

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi materi ajar fisika berbasis android yang dikembangkan dengan multimodus representasi sehingga metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*. *Research and Development* merupakan suatu model pengembangan yang digunakan untuk mendesain prosedur dan produk baru yang kemudian secara sistematis diuji coba di lapangan, dinilai dan diperbaiki sehingga terdapat kriteria khusus yang efektif, berkualitas dan sesuai dengan standar yang ada (Borg, Gall, 2003). Ada 10 langkah dalam metode *Research and Development* yang dirumuskan oleh Dick, W (1996) langkah-langkah tersebut mencakup: 1) penelitian dan pengumpulan informasi, 2) perencanaan, 3) pengembangan produk awal, 4) uji coba lapangan termin awal, 5) revisi terhadap produk utama, 6) uji coba lapangan utama, 7) revisi terhadap produk operasional, 8) uji lapangan operasional, 9) revisi terhadap produk akhir, 10) diseminasi dan implementasi.

Research and Development yang digunakan dalam penelitian ini hanya memakai enam langkah dari sepuluh langkah *Research and Development* di atas. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan waktu penelitian dan kemampuan peneliti sehingga langkah-langkah yang dilaksanakan dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Penelitian dan pengumpulan informasi: pada termin ini, kegiatan yang dilakukan dapat berupa studi awal lapangan dengan menggunakan angket kepada siswa dan pengajar terkait penggunaan materi ajar yang digunakan di sekolah dan faktor-faktor yang menjadi saran dalam mengembangkan bahan ajar selaras dengan yang siswa butuhkan. Selanjutnya dilakukan studi literatur dari beberapa penelitian sebelumnya sebagai pertimbangan, rujukan dan masukan yang bisa dijadikan acuan.
- 2) Perencanaan: pada termin ini, aktivitas yang dilakukan mencakup menentukan kerangka acuan penelitian dengan menganalisis kurikulum, memilih materi, dan membuat instrumen penelitian berupa instrumen tes kognitif, instrumen tes pemecahan masalah, rubrik keterampilan pemecahan

masalah, pembuatan instrumen uji keterpahaman wacana, dan penyusunan angket presensi atau respon peserta didik.

- 3) Pengembangan produk awal: pada termin ini terdiri dua langkah yaitu a) membuat draf buku dengan model penulisan materi ajar yang dikembangkan oleh Sinaga, Suhandi, dan Liliarsari (2014). b) melakukan konversi draft buku menjadi aplikasi bahan ajar berbasis android.
- 4) Uji coba lapangan termin awal: pada termin ini berupa uji coba terbatas yang di dalamnya terdiri atas (a) uji kualitas bahan ajar; aplikasi bahan ajar berbasis android dinilai oleh pakar materi, pakar media dan praktisi pembelajaran yaitu pengajar. (b) uji coba keterpahaman yang berupa uji ide pokok wacana.
- 5) Revisi terhadap produk (aplikasi bahan ajar): pada termin ini, kegiatan yang dilakukan memperbaiki produk yang dihasilkan berdasarkan hasil uji coba terbatas agar sesuai dengan yang dibutuhkan.
- 6) Uji coba lapangan utama: pada termin ini, kegiatan yang dilakukan yaitu mengimplementasikan produk. Termin ini akan diketahui keefektifan penggunaan aplikasi bahan ajar berbasis android dengan menggunakan multimodus representasi dalam memfasilitasi kemampuan kognitif dan KPM siswa. Implementasi produk pada termin ini menggunakan metode *quasi experiment* dengan desain *pretest-posttest control group design*. Di mana pada desain ini kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki karakteristik yang sama karena diambil secara *random* dan berasal dari populasi yang homogen. Selanjutnya keefektifan dapat diketahui melalui uji hipotesis dan perhitungan *effect size*.

Penelitian dilakukan dalam dua kelas, satu di antara dua kelas tersebut akan digunakan sebagai kelas kontrol dan kelas yang lain sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen merupakan sampel yang menggunakan aplikasi bahan ajar berbasis android dengan multimodus representasi pada proses pembelajaran

fisika. Sedangkan kelas kontrol dalam pembelajarannya menggunakan bahan ajar biasa dipakai di sekolah.

Pola desain yang dipakai adalah *pretest-posttest control group design* menurut Creswell (2012: 316) disajikan dalam tabel 3.1

Tabel 3.1. *Pretest-posttest control group design* menurut Creswell (2012)

Kelompok	Tes Awal	<i>Treatment</i>	Tes Akhir
Eksperimen	O ₁ , O ₂	X ₁	O ₁ , O ₂
Kontrol	O ₁ , O ₂	X ₂	O ₁ , O ₂

Keterangan:

O₁: Tes kemampuan kognitif siswa

O₂: Tes KPM siswa

X₁: Pembelajaran fisika menggunakan aplikasi bahan ajar berbasis android dengan multimodus representasi yang memfasilitasi kemampuan kognitif dan keterampilan pemecahan masalah siswa.

X₂: Pembelajaran fisika dengan materi ajar yang biasa dipakai kegiatan belajar mengajar (KBM) di kelas.

Sebelum belajar, terlebih dahulu diberikan *pretest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tujuan dari pemberian *pretest* tersebut untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah siswa dan kemampuan kognitif siswa sebelum *treatment*. Kemudian setelah pembelajaran dilakukan maka siswa akan diberikan *posttest* yang bertujuan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah siswa dan kemampuan kognitif siswa. Berdasarkan data *pretest* dan *posttest* maka dapat diketahui; 1) peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa melalui perhitungan N-gain, (2) keefektifan atau keberhasilan penggunaan aplikasi bahan ajar berbasis android melalui multi modus representasi dengan melakukan uji hipotesis, dan (3) dampak penggunaan aplikasi bahan ajar berbasis android

menggunakan multi modus representasi dengan menghitung harga *effect size* dan menginterpretasikan harga *effect size* yang diperoleh.

3.2 Subyek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa MA kelas XI pada satu di antara sekolah MA. Sekolah yang menjadi tempat penelitian merupakan satu di antara sekolah MA di Kab. Cirebon. Berdasarkan populasi penelitian, maka diambil sampel berupa dua kelas yang dipilih dengan menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*. *Purposive sampling* digunakan dalam penelitian ini karena penelitian ini memerlukan kelas yang seluruh siswanya menggunakan ponsel seluler berbasis android. Satu di antara dua kelas tersebut akan digunakan sebagai kelas kontrol dan kelas yang lain sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen merupakan sampel yang menggunakan aplikasi bahan ajar berbasis android dengan multimodus representasi pada proses pembelajaran fisika. sedangkan kelas kontrol dalam pembelajarannya menggunakan bahan ajar biasa digunakan di sekolah.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian dapat ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Instrumen yang digunakan dalam penelitian

No	Instrumen	Target Penilaian	Deskripsi	Waktu
1.	Tes pilihan Ganda	Penguasaan konsep fisika siswa	Tes ini untuk memperoleh data tentang kemampuan kognitif siswa	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>

No	Instrumen	Target Penilaian	Deskripsi	Waktu
2.	Tes <i>essay</i>	Kemampuan pemecahan masalah siswa	Tes ini untuk memperoleh data tentang KPM siswa	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>
3.	Instrumen validasi melalui <i>judgement</i> ahli (dosen atau guru)	Draft 1 aplikasi bahan Ajar	Instrumen ini untuk mengetahui keserasian antara KI, KD dengan indikator serta indikator dengan konten	Sebelum uji coba terbatas
4.	Instrumen uji ide pokok paragraf	Draft 1 aplikasi bahan Ajar	Instrumen ini untuk mengetahui tingkat pemahaman anak didik terhadap konten dalam aplikasi materi ajar	Pada saat uji coba terbatas
5.	Instrumen Kualitas Bahan ajar	Draft 1 aplikasi bahan Ajar	Instrumen ini untuk mengetahui kapasitas materi ajar fisika yang dikembangkan melalui <i>questionnaire</i> .	Pada saat uji coba terbatas
6.	Instrumen Kualitas bahan ajar	Draf II mobile learning	Uji kelayakan aplikasi yang dievaluasi oleh expert ICT melalui <i>questionnaire</i> .	Pada saat uji coba terbatas

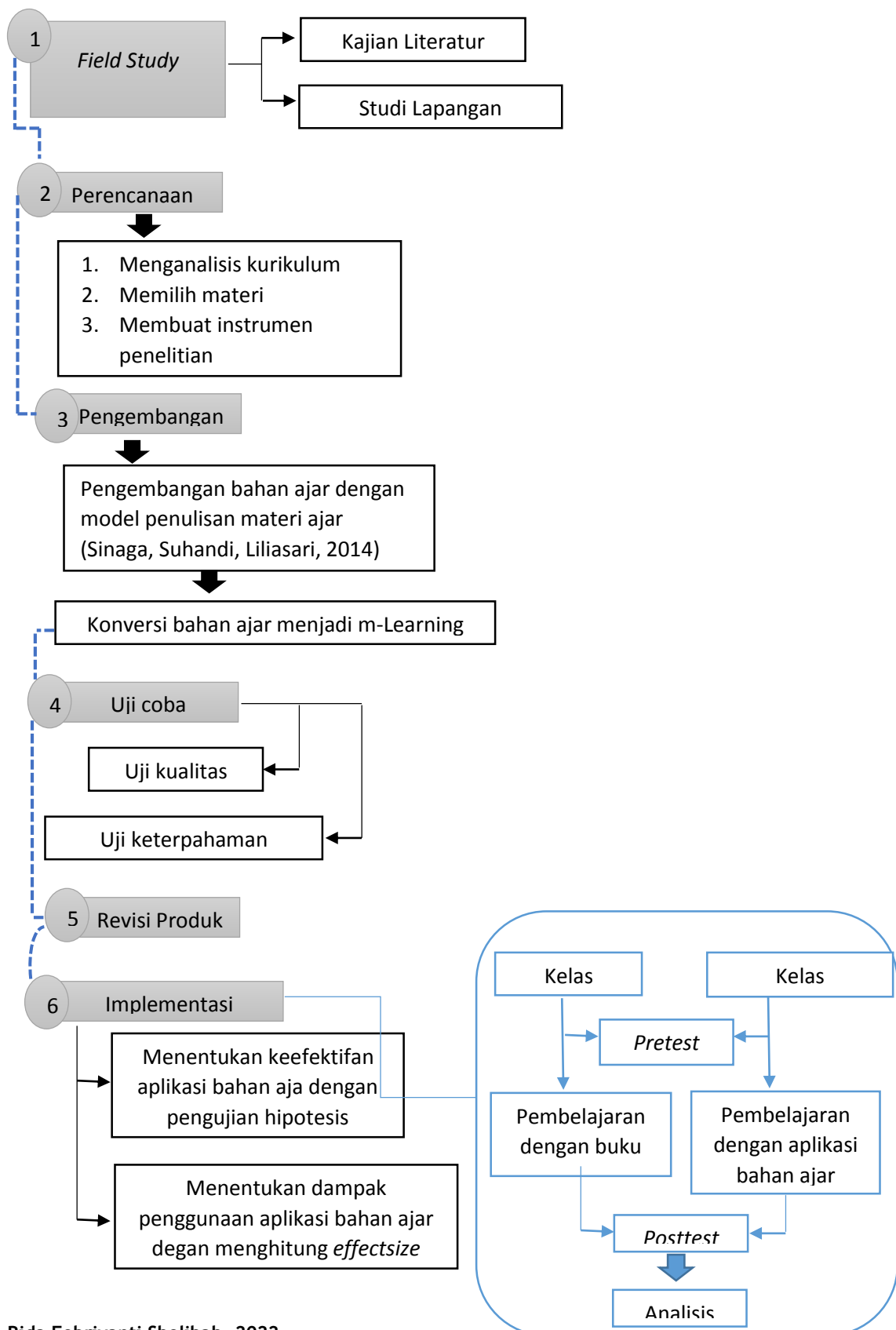
Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif dan KPM siswa diberikan sebanyak dua kali yaitu pada awal pembelajaran (*pretest*) dan pada akhir pembelajaran (*posttest*). Tes yang dibagikan pada termin pertama pembelajaran bertujuan untuk melihat kemampuan awal siswa dengan harapan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol akan memiliki kemampuan pertama yang setara

sebelum mendapat perlakuan. Tes yang diberikan di akhir pelajaran bertujuan untuk melihat efek yang diberikan oleh perlakuan di kelas. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyusunan instrumen tes adalah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi instrumen penelitian untuk tes kemampuan kognitif dan KPM siswa.
- b. Menyusun instrumen berlandaskan pada kisi-kisi yang telah dibuat
- c. Melaksanakan pelegalan (validasi) instrumen dengan memohon tanggapan dari dosen ahli
- d. Melaksanakan perbaikan berlandaskan pertimbangan para ahli hingga instrumen siap diujikan.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dirancang berdasarkan langkah-langkah *Research and Development* yang dipilih sebagai metode penelitian ini. Adapun langkah-langkah tersebut ada tujuh langkah yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba lapangan termin awal, (5) revisi terhadap produk berupa aplikasi bahan ajar, (6) dan uji coba lapangan utama. Keenam langkah-langkah yang telah disebutkan merupakan terminan prosedur penelitian ini, secara keseluruhan bisa digambarkan oleh bagan prosedur penelitian pada gambar 3.1



Rida Febriyanti Sholihah 2022

PENGARUH MOBILE L

TOPIK TEORI KINETIK

PEMECAHAN MASALAH SISWA.

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

Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian

IMPLEMENTASI PADA
ETERAMPILAN

Adapun penjelasan mengenai terminan pelitian adalah sebagai berikut:

1. Termin Penelitian dan Pengumpulan Data Awal

Pada penelitian termin 1 ini dilakukan dua aktivitas yaitu studi pustaka dan studi lapangan.

- a. Studi pustaka bertujuan buat mendapatkan konsep yang sama dengan permasalahan yang akan ditelaah, yaitu: a) mengidentifikasi kecakapan yang wajib dimiliki anak didik berlandaskan atas kurikulum dan literatur, dalam hal ini kemampuan kognitif, keterampilan pemecahan masalah dan b) melakukan analisis tentang bahan ajar di sekolah.
- b. Melakukan studi lapangan di Kabupaten Cirebon pada tingkat Madrasah Aliyah untuk mencari data terkait KBM fisika, kemampuan siswa, dan sarana prasarana yang digunakan selama pembelajaran. Tahapan yang dilakukan diantaranya: 1) observasi dan wawancara dengan pengajar serta siswa, 2) menyelidiki perangkat pembelajaran yang dipakai, 3) mengkaji kemampuan kognitif siswa, 4) menganalisis keterampilan pemecahan masalah siswa, dan 5) menganalisis materi ajar yang beredar di lapangan.

2. Termin Perencanaan

- a. Mengkaji kurikulum, melalui pemilihan KD dan indikator yang akan diperoleh dalam penelitian ini. Pada termin ini juga ditentukan framework KPM dan kemampuan kognitif siswa yang digunakan.
- b. Melakukan pemilihan materi pengembangan aplikasi bahan ajar yaitu materi teori kinetik gas.
- c. Melakukan penyusunan instrumen penelitian yaitu (1) tes KPM dan tes kemampuan kognitif serta angket, (2) instrumen validasi buku, (3) instrumen uji keterpahaman, dan (4) angket respon siswa.

3. Termin Pengembangan Bahan Ajar

- a. Melakukan pengembangan aplikasi bahan ajar dengan memakai model penulisan materi ajar menurut Sinaga, Suhandi, dan Liliarsari (2014).
- b. Tranformasi *e-book* menjadi aplikasi *m-learning* dengan menggunakan software *Adobe CS 6* untuk membuat format bahan ajar dengan modus representasi yang lebih beragam untuk mengakomodasi proses pemecahan masalah dan kemampuan kognitif siswa

4. Termin Uji Coba Awal

Pada termin uji coba terbatas atau uji coba awal ini dilakukan dengan dua proses yaitu uji kualitas dan uji keterpahaman. Uji kualitas produk berupa validasi yang dilakukan oleh dosen ahli materi, dosen ahli media dan praktisi pembelajaran yaitu guru di sekolah tempat penelitian. Adapun uji keterpahaman dilakukan melalui uji pokok paragraf.

5. Revisi Produk

Setelah dilakukan uji coba terbatas melalui uji keterpahaman oleh siswa dan uji kualitas oleh ahli maka akan diketahui kekurangan penerapan bahan ajar yang digunakan. Kekurangan tersebut menjadi bahan untuk malakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan yaitu menerapkan bahan ajar untuk memperbaikinya.

6. Termin Implementasi Produk

Pada termin ini, percobaan penggunaan bahan ajar digunakan untuk menentukan keefektifan bahan ajar dengan membandingkan peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan kemampuan kognitif siswa pada kelas yang menggunakan aplikasi bahan ajar berbasis android dengan multi modus representasi dengan bahan ajar yang sudah ada di sekolah.

Penetapan populasi diperlukan guna buat proses uji coba lapangan berupa proses penerapan produk yang dikembangkan. Oleh karena produk yang dikembangkan adalah aplikasi bahan ajar berbasis android untuk siswa MA maka dapat ditentukan populasi dalam penelitian ini adalah siswa MA kelas XI pada

satu di antara sekolah MA. Sekolah yang menjadi tempat penelitian merupakan satu di antara sekolah MA di Kabupaten Cirebon.

3.5 Analisis Data

Adapun dalam menganalisis data penelitian, peneliti menggunakan berbagai jenis teknik analisis antara lain sebagai berikut:

3.5.1 Analisis Validitas Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Peneliti melakukan validasi pada saat proses validasi instrumen kemampuan kognitif kepada para ahli yaitu dua dosen Pendidikan Fisika dan 1 guru Sekolah. Kemudian hasil validasi tersebut dihitung persentasenya dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\% = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\% \quad \dots (3.1)$$

Tingkatan validitas instrumen ditentukan dengan mengkonversi persentase berdasarkan kriteria validasi berikut.

Tabel 3.1 Kriteria Validitas

Persentase (%)	Kriteria
$0 \leq x \leq 20$	Jelek
$20 \leq x \leq 40$	Cukup
$40 \leq x \leq 70$	Baik
$70 \leq x \leq 100$	Baik Sekali

(Guilford, 1956)

Keterangan:

X = Persentase validitas instrumen (%)

Sejalan dengan kalkulasi persentase validitas, maka didapatkan hasil validitas konstruk oleh validator 1, validator 2, dan validator 3 sebagai berikut:

Tabel 3.2 Hasil Validasi Konstruk Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rata-rata	Persentase
		V1	V2	V3		
1	Kesesuaian soal dengan indikator	75	75	100	83,3	83%
2	Kesesuaian soal dengan pokok bahasan	75	75	100	83,3	83%

Pada Tabel 3.4 di atas, rata-rata persentase yang diperoleh pada hasil validasi instrumen tes kemampuan kognitif adalah 83% dan dapat dikategorikan baik sekali, kemudian instrumen diuji coba terlebih dahulu kepada siswa sebanyak 22 orang siswa. Selanjutnya untuk melakukan validitas butir soal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.2.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \dots (3.2)$$

Keterangan:

r_{xy} = validitas yang akan dicari

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item X dan skor total

$\sum X$ = jumlah skor item X

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum N$ = jumlah responden

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item X

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total Y

Berdasarkan hasil kalkulasi korelasi, soal dapat dinyatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Dari hasil telaah dengan menggunakan program Anatest, skor korelasi validitas diinterpretasi dengan menggunakan nilai signifikansi korelasi. Hasil analisis signifikansi kemampuan kognitif disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Hasil Analisis Signifikansi Soal Kemampuan Kognitif dengan Menggunakan Anatest V4

No Butir Soal	Daya Pembeda (%)	Interpretasi Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Rxy	Signifikansi Korelasi	Keterangan
1	50,00	Baik	Sedang	0,166	Tidak Signifikan	Diperbaiki
2	66,67	Baik	Sedang	0,511	Digunakan	Digunakan
3	50,00	Baik	Sedang	-0,002	Tidak Signifikan	Diperbaiki
4	33,33	Cukup	Sedang	0,325	Tidak Signifikan	Diperbaiki
5	66,67	Baik	Sedang	0,238	Tidak Signifikan	Diperbaiki
6	33,33	Cukup	Sukar	0,071	Tidak Signifikan	Diperbaiki
7	33,33	Cukup	Sukar	0,429	Signifikan	Digunakan
8	83,33	Baik Sekali	Sedang	0,581	Sangat Signifikan	Digunakan
9	50,00	Tidak Baik	Sedang	0,479	Signifikan	Digunakan
10	66,67	Tidak Baik	Sukar	0,339	Tidak Signifikan	Diperbaiki
11	0,00	Tidak Baik	Sangat Sukar	0,013	Tidak Signifikan	Diperbaiki
12	16,67	Tidak Baik	Sangat Sukar	-0,127	Tidak Signifikan	Diperbaiki
13	16,67	Tidak Baik	Sukar	-0,033	Tidak Signifikan	Diperbaiki
14	16,67	Tidak Baik	Sukar	0,237	Tidak Signifikan	Diperbaiki
15	33,33	Cukup	Sukar	0,428	Signifikan	Digunakan
16	16,67	Jelek	Sangat Sukar	0,291	Tidak Signifikan	Diperbaiki
17	100	Baik Sekali	Sedang	0,696	Sangat Signifikan	Digunakan
18	16,67	Tidak Baik	Sangat Sukar	0,222	Tidak Signifikan	Diperbaiki
19	16,67	Tidak Baik	Sedang	-0,157	Tidak Signifikan	Diperbaiki

No Butir Soal	Daya Pembeda (%)	Interpretasi Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Rxy	Signifikansi Korelasi	Keterangan
20	16,67	Tidak Baik	Sedang	0,300	Tidak Signifikan	Diperbaiki

dari tabel di atas tidak ada soal yang dibuang, akan tetapi diperbaiki. Hal ini dikarenakan berdasarkan nilai validasi konstruk, soal tersebut sudah valid dengan kriteria Baik Sekali. Perbaikan ini menyangkut tata bahasa dan struktur kalimat dalam soal.

3.5.2 Analisis Reabilitas Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Reliabilitas merupakan suatu alat ukur apakah tes yang diterapkan dapat dipercaya. Untuk menghitung reliabilitas suatu tes bisa dilakukan dengan menggunakan rumus K-R 20

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \quad \dots(3.3)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

N = banyaknya item (butir pertanyaan)

S = standar deviasi dari tes

Tabel 3.4 Kategori Reliabilitas Tes

No	Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
1	$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
2	$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
3	$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
4	$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
5	$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Arikunto (2013)

Berlandaskan pada hasil telaah dengan menggunakan Anatest, soal kemampuan kognitif memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,75 yang dapat dikategorikan pada kriteria tinggi. Skor ini menunjukkan bahwa soal kemampuan kognitif yang diuji cobakan mempunyai klasifikasi kepercayaan yang tinggi.

3.5.3 Analisis Penggunaan Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Pemecahan Masalah Siswa

Penelitian ini memakai instrumen tes kemampuan kognitif dan KPM yang dimulai menggunakan pembuatan kisi-kisi yang sinkron dengan indikator kognitif dan terminan pemecahan masalah Rosengrant. Tes kemampuan kognitif berupa pilihan ganda dan tes KPM berupa *essay*. Analisis pemakaian *mobile learning* menggunakan multimodus representasi yang memiliki target meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Setelah data didapat berupa skor dari hasil *pretest* dan *posttest*, selanjutnya mengolah data-data berikut:

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

Perhitungan skor *pretest* dan *posttest* dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\bar{X} = \sum \frac{X}{N} \quad \dots (3.4)$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata skor *pretest* dan *posttest*

X = Skor tes yang diperoleh

N = jumlah siswa peserta tes

2) Menghitung nilai rata-rata gain yang dinormalisasikan

Penentuan peningkatan kemampuan kognitif dan pemecahan masalah akibat penggunaan buku ajar dianalisis dengan menggunakan gain dinormalisasi. *Gain* dinormalisasi merupakan angka yang menunjukkan besar peningkatan skor perolehan siswa setelah diberi perlakuan, dinyatakan melalui persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998) seperti berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{\max}} = \frac{(\% \langle sf \rangle - \% \langle si \rangle)}{(X_{\max} - \% \langle si \rangle)} \quad \dots (3.5)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = rata-rata gain yang dinormalisasi

$\langle G \rangle$ = rata-rata gain aktual

$\langle G \rangle_{\max}$ = rata-rata gain maksimal yang mungkin

$\langle sf \rangle$ = rata-rata skor tes akhir

$\langle si \rangle$ = rata-rata skor tes awal

Pada penentuan *N-gain* didapatkan dari perbedaan kompetensi siswa antara sebelum membaca dengan setelah membaca buku ajar. Nilai rata-rata *N-gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria menurut Hake (1998) seperti Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria *N-gain* yang Dinormalisasi Menurut Kriteria Hake

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

3.5.4 Analisis Kelayakan Bahan Ajar

Analisis kelayakan bahan ajar terdiri dari dua kegiatan yaitu uji keterpahaman wacana dan angket uji kualitas bahan ajar *mobile learning*.

a. Uji Keterpahaman Wacana

Uji keterpahaman wacana pada penelitian ini menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang terbagi menjadi empat bagian antara lain adalah 1) ide pokok wacana; 2) rincian pendukung wacana yang mendukung ide pokok; 3) kata asing yang sulit dimengerti; dan 4) kalimat yang susah dipahami. Uji keterpahaman ini bertujuan untuk menilai apakah wacana yang terdapat pada bahan ajar yang dikembangkan peneliti sudah menggunakan bahasa yang dimengerti oleh siswa atau belum. Kemudian data yang diperoleh diinterpretasikan dan dikelompokkan berdasarkan kriteria keterpahaman menurut Rankin dan Culhane (1969) yang dituang pada tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Kategori Keterbacaan *M-Learning*

Persentase (%)	Kriteria
$0 < x \leq 20$	Rendah (kriteria sulit)
$40 < x \leq 40$	Sedang (kriteria intruksional)
$X > 60$	Tinggi (kriteria mandiri)

(Rankin dan Culhane, 1969)

b. Uji Kualitas

Kualitas *mobile learning* diuji dengan menggunakan uji kualitas. Uji kualitas bahan ajar pada penelitian ini menggunakan angket yang diberikan kepada 2 dosen dan 1 guru ahli materi dan 1 dosen serta 1 guru ahli media sebagai penilai/validator untuk menilai kualitas bahan ajar. Kriteria presentase hasil uji kualitas bahan ajar diinterpretasikan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Persentase Uji Kualitas Bahan Ajar

Persentase (%)	Kriteria
$0 < x \leq 20$	Tidak Layak
$21 < x \leq 40$	Kurang Layak
$41 < x \leq 60$	Cukup Lyak
$61 < x \leq 80$	Layak
$81 < x \leq 100$	Sangat Layak

(Arikunto, 2011)

3.5.5 Analisis Keefektifan Bahan Ajar *Mobile Learning*

Keefektifan *mobile learning* ini dianalisis dengan menggunakan data gain kemampuan kognitif dan keterampilan pemecahan masalah siswa yang didapat. Uji keefektifan dilakukan melalui dua macam pengujian yaitu uji statistik dan uji ukuran dampak (APA, 2000).

1) Uji statistik

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah sampel penelitian berasal dari data yang normal atau tidak normal. Uji normalitas yang digunakan peneliti adalah shapiro wilk berbantuan software SPSS 24. *Shapiro wilk* merupakan salah satu uji normalitas yang disarankan oleh ahli jika jumlah sampelnya kecil, yaitu kurang dari atau sama dengan 50 sampel. Uji ini sangat sensitif untuk mendeteksi ketidaknormalan data (Giovani, 2017).

Pengambilan keputusan pada uji normalitas *Shapiro wilk* yaitu:

- Jika nilai sig. $< 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal
- Jika nilai sig. $> 0,05$, maka data berdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah kedua data tersebut homogen atau heterogen. Uji homogenitas ini dilaksanakan dengan

membandingkan kedua jenisnya. Penelitian ini menggunakan uji *Levene* dengan menggunakan software SPSS 24 melalui tahapan sebagai berikut (Pramesti, 2015):

1) Membuat hipotesis

H_0 = sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi homogen

H_1 = sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak homogen

2) Tingkat signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$

3) Jika :

- Tingkat signifikansi (α) < nilai signifikansi SPSS, maka H_0 ditolak, dan H_1 diterima.
- Tingkat signifikansi (α) > nilai signifikansi SPSS, maka H_0 diterima, dan H_1 ditolak

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Berikut ini distribusi dan kehomogenan variansi dari data hasil penelitian berserta uji hipotesis yang digunakan.

a. Data berdistribusi normal dan homogen

Data yang normal dan homogen, pengujian hipotesisnya dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik uji t (Sudjana, 2005). Keputusan diambil pada uji t test dengan menggunakan SPSS berikut (Sufren, 2013):

- Jika tingkat signifikansi (α) > nilai signifikansi (*2-tailed*), maka H_0 diterima, dan H_1 ditolak.
- Jika tingkat signifikansi (α) < nilai signifikansi (*2-tailed*), maka H_0 ditolak, dan H_1 diterima.

b. Data berdistribusi tidak normal dan homogen

Data yang tidak normal dan homogen, pengujian hipotesisnya dianalisis dengan menggunakan uji nonparametrik yaitu *Mann-Whitney*. Uji *Mann-Whitney*

merupakan uji nonparametrik yang cukup kuat sebagai pengganti uji t, diasumsikan distribusi-t tidak terpenuhi (Ruseffendi, 1998). Pengambilan keputusan pada uji *Mann-Whitney* pada SPSS sebagai berikut (Sufren, 2013):

- Jika tingkat signifikansi (α) < nilai signifikansi (*2-tailed*), maka H_0 ditolak, dan H_1 diterima
- Jika tingkat signifikansi (α) > nilai signifikansi (*2-tailed*), maka H_0 diterima, dan H_1 ditolak

2) Uji ukuran dampak

Penentuan keefektifan buku ajar dilakukan dengan pengukuran *effect size* nya. *Effect size* memberi kemungkinan untuk melakukan pengukuran peningkatan (gain) peserta didik yang dapat dinyatakan dengan skala standar (Coe, 2002). Proses penghitungan *effect size* dimaksudkan untuk mengetahui besarnya pengaruh penggunaan buku ajar terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan pemecahan masalah siswa (Ferguson, 2009). Hal yang sama juga dinyatakan oleh Dunst, dkk (2004) bahwa *effect size* digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh *dependent variable* terhadap *independent variable*. Nilai *Effect size* yang dihitung diperoleh dari perbedaan rerata *posttest* antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Persamaan yang digunakan untuk menentukan *effect size* yaitu:

$$d = \frac{|M_E - M_K|}{SD_{pool}} \quad \dots (3.6)$$

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

Keterangan:

d : *effect size*

M_E : mean eksperimen

M_K : mean kontrol

SD_{pool} : standar deviasi gabungan

SD_E^2 : standar deviasi eksperimen

SD_K^2 : standar deviasi kontrol

Harga koefisien ukuran dampak diinterpretasikan dengan kriteria Cohen (1992) seperti Tabel di bawah ini:

Tabel 3.8 Interpretasi Ukuran Dampak

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

3.5.6 Analisis Hubungan Korelasional

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara satu atau beberapa variabel dengan suatu variabel lain. Analisis korelasi dilakukan dengan mencari koefisien korelasi antar variabel (Giovany, 2017). Nilai korelasi berkisar antara -1 sampai 1, di mana nilai korelasi -1 menunjukkan bahwa hubungan antara dua variabel adalah negatif sempurna, nilai korelasi 0 berarti tidak ada hubungan antara dua variabel, sedangkan nilai korelasi 1 berarti terdapat hubungan positif sempurna antara dua variabel. Interpretasi dari besarnya korelasi antara variabel dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 3.9 Interpretasi Nilai Korelasi antara Variabel

Nilai Korelasi	Kategori
0,00 – 0,09	Tidak ada hubungan
0,10 – 0,29	Hubungan korelasi rendah
0,30 – 0,49	Hubungan korelasi moderat
0,50 – 0,70	Hubungan Korelasi sedang
> 0,07	Hubungan korelasi tinggi

(Sofyan & Heri, 2009)

3.5.7 Analisis Persepsi Siswa terhadap Penggunaan *Mobile Learning*

Persepsi siswa terkait penggunaan *mobile learning* dianalisis dengan menggunakan teknik pengolahan data yang merujuk pada Sugiyono (2012). adapun tahapannya sebagai berikut:

- a. Menginterpretasikan skor jawaban dengan kategori:
 - SS = Skor jawaban siswa yang memberi jawaban Sangat Setuju
 - S = Skor jawaban siswa yang memberi jawaban Setuju
 - CS = Skor jawaban siswa yang memberi jawaban Cukup Setuju
 - TS = Skor jawaban siswa yang memberi jawaban Tidak Setuju
 - STS = Skor jawaban siswa yang memberi jawaban Sangat Tidak Setuju
- b. Menghitung skor tertinggi
- c. Menghitung jumlah skor dari tiap bagian selanjutnya menjumlahkan total skor dari semua bagian.
- d. Menghitung persentase skor:

$$\% \text{ persetujuan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\% \dots\dots (3.8)$$
- e. Skor yang didapat selanjutnya diinterpretasikan seperti pada Tabel 3.9.

Tabel 3.10 Interpretasi Taggapan Siswa

Interval Presentase Tanggapan Responden (%)	Kriteria
80 – 100	Sangat Setuju
60 – 79	Setuju
40 – 59	Kurang Setuju
20 – 39	Tidak Setuju
0 – 19	Sangat Tidak Setuju

(Sumber: Sugiyono, 2012)