

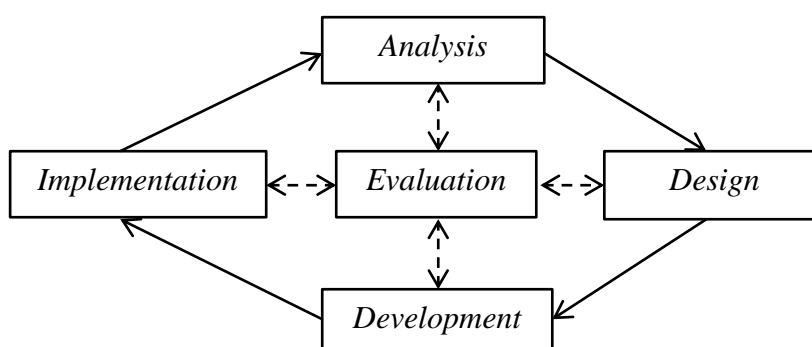
BAB III METODE PENELITIAN

3 Metode Penelitian

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D), yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi produk-produk yang digunakan. Pada penelitian dan pengembangan ini akan digunakan model pengembangan ADDIE (FAO, 2011).

Langkah-langkah penelitian *Research and Development* menggunakan model ADDIE terdiri dari lima langkah yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Alur penelitian dan pengembangan model ADDIE (FAO, 2011) yang digunakan dapat di jelaskan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Sintaks R&D model ADDIE

Alur penelitian dan pengembangan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Analysis*: merupakan studi pendahuluan yang menganalisis kebutuhan seperti,
 - a) Menentukan keterampilan yang akan dicapai

Menentukan keterampilan yang akan dicapai berupa penjabaran kompetensi apa saja yang akan dimiliki audien setelah mempelajari atau membaca bahan ajar. Menentukan keterampilan yang akan dicapai dalam menentukan keterampilan yang akan dicapai dilihat dari analisis profil literasi sains siswa melalui data OECD literasi sains siswa dan data penelitian yang telah dipublikasikan mengenai hasil literasi sains. Data OECD yang diambil yaitu data hasil literasi sains Indonesia pada tahun 2012, 2015 dan 2018. Berdasarkan hasil analisis penilaian PISA oleh

OECD pada tahun 2012 Indonesia mendapatkan peringkat 64 dari 65 peserta, tahun 2015 peringkat 62 dari 72 peserta dan tahun 2018 72 dari 78 peserta. Sedangkan data penelitian lapangan beberapa peneliti yang telah dipublikasikan melalui artikel nasional dan internasional tahun 2012 hingga 2020 dengan subjek penelitian siswa SMP. Artikel yang didapatkan sebanyak 108 artikel dan telah tersaring sebanyak 53 artikel yang telah memenuhi kriteria. Analisis tersebut diuraikan berdasarkan domain kompetensi literasi sains pada *framework* PISA 2012 dan 2015/2018. Hasil analisis yang didapatkan literasi sains siswa mendapat skor 41,53% kategori sangat rendah dengan uraian tahun *framework* 2012 didapatkan 45,62% dengan kategori rendah sedangkan pada tahun *framework* 2015 dan 2018 sebesar 37,44% dengan kategori sangat rendah.

- b) Menganalisis kurikulum IPA pada SMP yang bertujuan untuk menentukan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang akan dikembangkan. Berdasarkan analisis dokumen OECD yang menjelaskan *framework* PISA 2018 didapatkan konteks literasi sains yang digunakan salah satunya yaitu mengenai pemakaian pribadi pada bahan dan energi, perubahan cepat seperti cuaca maupun perubahan iklim. Hasil analisis tersebut disesuaikan dengan kurikulum IPA SMP melalui Permendikbud nomor 37 tahun 2018 mengenai kompetensi inti dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah. Didapatkan kesesuaian tersebut pada KD 3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan dan KD 4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.
- c) Menentukan cakupan materi yaitu menentukan materi apa yang akan dikembangkan sehingga kedalaman dan keluasan pada pengembangannya sesuai dengan tuntutan kurikulum. Cakupan materi dengan melihat hasil analisis dokumen konteks literasi sains dan KD 3.4 dan 4.4 yang menjadi

tolak ukur dalam penentuan cakupan materi. Kemudian cakupan tersebut disesuaikan dengan KD yang dipilih dimana cakupan materi yang dipilih yaitu mengenai topik suhu dan kalor.

- d) Tahap ini juga menganalisis bahan ajar yang sesuai dengan peserta didik untuk menentukan audiens dari produk tulisan yang dibuat. Menganalisis dokumen OECD *framework* PISA 2018 yang didapatkan hasil analisis tersebut bahwa peserta yang dijangkau pada umur 12 sampai 15 tahun. Dalam hal ini hasil analisis dokumen OECD menyesuaikan dengan audiens di Indonesia yang dipilih yaitu siswa SMP.
2. *Design*: menentukan desain yang akan digunakan dalam bahan ajar seperti, Menentukan bahan ajar seperti apa yang digunakan dalam pemenuhan pada tahap analisis. Dengan mengidentifikasi bahan ajar yang sering digunakan oleh guru pada pembelajaran dengan menanyakan kepada guru SMP dengan hasil bahwa buku yang biasa digunakan oleh sekolah adalah buku paket yang telah disediakan oleh sekolah. Selain itu juga penentuan desain bahan ajar dengan melihat fakta lapangan pada siswa SMP yang hampir semua menggunakan *smartphone* serta analisis dokumen kominfo bahwa Indonesia menjadi negara keempat penggunaan *smartphone*. Sehingga berdasarkan identifikasi tersebut dipilih desain bahan ajar *m-learning* yang berbasis android.
 3. *Development*: mengembangkan dan membuat konten bahan ajar yang sesuai dengan desain, yaitu dengan mengembangkan konten dan mengembangkan *storyboard*. Pengembangan draft bahan ajar dilakukan dengan memodifikasi Model Proses menulis Materi Ajar (MPM2A) (Sinaga, 2014). Selain itu, bahan ajar harus memasukkan konten literasi sains. Tahapan alur pengembangan dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Pembuatan peta konsep

Diawali dengan pembuatan peta konsep suhu dan kalor. Peta konsep ini merupakan pemetaan materi suhu dan kalor untuk mengetahui kedalaman dan keluasan materi melalui pemetaan konsep dan hubungan antar konsep suhu dan kalor secara hierarkis. Konsep ditempatkan sesuai tingkat tinggi dan rendahnya konsep tersebut, dimana konsep yang lebih umum akan ditempatkan lebih tinggi dan konsep yang sama akan dikelompokkan bersama.

b. Representasi konsep

Setelah peta konsep dihasilkan, menentukan representasi konsep yang berhubungan dengan peta konsep. Jenis representasi nanti akan berupa teks, persamaan matematika, grafik, tabel, gambar, animasi, ilustrasi dan video.

c. Translasi antar modus representasi

Mengubah atau menerjemahkan jenis modus representasi ke jenis modus representasi lain.

d. Multi Representasi

Tahap selanjutnya, menjabarkan multirepresentasi pada konsep yang sama seperti menjelaskan konsep atau proses yang sama secara lisan atau tulisan dengan menggunakan berbagai cara representasi berupa teks, persamaan matematika, grafik, tabel, gambar, animasi, ilustrasi dan video. Dengan menggunakan kombinasi representasi video dan animasi. Banyak konsep fisika yang terkait langsung dengan peristiwa sehari-hari sehingga dikuatkan konsepnya dengan menghubungkan video maupun animasi.

e. Multimodus representasi

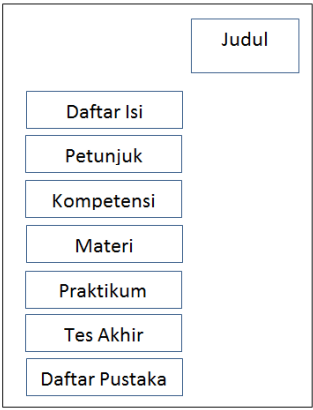
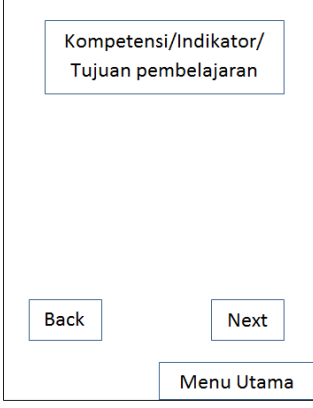
Setelah multirepresentasi dijabarkan, maka selanjutnya dilakukan multimodus representasi dimana antar multirepresentasi yang cocok untuk menguatkan konsep suhu dan kalor akan digabungkan menjadi satu sehingga saling membangun.

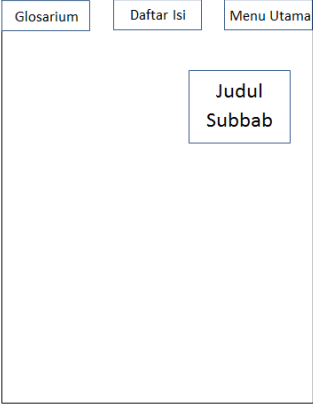
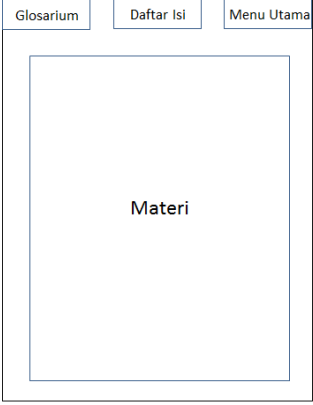
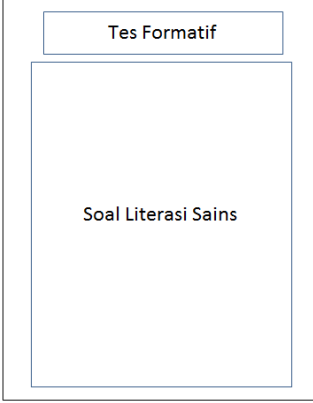
f. Menulis draft bahan ajar

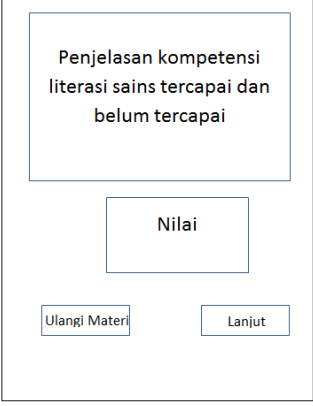
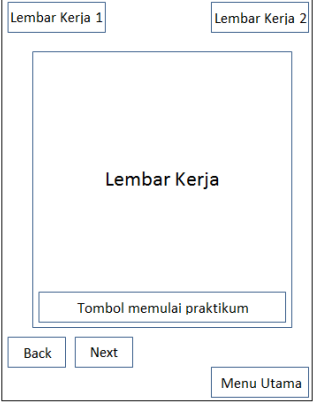
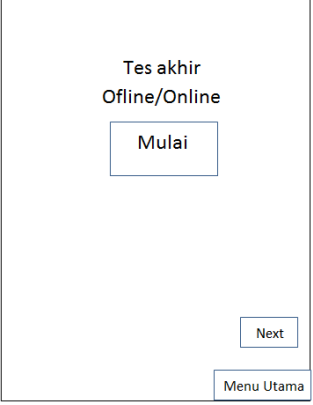
Setelah konsep-konsep mana saja yang akan dijelaskan dengan menggunakan representasi, langkah selanjutnya adalah menulis bahan ajar

sesuai dengan *outline* yang telah disempurnakan. Dalam hal ini penulis akan menuliskan bahan ajar dalam bentuk *teks book*, yang selanjutnya mengembangkan aplikasi android yang meliputi pembuatan *storyboard*. *Storyboard* adalah gambaran desain untuk aplikasi android yang akan dikembangkan dengan konten yang menggabungkan materi fisika suhu dan kalor. Selanjutnya dibuat konten yang mendukung aplikasi seperti gambar-gambar yang dibutuhkan, *button* apa saja yang digunakan dalam aplikasi, audio, simulasi, animasi dan video yang berhubungan dengan konsep. Sehingga draft ini nantinya akan berbentuk bahan ajar digital berbasis aplikasi android. Berikut Tabel 3.1 *storyboard* yang digunakan dalam pengembangan

Tabel 3.1
Storyboard Pengembangan Bahan Ajar

Desain Storyboard	Penjelasan
	<ul style="list-style-type: none"> - Tampilan ini merupakan tampilan halaman awal dan menu utama dari aplikasi. - Ditampilkan beberapa tombol menu utama untuk menjalankan halaman selanjutnya seperti tombol daftar isi, petunjuk, kompetensi, materi, praktikum, tes akhir dan daftar pustaka.
	<ul style="list-style-type: none"> - Halaman ini merupakan halaman kompetensi, indikator dan tujuan pembelajaran. - Terdapat tombol <i>next</i> dan <i>back</i> setiap halaman. - Terdapat tombol menu utama untuk kembali ke halaman utama.

Desain <i>Storyboard</i>	Penjelasan
	<ul style="list-style-type: none"> - Halaman ini merupakan halaman tiap sub bab untuk mengawali sebelum masuk ke materi inti. - Terdapat tombol menu utama, menu daftar isi dan glosarium yang bisa diklik. - Untuk masuk halaman materi inti dengan menggeserkan layar seperti layaknya buku
	<ul style="list-style-type: none"> - Halaman berikut merupakan halaman materi inti - Terdapat tombol menu utama, menu daftar isi dan glosarium yang bisa diklik. - Untuk melihat materi selanjutnya dengan menggeserkan layar seperti layaknya buku. - Dalam materi tersebut terdapat animasi, ilustrasi dan video yang memiliki tombol <i>pause</i>, <i>play</i>, percepat dan tombol volume suara.
	<ul style="list-style-type: none"> - Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan tes formatif tiap sub bab sebelum masuk ke sub bab selanjutnya

Desain <i>Storyboard</i>	Penjelasan
	<ul style="list-style-type: none"> - Halaman ini merupakan halaman hasil output dari tes formatif yang berisi nilai dan penjelasan kompetensi literasi sains yang tercapai dan belum - Terdapat tombol ulangi materi dan lanjut
	<ul style="list-style-type: none"> - Halaman berikut merupakan halaman praktikum yang sebelumnya dihadirkan lembar kerja - Terdapat tombol lembar kerja 1, lembar kerja 2, <i>back</i>, <i>next</i>, memulai praktikum dan menu utama.
	<ul style="list-style-type: none"> - Halaman berikut merupakan halaman tes akhir yang dapat dipilih offline maupun online - Terdapat tombol <i>next</i> untuk memilih tes offline atau online dan tombol menu utama

g. Melakukan reviu

Draft bahan ajar suhu dan kalor yang dihasilkan selanjutnya direviu. Proses reviu ini dilakukan sendiri oleh penulis. Proses reviu yang dilakukan 1) apakah draft bahan ajar tulisan sudah sesuai dengan urutan materi 2) apakah terdapat konsep-konsep penjelasannya kurang maupun salah atau miskonsepsi 3) apakah multimodus representasi sudah

diletakkan pada konsep yang benar sehingga memudahkan audien untuk memahaminya 4) apakah isinya sudah kontekstual untuk siswa 5) apakah kalimat yang ditulis dalam bahan ajar sudah memenuhi KBBI 6) mengoreksi materi dan desain dari bahan ajar berbasis android saling bersesuaian. Kesalahan yang kurang tepat pada bahan ajar diperbaiki. Proses revidi bahan ajar dilakukan oleh teman sejawat (*peer review*) dan tentu saja revidi dari dosen pembimbing.

h. Melakukan pengeditan

Dilakukan pengeditan dari hasil akhir *review* bahan ajar.

i. Draft bahan ajar

Hasil dari pengeditan yang telah dilakukan sehingga menghasilkan bahan ajar berbasis android final.

j. Melakukan uji keterbacaan dan uji kelayakan bahan ajar

Pada uji keterbacaan dilakukan menggunakan angket yang dinilai oleh siswa sedangkan uji kelayakan bahan ajar menggunakan angket yang diuji oleh *expert*. Uji kelayakan ini meliputi uji validitas konten materi bahan ajar, uji validitas media, dan uji validitas bahan ajar oleh guru. Hasil uji tersebut selanjutnya dilakukan perbaikan draft tulisan dengan mengacu pada masukan yang diperoleh oleh tim *expert*. Hasil perbaikan yang telah dilakukan merupakan produk bahan ajar berbasis android.

4. *Implementation*

Pada tahap implementasi, desain penelitian yang digunakan yaitu untuk membandingkan peningkatan kemampuan literasi sains dua kelas siswa yang memperoleh perlakuan yang berbeda. Pada kelas eksperimen memperoleh perlakuan pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis android yang dikembangkan. Pada kelas kontrol memperoleh perlakuan pembelajaran bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah. Desain penelitian pada penelitian ini adalah *nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2015). Desain penelitian dalam penelitian dalam ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Nonequivalent Control Group Design

	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas Kontrol	O ₃	Y	O ₄

Keterangan :

O₁, O₃ : *pretest*

O₂, O₄ : *posttest*

X : Penggunaan buku ajar *m-learning* berbasis android yang dikembangkan

Y : Penggunaan buku ajar sekolah

Pretest dan *posttest* pada penelitian ini merupakan tes keterampilan literasi sains dengan soal tes dan skala yang sama. *Pretest* dan *posttest* akan diberikan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. *Pretest* diberikan sebelum penggunaan bahan ajar sedangkan *posttest* diberikan di akhir setelah menggunakan bahan ajar.

Proses uji coba bahan ajar menggunakan metode *reading to learn strategy* yang diawali dengan *pretest* soal literasi sains selanjutnya pada kelas eksperimen diberikan bahan ajar yang telah dikembangkan sedangkan pada kelas kontrol diberikan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah dan diakhiri dengan *posttest* soal literasi sains untuk melihat peningkatan literasi sains. Populasi penelitian adalah siswa SMP Bandung kelas VIII dengan sampel 25 orang siswa menggunakan bahan ajar android dan sampel 25 orang siswa menggunakan bahan ajar yang digunakan di sekolah. Pengambilan sampel digunakan menggunakan *purposive sampling* yaitu penelitian yang dilakukan berfokus pada penggunaan bahan ajar *m-learning* berbasis android, maka ada hal yang digunakan untuk pemilihan sampel yaitu partisipan penelitian merupakan siswa SMP yang terbiasa menggunakan ponsel pintar berbasis android.

6. *Evaluation* : Mengevaluasi keseluruhan bahan ajar yang digunakan apakah efektif dalam meningkatkan literasi sains serta kekurangan yang masih ada pada bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan hasil uji keefektifan, uji dampak dan persepsi siswa.

3.2 Instrumen

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes Keterampilan Literasi Sains

Tes kemampuan literasi sains berisi beberapa aspek dan indikator yang menyangkut Literasi Sains. Tes yang digunakan untuk mengukur literasi sains yang mengacu pada domain kompetensi yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah serta menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah. Tes ini menggunakan tes pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban. Instrumen tes akan diberikan pada saat *pretest* dan *posttest*. Tujuannya untuk mengetahui kemampuan literasi sains sebelum dan sesudah pembelajaran.

2. Instrumen Penilaian Bahan Ajar

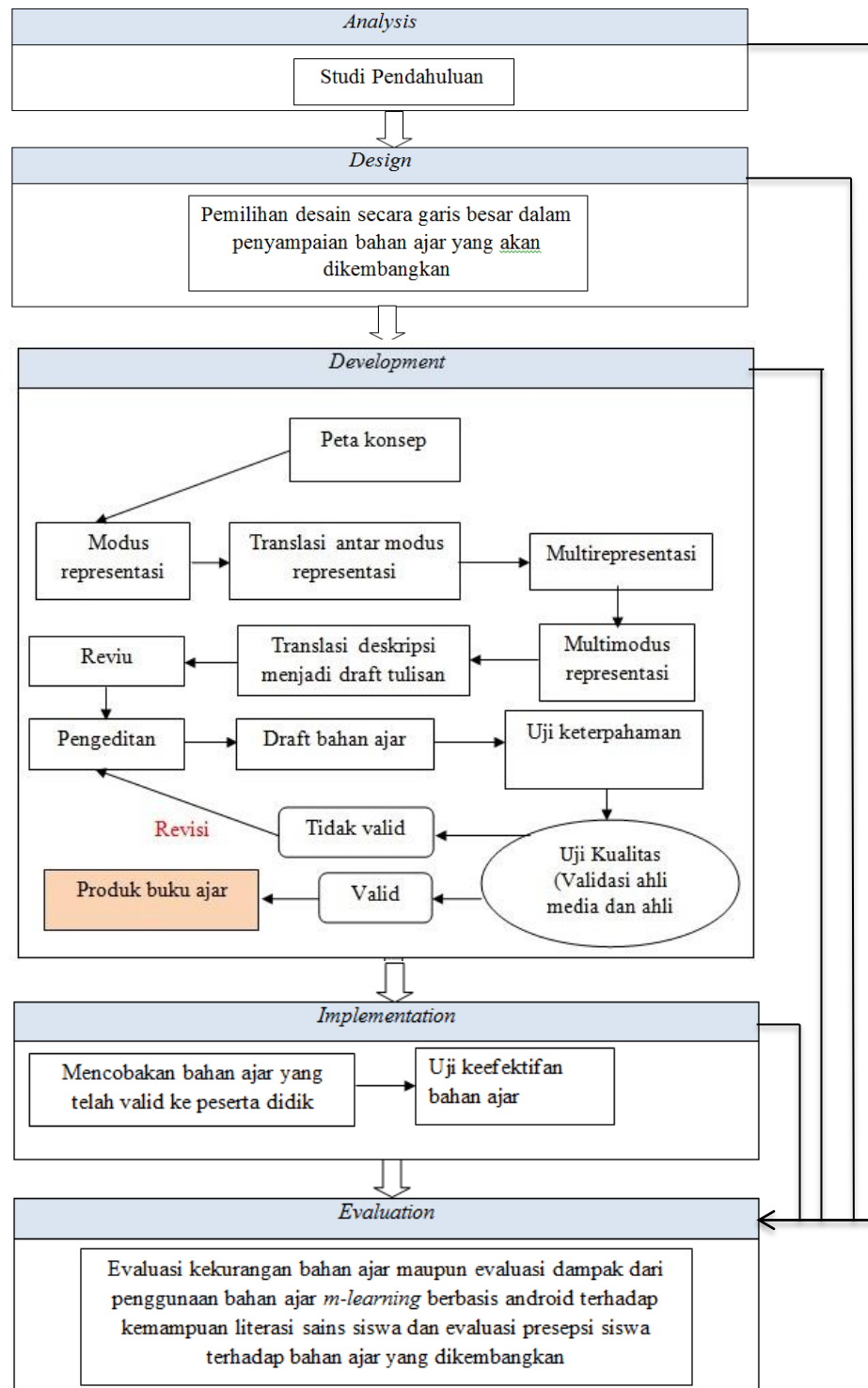
Instrumen yang digunakan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar yang dikembangkan digunakan instrumen uji validasi ahli yaitu validasi ahli materi fisika, validasi ahli media pembelajaran fisika dan validasi guru. Instrumen ini menggunakan angket dengan *rating scale* dan saran secara kualitatif dari ahli, baik dari segi konten materi, media maupun guru. Instrumen penilaian bahan ajar disusun sesuai dengan konstruksi penyusunan bahan ajar digital berbasis kompetensi.

3. Instrumen Respon Siswa terhadap Buku ajar

Instrumen skala sikap digunakan untuk mengetahui persepsi siswa terhadap penggunaan bahan ajar *m-learning* berbasis android. Instrumen skala sikap menggunakan angket skala sikap yang berisis pertanyaan mengenai penggunaan buku ajar berbasis android pada pembelajaran. Skala yang digunakan pada angket ini menggunakan skala Likert dengan empat skala yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian secara keseluruhan digambarkan pada diagram alur dapat ditunjukkan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram alur penelitian

3.4 Analisis Instrumen Literasi Sains

Instrumen soal literasi sains yang akan digunakan dilakukan uji empiris melalui uji validitas dan reliabilitas dengan hasil sebagai berikut.

3.4.1 Uji Validitas

Uji validitas soal digunakan untuk menunjukkan sejauh mana soal yang digunakan dalam penelitian ini dapat mengukur apa yang akan diukur atau dalam kata lain, validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Uji validitas menggunakan bantuan IBM SPSS 25.0 untuk mencari r_{hitung} yang akan dibandingkan dengan r_{tabel} . Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menggunakan 25 siswa responden maka r_{tabel} didapatkan sebesar 0,396 dengan ketentuan validitas menurut Sugiyono (2007) jika hasil $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka ditarik kesimpulan bahwa soal tersebut valid dan sebaliknya jika hasil $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka dapat ditarik kesimpulan soal tersebut tidak valid. Analisis validitas tersebut dapat diuraikan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Hasil Validitas Soal

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1	0,504	0,396	Valid
2	0,552	0,396	Valid
3	0,478	0,396	Valid
4	0,424	0,396	Valid
5	0,584	0,396	Valid
6	0,657	0,396	Valid
7	0,469	0,396	Valid
8	0,619	0,396	Valid
9	0,512	0,396	Valid
10	0,540	0,396	Valid
11	0,530	0,396	Valid
12	0,473	0,396	Valid
13	0,400	0,396	Valid
14	0,464	0,396	Valid
15	0,559	0,396	Valid
16	0,462	0,396	Valid
17	0,483	0,396	Valid
18	0,482	0,396	Valid

Nomor Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
19	0,431	0,396	Valid
20	0,602	0,396	Valid
21	0,458	0,396	Valid
22	0,461	0,396	Valid
23	0,587	0,396	Valid
24	0,559	0,396	Valid
25	0,428	0,396	Valid
26	0,523	0,396	Valid
27	0,481	0,396	Valid
28	0,461	0,396	Valid

Berdasarkan Tabel 3.3 menunjukkan bahwa seluruh soal telah memenuhi nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga soal yang digunakan telah valid, maka soal tersebut dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya.

3.4.2 Uji Reliabilitas Soal

Reliabilitas soal merupakan seberapa konsistennya hasil jawaban pada soal yang digunakan dalam penelitian yang berulang. Kegunaan reliabilitas ini untuk mengetahui ketetapan atau keajegan suatu tes dalam mengukur gejala yang sama pada waktu dan kesempatan yang berbeda. Reliabilitas soal ini peneliti menggunakan bantuan Microsoft Excel dalam menghitung Kuder-Richardson. Kategori reliabel berdasarkan Arikunto (2012), jika nilai Kuder-Richardson $> 0,60$ maka dapat disimpulkan soal tersebut reliabel dengan kriteria tinggi, sedangkan jika $0,8$ maka dapat disimpulkan soal tersebut reliabel dengan kriteria sangat tinggi. Berikut tersaji hasil Kuder-Richardson dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Hasil Reliabilitas Soal

Kuder-Richardson	Kategori
0,93	Reliabel Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.4 menunjukkan bahwa nilai Kuder-Richardson sebesar $0,93 > 0,60$ sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh soal yang digunakan masuk dalam kategori reliabel.

3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan yaitu dengan menganalisis data kualitas bahan ajar (materi fisika, media dan guru), keefektifan bahan ajar, tes keterampilan literasi sains, dan persepsi siswa terhadap buku ajar. Berikut ini diuraikan langkah-langkah analisis data yang akan digunakan.

3.5.1 Analisis Kelayakan Bahan Ajar

Penilaian bahan ajar meliputi uji validasi materi fisika dan validasi bahan ajar oleh guru dan validasi media. Validasi materi fisika dan guru meliputi cakupan materi, pengorganisasian tulisan, kebenaran dan kejelasan konsep, modus representasi yang digunakan keluasaan dan kedalaman uraian pokok bahasan, hierarki konsep fisika, kebahasaan dan komponen kegiatan siswa. Sedangkan uji validasi media pembelajaran meliputi desain teknis penyajian dari bahan ajar, kegrafikaan, aksesibilitas, dan kemudahan penggunaan. Setiap indikator dinilai dengan empat skala yaitu sangat kurang sesuai, kurang sesuai, sesuai, dan sangat sesuai. Kemudian hasil tersebut dikonversikan ke dalam bentuk data kuantitatif menggunakan rumus nilai kelayakan :

$$X = \frac{\sum x}{n \cdot \text{skor maks tiap komponen}} \times 100$$

Keterangan :

X = Nilai kelayakan (%)

$\sum x$ = Jumlah skor tiap ekspert

n = Jumlah ekspert

Hasil presentasi nilai kelayakan tersebut akan menentukan kategori kelayakan bahan ajar sesuai dengan klasifikasi kelayakan yang dibagi rata sesuai dengan 4 kategori pada skala likert. Pembagian kategori kelayakan bahan ajar diinterpretasikan ke dalam bentuk kategori menurut Riduwan (2013) Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Kriteria Persentase Kelayakan

Persentase (%)	Kriteria
0 - 20	Sangat Tidak Layak
21 - 40	Tidak Layak
41 - 60	Cukup Layak
61 - 80	Layak
81 - 100	Sangat Layak

3.5.2 Analisis Peningkatan Literasi Sains

Keterampilan literasi sains siswa diperoleh dengan tes literasi sains. Analisis data hasil literasi sains dilihat pada data literasi sains sebelum menggunakan bahan ajar berbasis android dan setelah menggunakan bahan ajar berbasis android. Analisisnya menggunakan Gain ternormalisasi atau faktor-g untuk menilai performa siswa dalam *pretest* dan *posttest*.

Berikut langkah analisis tes keterampilan literasi sains

- a. Memberikan skor pada jawaban siswa sesuai dengan pedoman penskoran
- b. Membuat tabel skor *pretest*, *posttest* dan Gain ternormalisasi.

Gain ternormalisasi menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998) :

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

Keterangan :

- $\langle g \rangle$ = rata-rata gain ternormalisasi
- $\langle S_{pos} \rangle$ = rata-rata skor *posttest*
- $\langle S_{pre} \rangle$ = rata-rata skor *pretest*
- $\langle S_{maks} \rangle$ = skor maksimum

- c. Menginterpretasi hasil gain ternormalisasi

Hasil dari perhitungan gain ternormalisasi diinterpretasikan ke bentuk kategori pada Tabel 3.6 menurut Hake (1998) :

Tabel 3.6
Kategori Rata-rata Gain Ternormalisasi

Rata-Rata	Kriteria
$0,30 < \langle g \rangle$	Rendah
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi

- d. Menganalisis data yang telah dikumpulkan (*pretest* dan *posttest*) dan gain ternormalisasi dalam bentuk deskriptif

3.6 Teknik Analisis Menentukan Keefektifan Bahan Ajar

3.6.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kenormalan data dan selanjutnya menentukan langkah pengujian statistik selanjutnya. Pengujian statistik ini nantinya apakah statistik parametrik atau statistik non parametrik. Data yang berdistribusi normal memiliki sebaran data yang memusat pada nilai median dan kurva yang memenuhi yaitu kurva normal.

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah

H_0 : Data gain ternormalisasi keterampilan literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

H_a : Data gain ternormalisasi keterampilan literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas menurut Coladarci (2011) sebagai berikut :

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan :

x^2	=	Chi kuadrat
f_o	=	Frekuensi yang diharapkan
f_e	=	Frekuensi pengamatan

Selanjutnya hasil chi kuadrat tersebut diambil keputusan, H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< 0,05$.

3.6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data bervariasi atau tidak. Uji homogenitas menggunakan rumus (Sugiyono, 2014) :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan :

F	=	Nilai F hitung
S_1^2	=	Varians terbesar
S_2^2	=	Varians terkecil

Hipotesis uji homogenitas :

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

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

Selanjutnya nilai F hitung tersebut diambil keputusan berdasarkan, H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ dan H_a ditolak jika nilai signifikansi $< 0,05$.

3.6.3 Uji Perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan ajar *m-learning* berbasis android terhadap kemampuan literasi sains siswa. Penggunaannya dengan menggunakan skor rata-rata gain. Uji rata-rata gain ini untuk mengetahui apakah peningkatan kedua kelas berbeda secara signifikan setelah dilakukan perlakuan.

Jika data normal dan homogen, maka uji perbedaan rata-rata menggunakan uji *t* independent sample test dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan :

- \bar{x}_1 = Rata-rata sampel kelompok eksperimen
- \bar{x}_2 = Rata-rata sampel kelompok kontrol
- n_1 = Jumlah anggota sampel kelompok eksperimen
- n_2 = Jumlah anggota sampel kelompok kontrol
- S_1 = Varians kelompok eksperimen
- S_2 = Varians kelompok kontrol

Jika data yang diperoleh berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka uji perbedaan rata-rata menggunakan uji-t' dengan rumus :

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)}}$$

Pengambilan keputusan jika $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ maka H_0 ditolak.

Jika data tersebut berdistribusi tidak normal maka pengujian hipotesis menggunakan uji statistik non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U*.

3.6.4 Uji Dampak

Ukuran dampak (*effect size*) penggunaan bahan ajar dalam peningkatan literasi sains siswa menggunakan persamaan d Choren (1998) :

$$d = \frac{|M_E - M_C|}{SD_{\text{pool}}}$$

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

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

Hasil dari *effect size* selanjutnya diinterpretasikan ke dalam Tabel 3.7. Cohen (1988) berikut

Tabel 3.7
Interpretasi Effect Size

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

3.7 Teknik Analisis Persepsi Siswa Terhadap Bahan Ajar

Respon siswa terhadap bahan ajar didapatkan melalui angket yang menggunakan skala likert Sugiyono (2014) dengan empat skala yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Hasil skala yang diperoleh dari respon siswa ini dikonversikan kedalam bentuk skala kuantitatif yang tergambar pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Skala Likert

Tanggapan	Skor
Sangat setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak setuju (TS)	2
Sangat tidak setuju (STS)	1

Selanjutnya skor kuantitatif tersebut dikonversikan kedalam bentuk persentase dengan rumus :

$$\% \text{tanggapan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal tiap item}} \times 100\%$$

Hasil persentase tanggapan tersebut, akan diinterpretasikan dalam bentuk kategori Riduwan (2010) yang mengacu pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Kategori Persentase Respon Siswa

% Tanggapan	Kategori
0 - 20	Sangat Rendah
21 - 40	Rendah
41 - 60	Kurang
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat baik