

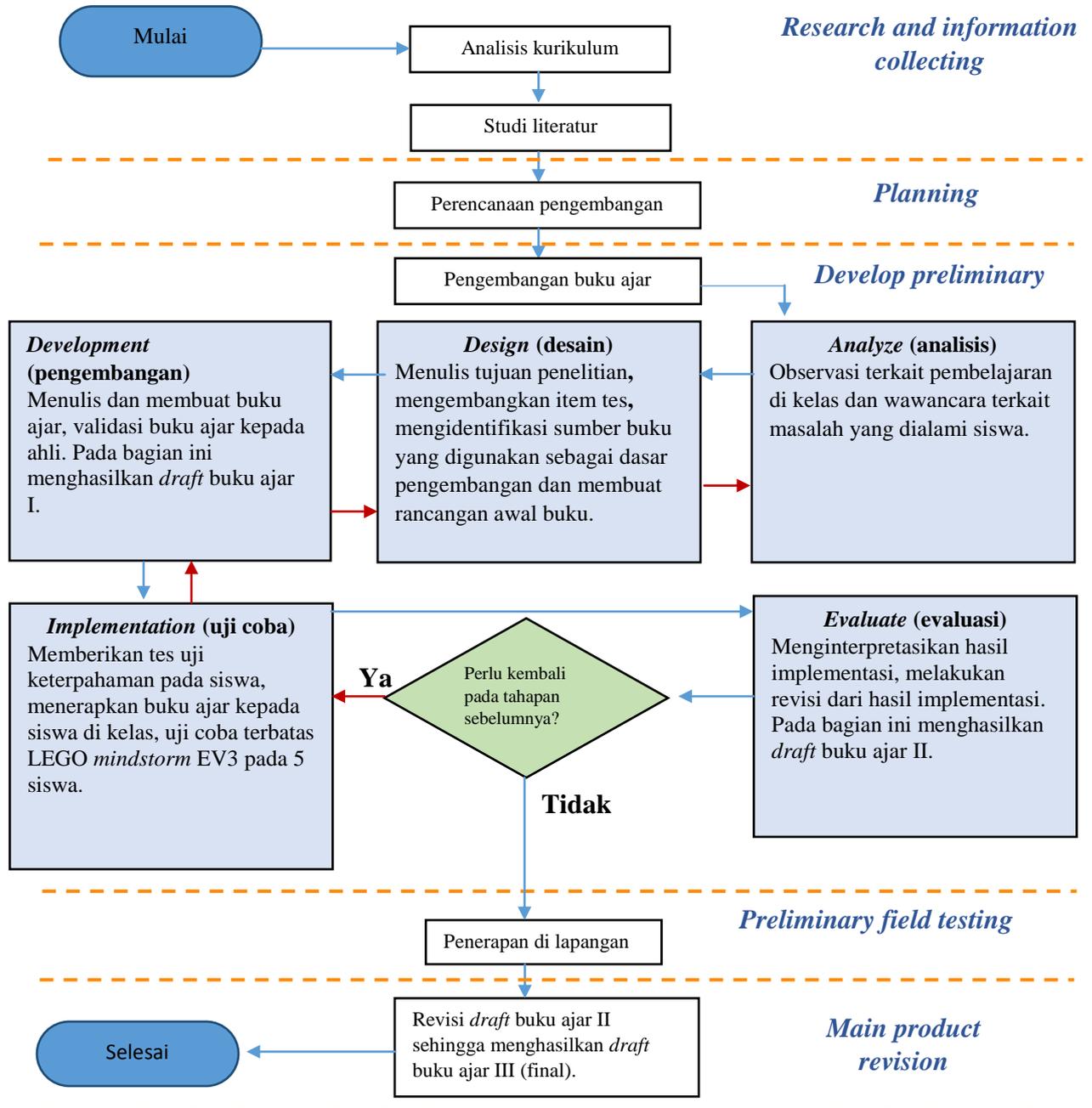
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode, Model, dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and revelopment (R & D)*. Menurut Brog & Gall (1979) metode ini dapat digunakan untuk mengembangkan produk baru yang bermanfaat dalam dunia pendidikan. Metode R and D terdiri dari 10 langkah umum untuk menghasilkan suatu produk dalam rangka penelitian dan pengembangan dibidang pendidikan. Langkah penelitian ini menyesuaikan kebutuhan penelitian yang dibatasi pada 5 langkah dari tahapan R and D yang terdiri dari *Research and information collecting* (mencari dan mengumpulkan informasi), *planning* (perencanaan), *develop preliminary form of product* (pengembangan produk), *preliminary field testing* (pengujian produk dalam kelas pada sampel yang dibatasi), dan *main product revision* (revisi produk).

Model pengembangan buku ajar yang disusun dalam penelitian ini mengacu pada model ADDIE yang dikembangkan oleh Dick & Carry (dalam Syatriana, *et al.*, 2013). Pengembangan buku ajar berbasis STEM berbantuan LEGO *mindstorm* EV3 dirasa cocok menggunakan model ADDIE karena mempertimbangkan penggunaan media teknologi dalam pengembangan buku ajar. Model ini juga memperlihatkan tahapan-tahapan dasar yang penting untuk dilalui dalam mengembangkan produk yang berkaitan dengan pendidikan (Hanum, 2005) dan merupakan model yang paling umum digunakan pada pengembangan buku ajar (Ampa, 2013). Kedua hal tersebut menjadi latar belakang pemilihan model ADDIE. Model ini terdiri dari *analyze* (analsis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (uji coba), *evaluate* (evaluasi). Tahapan dari penelitian dan pengembangan ini disajikan dalam gambar 3.1.

Tahapan penelitian digambarkan secara ringkas melalui alur penelitian berikut.



Gambar 3.1 Skema penelitian dan pengembangan menggunakan *R and D* dan model pengembangan buku ADDIE

Prosedur penelitian dan pengembangan pada setiap langkah dijelaskan sebagai berikut:

1) Tahap pencarian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*)

Tahap ini merupakan tahapan awal penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti untuk menentukan potensi masalah dan mengumpulkan data-data yang relevan dengan penelitian. Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan sebagai berikut:

- a) Studi literatur yang digunakan untuk menemukan masalah yang berkaitan dengan kebutuhan siswa untuk memahami konsep fisika sekaligus mendukung pembelajaran abad 21 dan teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- b) Analisis kurikulum untuk mengetahui kompetensi dasar dan kompetensi inti yang hendak dicapai pada buku ajar yang akan dikembangkan.

2) Tahap perencanaan (*planning*)

Pada tahap ini dilakukan kegiatan perancangan penelitian dari hasil tahap sebelumnya sebagai berikut:

- a) Menentukan materi fisika pada buku ajar yang hendak dikembangkan.
- b) Menentukan teknik pengembangan buku ajar yang hendak digunakan.
- c) Menentukan batas waktu maksimal dalam menyelesaikan buku ajar.

3) Tahap pengembangan (*develop preliminary*)

Pada tahap ini dilakukan proses pengembangan buku ajar menggunakan model ADDIE yang terdiri dari *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (uji coba), dan evaluasi.

Langkah-langkah pengembangan sesuai dengan model ADDIE disajikan pada tabel 3.1

**Tabel 3.1 Tahapan Pengembangan pada Model ADDIE.**

<b>Tahap Pengembangan</b>	<b>Tugas</b>	<b>Hasil</b>
<i>Analyze</i> (analisis) Proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi masalah</li> <li>• Penilaian kebutuhan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deskripsi masalah</li> <li>• Daftar data yang diperlukan untuk penelitian</li> </ul>
<i>Design</i> (desain) Proses menentukan langkah awal pengembangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menulis tujuan penelitian</li> <li>• Mengembangkan <i>item</i> tes</li> <li>• Mengidentifikasi sumber buku yang digunakan sebagai dasar pengembangan</li> <li>• Membuat rancangan awal buku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan yang terukur</li> <li>• <i>Item</i> tes</li> <li>• Sumber yang relevan</li> <li>• Bentuk rancangan buku</li> </ul>
<i>Development</i> (pengembangan) Proses penulisan dan pembuatan buku ajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menulis dan membuat buku ajar</li> <li>• Validasi buku ajar kepada Ahli</li> </ul>	<i>Draft</i> buku ajar I
<i>Implementation</i> (uji coba) Proses menggunakan buku ajar pada kegiatan belajar dikelas (uji coba).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan tes uji keterampilan pada siswa.</li> <li>• Menguji cobakan buku ajar beserta LEGO <i>mindstorm</i> EV3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil keterampilan siswa.</li> <li>• Data kendala penerapan buku ajar dan LEGO <i>mindstorm</i> EV3 dalam pembelajaran</li> </ul>
<i>Evaluate</i> (Evaluasi) Proses penilaian hasil dari implementasi untuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menginterpretasikan hasil implementasi.</li> <li>• Melakukan revisi dari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekomendasi pengambilan data yang lebih efektif.</li> </ul>

pengambilan keputusan.	hasil implementasi	• <i>Draft</i> buku ajar II
------------------------	--------------------	-----------------------------

#### 4) Tahap uji lapangan (*preliminary field testing*)

Pada tahap ini dilakukan penerapan buku ajar di kelas. Penerapan buku ajar di kelas mempertimbangkan hasil dari tahap implemetasi dan evaluasi pada model ADDIE. Desain penelitian yang digunakan adalah *quasy-experimental design* melalui *pre-and postest design* dari Creswell (2008) ditunjukkan pada gambar 3.2.

Gambar 3.2 *Pre-and postest design*

Waktu pelaksanaan



Kelompok kontrol yang dipilih	<i>Pretest</i>	Menggunakan buku ajar yang biasa digunakan di sekolah	<i>Postest</i>
Kelompok eksperimen yang dipilih	<i>Pretest</i>	Menggunakan buku ajar yang dikembangkan peneliti	<i>Postest</i>

#### 5) Tahap *main product revision*

Pada tahap ini dilakukan proses analisis data hasil penelitian. Setelah proses analisis data, peneliti melakukan perbaikan buku ajar terakhir dengan mempertimbangkan keseluruhan saran dan temuan yang ditemui dilapangan. Hasil revisi pada tahap ini merupakan *draft* buku ajar III (buku ajar final).

### 3.2 Populasi dan Subyek Penelitian

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI salah satu SMKN di kota Bandung yang belum mendapatkan materi momentum, sedangkan sampel yang digunakan adalah 24 siswa yang terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 4 siswa perempuan dengan rentang umur 15 - 16 tahun. Sampel tersebut terbagi menjadi 12 siswa (8 laki-laki dan 4 perempuan) pada kelompok eksperimen dan 12 siswa (8 laki-laki dan 4 perempuan) pada kelompok kontrol. Teknik

pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Jumlah sampel kecil diambil karena mempertimbangkan keterbatasan jumlah media dan hasil dari evaluasi pada tahapan ADDIE.

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep siswa, sedangkan untuk variabel bebas adalah buku ajar yang berbeda.

### 3.4 Instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Instrumen yang Digunakan dalam Penelitian**

No	Instrumen	Target Penelitian	Deskripsi	Kegiatan
1	Lembar validasi tes pilihan ganda	Pemahaman konsep siswa	Digunakan untuk memperoleh data tentang pemahaman konsep siswa	<i>Pretest</i> dan <i>postest</i>
2	Lembar validasi tes uraian	Kemampuan berpikir kreatif siswa	Digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan berpikir kreatif siswa	<i>Pretest</i> dan <i>postest</i>
3	Lembar observasi	Aktivitas berpikir kreatif siswa	Digunakan untuk mengetahui aktivitas yang mencerminkan kegiatan berpikir kreatif siswa	Proses belajar
4	Lembar validasi ahli	<i>Draft</i> I buku ajar	Digunakan untuk mengetahui kesesuaian antara KI dan KD dengan indikator, kesesuaian konsep dengan indikator, kesesuaian pertanyaan penggal berpikir kreatif dengan kriteria berpikir kreatif, kesesuaian	Tahap pengembangan (Model ADDIE)

No	Instrumen	Target Penelitian	Deskripsi	Kegiatan
			antara contoh soal dengan kriteria berpikir kreatif, kesesuaian LKS dengan kriteria berpikir kreatif, kesesuaian isi buku dengan komponen STEM, kelayakan buku ajar.	
6	Lembar penilaian keterpahaman	<i>Draft</i> II buku ajar	Digunakan untuk mengetahui tingkat keterpahaman siswa terhadap isi buku ajar	Uji coba (implementasi pada model ADDIE)
7	Lembar tanggapan siswa terhadap buku ajar	Tanggapan siswa tentang penggunaan buku ajar	Skala sikap untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap penggunaan buku ajar	Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai

### 3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengolah data mentah menjadi data yang mampu memberikan gambaran hasil validasi, peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa, peningkatan pemahaman siswa, aktivitas berpikir kreatif siswa dan tanggapan siswa terhadap buku ajar. Data yang diperoleh melalui angket dan observasi dianalisis secara deskriptif sedangkan data peningkatan pemahaman konsep dan berpikir kreatif dianalisis secara statistik. Teknik analisis data pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

#### 3.5.1 Analisis Data Validasi Buku Ajar

Analisis data hasil validasi menggunakan 2 jenis perhitungan, yaitu analisis melalui CVR dari Lawshe dan validasi dari Aiken. Analisis melalui CVR dilakukan apabila pilihan jawaban instrumen validitas adalah “setuju” atau “tidak Setuju”, sedangkan analisis melalui validasi Aiken dilakukan apabila pilihan jawaban dari instrumen terdiri dari beberapa pilihan dengan skor tertentu.

##### a) Validitas CVR

Lawshe's CVR (*content validity ratio*) merupakan salah satu metode yang digunakan secara luas untuk mengukur validitas isi. Teknik ini dikembangkan oleh Lawshe (dalam Ayle & Scally, 2014). Pendekatan ini pada dasarnya adalah sebuah metode untuk mengukur kesepakatan diantara validator tentang pentingnya *item* soal. Pada perhitungan menggunakan rumus ini, jika lebih dari setengah validator menunjukkan bahwa *item* penting/ esensial, maka *item* tersebut memiliki setidaknya validitas isi. Pada penelitian ini analisis melalui CVR digunakan pada penilaian instrumen kesesuaian antara indikator dengan KI dan KD, dan kesesuaian antara konsep dengan indikator. Rumus yang diajukan oleh Lawshe ditunjukkan sebagai berikut

$$CVR = \frac{n_e^{-\frac{N}{2}}}{\frac{N}{2}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

*CVR* : *content validity ratio*

$n_e$  : jumlah anggota panelis yang menjawab “sesuai”

$N$  : jumlah total panelis

#### b) Validasi Aiken

Validitas Aiken (dalam Kausalya, Venkath & Suresh, 2012) menggunakan sebuah rumus untuk menghitung koefisien validasi isi yang didasarkan pada hasil penilaian validator sebanyak  $n$  validator terhadap suatu *item* dari segi sejauh mana *item* tersebut mewakili konstruk yang diukur. Teknik analisis validasi pada penelitian ini digunakan untuk menganalisis beberapa instrumen yaitu (1) kesesuaian antara pertanyaan penggali berpikir kreatif dengan kriteria berpikir kreatif, (2) kesesuaian antara contoh soal dengan kriteria berpikir kreatif, (3) LKS berpikir kreatif dengan kriteria berpikir kreatif, dan (4) kesesuaian materi dengan kriteria STEM. Rumus yang diajukan oleh Aiken sebagai berikut :

$$V = \frac{\Sigma s}{[n(c-1)]} \quad (3.2)$$

$$\text{dengan } s = r - l_0 \quad (3.3)$$

Keterangan:

$V$  : nilai validasi Aiken

$r$  : angka yang diberikan oleh validator

$l_0$  : angka penilaian validitas yang terendah

$c$  : angka penilaian validitas tertinggi

$n$  : jumlah penilai

Kriteria validasi dapat dilihat pada tabel 3.3

**Tabel 3.3 Kriteria Hasil Validasi**

Hasil Validasi	Kriteria
$0,8 > 1,00$	Sangat Tinggi
$0,6 > X \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 > X \leq 0,6$	Cukup Tinggi
$0,2 > X \leq 0,4$	Rendah
$<0,2$	Sangat Rendah

(Akbar, 2015)

### 3.5.2 Analisis Data Kelayakan Buku Ajar

Setelah dilakukan validasi buku ajar, tahap selanjutnya yaitu melakukan uji kelayakan buku ajar kepada 3 dosen dan 3 guru fisika. Instrumen yang digunakan adalah instrumen yang ditetapkan BSNP yang telah diadaptasi oleh peneliti yang dapat dilihat pada lampiran B2 halaman 270. Analisis dilakukan dengan menghitung persentase skor yang diberikan oleh validator. Kriteria penskoran mengikuti ketentuan dari BSNP (2014) yaitu dari 1 sampai dengan 10. Kriteria nilai dapat dilihat pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Kriteria Kelayakan Buku Ajar**

Rata-Rata Persentase	Kriteria
$90 \leq X \leq 100$	Baik sekali
$60 \leq X < 90$	Baik
$30 \leq X < 60$	Kurang

Ratih Mega Ayu Hafifah, 2017

**PENGEMBANGAN BUKU AJAR FISIKA BERBASIS STEM BERBANTUAN LEGO MINDSTORM EV3 UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA**

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

$X < 30$	Kurang sekali (BSNP, 2014)
----------	-------------------------------

### 3.5.3 Analisis Data Butir Soal

Setelah selesai melakukan pengembangan soal, tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji validasi kepada 3 dosen ahli. Menurut Sugiyono (2012) validitas dapat dianalisis dengan meminta pendapat dari ahli (*expert judgement*). Keputusan yang diambil seluruh validator adalah instrumen dapat digunakan setelah dilakukan revisi. Setelah selesai dilakukan revisi berdasarkan saran yang diberikan kemudian dapat dilanjutkan pada tahap uji coba. Tindakan ini juga didukung oleh Sugiyono (2010) yang menyatakan bahwa setelah dilakukan validasi maka dapat dilanjutkan dengan tahap uji coba. Hasil dari uji coba dianalisis tingkat reliabilitasnya, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan signifikansi korelasi.

#### a) Reliabilitas

Soal yang baik disamping reliabilitasnya tinggi, juga memiliki reliabilitas tinggi. Soal tes yang baik adalah yang valid dan reliabel. Reliabilitas berarti keandalan, keterpercayaan, atau keajekan kemampuan soal tes apabila digunakan untuk mengetes berkali-kali (Akbar, 2015). Reliabilitas soal berpikir kreatif dan pemahaman soal dianalisis menggunakan *software anatest* versi 22. Teknik yang digunakan pada uji reliabilitas pada software anatest yaitu teknik belah dua. Teknik ini dilakukan dengan cara soal tes ditestkan satu kali kemudian hasilnya dibagi dua dengan *item* tes siswa bernomor ganjil dan *item* tes siswa bernomor genap. Hasil dari uji reliabilitas soal berpikir kreatif menunjukkan nilai 0,90 dengan kategori tinggi, sedangkan pada soal pemahaman konsep menunjukkan nilai 0,91 dengan kategori tinggi. Kriteria reliabilitas ditunjukkan pada tabel 3.5.

**Tabel. 3.5 Kriteria Reliabilitas Tes**

Koefisien Reliabilitas	Penafsiran
------------------------	------------

$0,80 \leq r$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r < 0,80$	Derajat reliabilitas sedang
$r < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah

(Akbar, 2015)

## b) Tingkat Kesukaran

Soal yang baik memiliki taraf kesukaran sedang, yaitu tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah yang ditunjukkan melalui indeks kesukaran. Kriteria tingkat kesukaran ditunjukkan pada tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Kriteria Taraf Kesukaran**

Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,30 \leq r$	Sukar
$0,70 \leq r < 0,30$	Sedang
$r < 0,71$	Mudah

(Akbar, 2015)

## c) Daya Pembeda

Daya pembeda soal tes adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa kurang pandai (berkemampuan rendah). Kriteria daya pembeda ditunjukkan pada tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda**

Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,20 \leq D$	Jelek
$0,40 \leq D < 0,20$	Cukup
$0,70 \leq D < 0,40$	Baik
$0,70 < D$	Baik sekali

(Akbar, 2015)

## d) Hasil Uji Tingkat Signifikansi, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda

Hasil dai uji coba soal kemudian tingkat signifikansinya, tingkat kesukaran dan daya pembedanya menggunakan *anatest* versi 22 yang dapat dilihat pada lampiran D2 halaman 314 dan 315. Hasil uji coba dilakukan pada soal berpikir kreatif dan soal pemahaman

konsep. Hasil analisis untuk kemampuan berpikir kreatif ditunjukkan pada tabel 3.8.

**Tabel 3.8. Hasil Analisis Tingkat Signifikansi, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Soal Berpikir Kreatif**

Soal Ke-		Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Tingkat signifikan	Keterangan
1	a	Baik	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	b	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	c	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	d	Jelek	Sukar	Tidak signifikan	Tidak dipakai
2	a	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	b	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	c	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	d	Jelek	Sukar	Tidak signifikan	Tidak dipakai
3	a	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	b	Jelek	Sedang	Signifikan	Dipakai
	c	Baik	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	d	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
4	a	Cukup	Sedang	Signifikan	Dipakai
	b	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	c	Jelek	Sedang	Tidak signifikan	Tidak Dipakai
	d	Cukup	Sedang	Signifikan	Dipakai
5	a	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	b	Cukup	Sedang	Signifikan	Dipakai
	c	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai
	d	Cukup	Sedang	Sangat Signifikan	Dipakai

Keterangan :

a : soal mengukur berpikir lancar

b : soal mengukur berpikir luwes

c : soal mengukur elaborasi

d : soal mengukur keaslian

Berdasarkan tabel 3.8 dari 20 soal yang diuji cobakan, terdapat 3 soal yang tidak signifikan, sehingga dalam penelitian ini hanya menggunakan 17 soal berpikir kreatif. Hasil analisis untuk pemahaman konsep ditunjukkan pada tabel 3.9

**Tabel 3.9. Hasil Analisis Tingkat Signifikansi, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Soal Pemahaman Konsep**

Soal Ke-	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Tingkat signifikan	Keterangan
1	Baik	Sedang	Signifikan	Dipakai
2	Baik	Sukar	Signifikan	Dipakai
3	Baik	Sedang	Signifikan	Dipakai
4	Baik	Sedang	Signifikan	Dipakai
5	Baik	Sedang	Sangat signifikan	Dipakai
6	Baik	Sedang	Sangat signifikan	Dipakai
7	Baik	Sedang	Signifikan	Dipakai
8	Cukup	Sukar	Tidak signifikan	Tidak dipakai
9	Jelek	Mudah	Tidak signifikan	Tidak dipakai
10	Jelek	Sangat mudah	Tidak signifika	Tidak dipakai
11	Baik	Mudah	Sangat signifikan	Dipakai
12	Baik sekali	Sedang	Sangat signifikan	Dipakai
13	Jelek	Sedang	Tidak signifikan	Tidak dipaki
14	Baik	Sedang	Sangat signifikan	Dipakai
15	Baik	Sedang	Signifikan	Dipakai
16	Baik	Sedang	Signifikan	Dipakai
17	Jelek	Sedang	Tidak signifikan	Tidak dipakai

Soal Ke-	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Tingkat signifikan	Keterangan
18	Baik	Mudah	Sangat signifikan	Dipakai
19	Baik	Sedang	Sangat signifikan	Dipakai
20	Baik	Sedang	Sangat signifikan	Dipakai
21	Baik	Sedang	Signifikan	Dipakai
22	Baik	Sedang	Sangat signifikan	Dipakai
23	Baik	Sedang	Sangat signifikan	Dipakai
24	Baik	Sedang	Signifikan	Dipakai
25	Baik	Sedang	Signifikan	Dipakai

Berdasarkan tabel 3.9 dari 25 soal yang diuji cobakan, terdapat 5 soal yang tidak signifikan, sehingga dalam penelitian ini hanya menggunakan 20 soal pemahaman konsep.

#### 3.5.4 Analisis Data Keterpahaman Siswa

Pada tahap pengembangan buku ajar, dilakukan uji keterpahaman paragraf. Uji keterpahaman paragraf terbagi menjadi 3 jenis yaitu: (1) uji keterpahaman ide pokok, (2) angket kesulitan paragraf, dan (3) soal pilihan ganda. Siswa yang menjawab uji keterpahaman ide pokok dan soal pilihan ganda dengan benar maka akan diberi skor “1” sementara jika salah akan diberik skor “0”. Pada angket tingkat kemudahan, siswa yang menjawab mudah akan diberi skor “1” dan yang menjawab sulit diberi skor “0”. Hasil uji keterpahaman kemudian diinterpretasikan dengan kategori menurut Akbar (2015). Kriteria keterpahaman teks dapat dilihat pada tabel 3.10.

**Tabel 3.10. Kriteria Persentase Keterpahaman Siswa**

Persentase (%)	Kriteria
$0 < X \leq 20$	Sangat Tidak Valid
$20 < X \leq 40$	Tidak Valid

$40 < X \leq 60$	Kurang Valid
$60 < X \leq 80$	Cukup Valid
$80 < X \leq 100$	Sangat Valid

(Akbar, 2015)

### 3.5.5. Analisis data persepsi siswa

Untuk melihat persepsi siswa mengenai buku ajar digunakan instrumen skala sikap. Skala sikap ini diberikan setelah keseluruhan proses belajar selesai dilakukan. Data yang diperoleh melalui skala sikap siswa merupakan skala kualitatif yang dikonversi menjadi skala kuantitatif. Tahapan yang dilakukan dalam menganalisis skala ini yaitu :

- a. Memberikan skor jawaban dengan kriteria sebagai berikut:

SS : sangat setuju (bobot 4)

S : setuju (bobot 3)

TS : tidak setuju (bobot 2)

STS : sangat tidak setuju (bobot 1)

- b. Menentukan skor tertinggi .

- c. Menentukan jumlah skor dari masing-masing komponen kemudian menjumlahkan total skor dari semua komponen.

Tingkat persetujuan terhadap setiap item dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Presentase jawaban siswa} = \frac{\text{Jumlah skor siswa}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \quad (3.4)$$

Kriteria yang dapat dilihat dari tabel 3.11.

**Tabel 3.11 Kriteria Persentase Skala Sikap**

Persentase (%)	Kriteria
$0 < X < 19$	Sangat tidak setuju
$20 < X < 39$	Tidak setuju
$40 < X < 59$	Cukup
$60 < X < 79$	Kurang setuju
$80 < X < 100$	Sangat Setuju

(Akbar, 2015)

### 3.5.6 Analisis data Observasi

Observasi penting untuk dilakukan pada proses penelitian untuk melihat untuk melihat aktivitas berpikir kreatif siswa. Observasi dilakukan oleh 3 observer terdiri dari 1 guru fisika di SMKN yang bersangkutan dan 2 mahasiswa pascasarjana pendidikan fisika, Universitas Pendidikan Indonesia. Dikarenakan jumlah sampel yang sedikit maka dilakukan pengaturan tempat duduk yang berdekatan sehingga seluruh observer dapat mengamati kegiatan diskusi siswa. Masing-masing observer mengamati sampel yang sama. Hasil akhir observasi diperoleh dengan mencari rata-rata hasil observasi dari ketiga observer. Untuk melihat persentase kegiatan siswa yang teramati menggunakan rumus 3.5.

$$\text{Persentase kegiatan} = \frac{\text{Nilai rata-rata indikator yang teramati}}{\text{nilai maksimal indikator}} \times 100\% \quad (3.5)$$

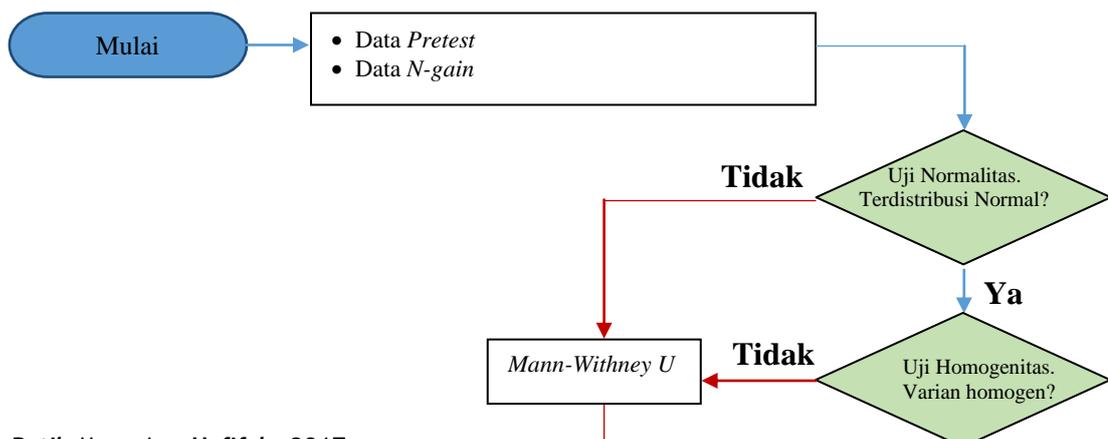
Kriteria skor persentase dapat dilihat pada tabel 3.12

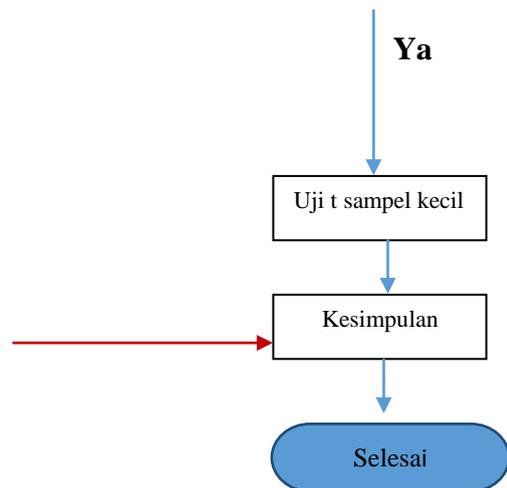
**Tabel 3.12. Kriteria Hasil Observasi**

Persentase indikator yang teramati (P)	Kriteria persentase
$P \geq 80$	Sangat tinggi
$60 \leq P < 80$	Tinggi
$40 \leq P < 60$	Rendah
$P < 40$	Sangat rendah

### 3.5.7 Analisis Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemahaman Konsep <sup>(Akbar, 2015)</sup>

Tahapan analisis data hasil penerapan buku ajar digambarkan secara ringkas melalui alur penelitian pada Gambar 3.3.





Gambar 3.3 Skema pengolahan data hasil penerapan buku ajar

### 1) Pemberian *pretest* dan *posttest*

Peneliti memberikan tes berupa tes kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep kepada siswa. Tes pemahaman konsep merupakan tes pilihan ganda sedangkan tes berpikir kreatif berupa uraian.

### 2) Perhitungan *gain* ternormalisasi (*N-Gain*)

Penentuan peningkatan kemampuan kognitif dan pemecahan masalah akibat penggunaan buku ajar dianalisis dengan menggunakan *N-gain*. *N-Gain* merupakan angka yang menunjukkan besar peningkatan skor perolehan siswa setelah diberi *pretest* dan *posttest*. Pengolahan data skor *gain* ternormalisasi dianalisis secara statistik menggunakan *Microsoft Office Excel 2013*. Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *N-gain* yaitu:

$$N - gain = \frac{\text{skor tes akhir (posttest)} - \text{skor tes awal (pretest)}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor tes awal (pretest)}} \times 100 \quad (3.5)$$

Kriteria skor *N-gain* dapat dilihat 3.13

Tabel 3.13. Kriteria Peningkatan

<i>N-Gain</i>	Kriteria Peningkatan
$G < 0,30$	Rendah

$0,30 \leq G \leq 0,70$	Sedang
$G \geq 0,70$	Tinggi

(Akbar, 2015)

### 3.6 Uji Statistik

#### a) Uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data *N-gain* kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep siswa pada kedua sampel terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan menggunakan *SPSS* versi 22. Komponen yang diuji normalitasnya adalah nilai *pretest* dan *N-gain*.

#### b) Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah kedua kelompok data berasal dari varians yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan pengelompokan data variabel terikat didasarkan pada kelompok sampel yang dilakukan dengan bantuan *SPSS* versi 22. Komponen yang diuji homogenitasnya adalah nilai tes awal dan *N-gain*.

#### c) Uji Beda

Sebelum dilakukan uji statistik perlu diketahui dahulu tentang apakah data yang digunakan telah memenuhi persyaratan paramerik (normalitas dan homogenitas atau tidak).

Untuk melihat ada tidaknya perbedaan kemampuan awal berpikir kreatif dan pemahaman konsep siswa, hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_{01}$  : tidak ada perbedaan kemampuan awal berpikir kreatif siswa yang menggunakan buku ajar berbasis STEM dan LEGO *mindstorm* EV3.

$H_{a1}$  : ada perbedaan kemampuan awal berpikir kreatif siswa yang menggunakan buku ajar berbasis STEM dan LEGO *mindstorm* EV3.

$H_{02}$  : tidak ada perbedaan pemahaman konsep awal siswa yang menggunakan buku ajar berbasis STEM dan LEGO *mindstorm* EV3.

$H_{a2}$  : ada perbedaan pemahaman konsep awal siswa menggunakan buku ajar berbasis STEM dan LEGO *mindstorm* EV3

Untuk melihat ada tidaknya perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep siswa, hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_{01}$  : tidak ada perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang menggunakan buku ajar berbasis STEM dan LEGO *mindstorm* EV3.

$H_{a1}$  : ada perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang menggunakan buku ajar berbasis STEM dan LEGO *mindstorm* EV3.

$H_{02}$  : tidak ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep siswa yang menggunakan buku ajar berbasis STEM dan LEGO *mindstorm* EV3.

$H_{a2}$  : ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan buku ajar berbasis STEM dan LEGO *mindstorm* EV3.

Berikut syarat berlakunya suatu uji hipotesis.

- Uji statistik paramertik

Uji statistik parametrik digunakan jika memenuhi asumsi parametrik, yaitu data terdistribusi normal dan memiliki varian yang sama. Pengujian hipotesis pada data statistik parametrik dapat menggunakan uji sampel kecil yaitu uji t (*t test*). Pengambilan keputusan yaitu apabila nilai sig. < 0,05. Maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak

- Uji statistik non parametrik

Jika distribusi datanya tidak memenuhi syarat uji parametrik, data terdistribusi tidak normal dan tidak homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji *Mann-Withney U*. Hal ini dikarenakan menurut Sugiyono (2010, 2011, 2012) mengemukakan bahwa apabila yang diujikan berasal dari sampel *independent* maka digunakan uji nonparametrik *Mann-Withney U*. Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai  $\text{sig} < 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak

### 3.7 Effect Size Penggunaan Buku Ajar dan LEGO Mindstorm EV3

Penentuan keefektifan buku ajar dilakukan dengan mengukur *effect size* (ukuran dampak). Ukuran dampak memungkinkan kita untuk mengukur peningkatan (gain) peserta didik kemudian dapat dinyatakan dengan skala standar dari Cohen (1992). *Effect Size* dihitung dari perbedaan *posttest* dan *pretest* antara kelompok eksperimen dan kontrol. Pada penelitian ini *effect size* dihitung menggunakan *microsoft excel* versi 2013.

$$d = \frac{M_{eks} - M_{kon}}{2} \quad (3.6)$$

$$SD_{gab} = \sqrt{\frac{(SD_{eks})^2 + (SD_{kon})^2}{2}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

- $SD_{gab}$  : standar deviasi gabungan  
 $d$  : *effect size*  
 $M_{eks}$  : *mean* eksperimen *standardize*  
 $M_{kon}$  : *mean* kontrol *standardize*  
 $SD_{eks}$  : standar deviasi eksperimen  
 $SD_{kon}$  : standar deviasi kontrol

Kriteria *effect size* ditunjukkan pada tabel 3.14.

**Tabel 3.14 Kriteria Effect Size Penggunaan Buku Ajar**

Koefisien <i>effect size</i> (d)	Kriteria
$d < 0,1$	Tidak berpengaruh
$0,1 \leq d < 0,4$	Berpengaruh kecil
$0,4 \leq d < 0,8$	Berpengaruh sedang
$d > 0,8$	Berpengaruh besar

(Akbar, 2015)