pendukung pada wacana yang mendukung ide pokok, (3) kata-kata yang asing / tidak dimengerti pada wacana, dan (4) kalimat yang sulit dipahami (Sinaga, dkk, 2014). Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah wacana yang terdapat dalam bahan ajar yang dikembangkan sudah dapat dimengerti oleh peserta didik atau belum. Keterpahaman peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan diukur menggunakan rubrik penilaian yang ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3. 4  
Rubrik Keterpahaman Peserta Didik terhadap Bahan Ajar

Aspek Keterpahaman	Skor				
	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
Rincian 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

Diadaptasi dari (Sinaga, 2017)

Data yang diperoleh dari hasil penskoran kemudian diubah menjadi persentase (%) kemudian hasilnya diinterpretasikan berdasarkan kategori keterpahaman menurut Rankin dan Culhane pada tabel kriteria persentase keterpahaman bahan ajar ditunjukkan pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5  
Interpretasi Kriteria Persentasi Keterpahaman Bahan Ajar

Persentase (%)	Kriteria
0 – 40	Rendah (kategori sulit)
40 – 60	Sedang (ketegori instruksional)
> 60%	Tinggi (kategori mandiri)

(Rankin & Culhane, 1969)

#### 3.6.1.2. Uji Kualitas Bahan Ajar

Uji kualitas bahan ajar yang dikembangkan dilakukan dengan cara melakukan *expert judgment* menggunakan lembar uji kualitas bahan ajar yang diadaptasi dari instrumen penilaian uji kualitas buku ajar dalam Sinaga (2014). Uji kualitas ini dilakukan dengan menggunakan angket kepada para ahli konten IPA serta ahli Media/IT.

Skor hasil validasi dari validator terhadap seluruh aspek yang dinilai dihitung reratanya dengan rumus

$$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Vi$$

dengan R adalah rerata hasil penilaian dari para validator, Vi adalah skor hasil penilaian validator ke-i, dan n adalah banyak validator (Mulyatiningsih, 2012). Kemudian dilanjutkan dengan menghitung persentase p dengan rumus

$$p = \frac{R}{Skor_{maks}} \times 100\%$$

yang hasilnya kemudian dikonversikan berdasarkan kriteria pada tabel 3.6

Tabel 3. 6  
Interpretasi Kelayakan Bahan Ajar

<i>Tingkat Pencapaian</i>	<i>Kualifikasi</i>	<i>Interpretasi</i>
90% - 100%	Sangat Baik	Sangat layak, tidak perlu direvisi
75% - 89%	Baik	Layak, direvisi seperlunya
65% - 74%	Cukup	Cukup layak, cukup banyak direvisi
55% - 64%	Kurang	Kurang layak, banyak yang harus direvisi
0% - 54%	Sangat Kurang	Tidak layak, harus direvisi total

### 3.6.2. Analisis Efektifitas Produk

Analisis efektifitas produk bahan ajar *mobile learning* yang dikembangkan lebih ditujukan pada peningkatan literasi energi serta pemecahan masalah kreatif peserta didik. Data yang diperoleh dari kegiatan pretest dan posttest kemudian dilakukan serangkaian pengolahan data sebagai berikut:

#### 1) Menghitung rata-rata skor *pretest* dan *posttest*

Nilai rata-rata untuk pretest dan posttest dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = nilai rata-rata skor pretest dan posttest

$x$  = skor yang diperoleh

$n$  = jumlah peserta tes

#### 2) Menghitung rata-rata nilai *gain* yang dinormalisasi

Peningkatan literasi energi dan keterampilan pemecahan masalah kreatif dianalisis menggunakan rata-rata *gain* ternormalisasi. Rata-rata *gain* ternormalisasi merupakan nilai yang menunjukkan besar peningkatan skor atau nilai yang diperoleh siswa setelah diberi suatu perlakuan. *Gain* ternormalisasi merupakan perbandingan antara *gain* yang diperoleh dengan gain maksimum. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *gain* ternormalisasi adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  = gain ternormalisasi

$\langle S_{post} \rangle$  = skor posttest

$\langle S_{pre} \rangle$  = skor pretest

$\langle S_{maks} \rangle$  = skor maksimum

Setelah menghitung *gain* ternormalisasi, kemudian *gain* ternormalisasi dihitung rata-ratanya untuk kemudian diinterpretasikan hasilnya. Berdasarkan Hake (1999) nilai *gain* yang diperoleh dapat dikategorikan seperti pada tabel 3.7:

Tabel 3. 7  
Kategori Nilai Gain Ternormalisasi

<i>Rentang</i> $\langle g \rangle$	<i>Kategori</i>
> 0,70	Tinggi
0,30 – 0,70	Sedang
< 0,30	Rendah

Pada penelitian ini, bahan ajar dikatakan efektif apabila memenuhi tujuan pembuatannya yakni meningkatkan literasi energi serta keterampilan pemecahan masalah kreatif peserta didik dapat tercapai. Uji keefektifan ini dilakukan melalui dua tahap pengujian yakni uji statistik dan uji ukuran dampak (*effect size*).

a) Uji Statistik

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui sebaran data yang didapatkan apakah terdistribusi normal atau tidak, sekaligus menentukan tahap uji selanjutnya. Hipotesis yang diuji dalam uji normalitas adalah:

*Ho: Data peningkatan keterampilan pemecahan masalah kreatif / literasi energi kelas eksperimen / kelas kontrol berdistribusi normal*

*Ha: Data peningkatan keterampilan pemecahan masalah kreatif / literasi energi kelas eksperimen / kelas kontrol tidak berdistribusi normal*

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan bantuan program pengolah statistik SPSS versi 23 dengan kriteria pengujian menggunakan taraf signifikansi 5%. Jika nilai signifikansi pada kolom *Sig (2-tailed)*  $\geq 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan data dinyatakan berdistribusi normal kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas. Namun, apabila nilai yang diperoleh  $< 0,05$  dan data tidak berdistribusi normal. Hasil perhitungan tes normalitas (Shapiro-Wilk) untuk peningkatan literasi energi menunjukkan nilai *Sig.* sebesar 0,364 dan 0,317 sementara untuk peningkatan keterampilan *CPS* menunjukkan nilai *Sig.* = 0,516 dan 0,876 yang mana seluruh nilai ini  $\geq 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Detail lebih lanjut mengenai perhitungan ini dapat ditemukan pada Bab IV.

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki kesamaan varians atau tidak. Hipotesis yang diuji dalam uji homogenitas ini adalah:

*Ho Data peningkatan keterampilan pemecahan masalah kreatif / literasi energi kelas eksperimen / kelas kontrol memiliki varians yang homogen*

*Ha Data peningkatan keterampilan pemecahan masalah kreatif / literasi energi kelas eksperimen / kelas kontrol tidak berdistribusi normal*

Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji Levene dengan bantuan software pengolah statistik SPSS. Kriteria pengujian yang digunakan adalah: jika nilai probabilitas (Sig.)  $\geq \alpha$  ( $\alpha = 0,05$ ), maka  $H_0$  diterima dan varians data dinyatakan homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan pengujian hipotesis menggunakan uji T. Hasil pengujian menunjukkan nilai Sig. atau probabilitas sebesar  $0,081 > 0,05$  untuk literasi energi dan Sig.  $0,758 > 0,05$  untuk keterampilan CPS. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data memiliki varians yang homogen.

### 3. Uji Hipotesis

Setelah melalui uji normalitas dan homogenitas, selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

*H<sub>01</sub>: Tidak ada perbedaan peningkatan keterampilan pemecahan masalah kreatif yang signifikan antara siswa yang menggunakan mobile learning serta siswa menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah*

*H<sub>a1</sub>: Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan pemecahan masalah kreatif yang signifikan antara siswa yang menggunakan mobile learning serta siswa menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah*

*H<sub>02</sub>: Tidak ada perbedaan peningkatan literasi energi yang signifikan antara siswa yang menggunakan mobile learning serta siswa menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah*

*H<sub>a2</sub>: Terdapat perbedaan literasi energi yang signifikan antara siswa yang menggunakan mobile learning serta siswa menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah*



Uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test* pada SPSS menggunakan kriteria pengujian pada taraf signifikansi 5% maka apabila nilai *asymp. Sig. (2 – tailed)*  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima, dan apabila nilai *asymp. Sig. (2 – tailed)*  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil nilai signifikansi yang diperoleh dari analisis data adalah 0,499 untuk literasi energi dan 0,091 untuk keterampilan CPS. Secara garis besar, penelitian ini menerima  $H_0$  dan menolak  $H_a$ . Hasil perhitungan dan efektivitas bahan ajar ini dibahas lebih lanjut pada Bab IV.

b) Uji 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 dari nilai siswa. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$d_{cohen} = \frac{|M_E - M_C|}{SD_{pool}}$$

$$SD_{pool} = \sqrt{\frac{SD_E^2 + SD_C^2}{2}}$$

Keterangan:

- d : Koefisien efek size
- $M_E$  : Nilai rata-rata kelas eksperimen
- $M_C$  : Nilai rata-rata kelas kontrol
- $SD_{pool}$  : Standar deviasi untuk kedua kelas penelitian
- $SD_E^2$  : Standar deviasi kelas eksperimen
- $SD_C^2$  : Standar deviasi kelas kontrol

Nilai dari cohen-d yang diperoleh dapat diinterpretasikan menjadi ukuran dampak dengan cara membandingkan nilainya dengan tabel 3.8

Tabel 3. 8  
Interpretasi Nilai Uji Dampak

<b>Effect Size (d)</b>	<b>Interpretasi</b>
$d > 0,8$	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> )
$d < 0,1$	Tidak berpengaruh ( <i>neglible effect</i> )

(Hake R. , 2002)