

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran atau *mixed-method*. Metode campuran yaitu merupakan pendekatan penelitian dengan mengkombinasikan antara penelitian kualitatif dengan penelitian kuantitatif (Creswell, 2010). Metode kualitatif dan metode kuantitatif dapat digunakan bersama untuk meneliti objek yang sama namun dengan tujuan yang berbeda (Sugiyono, 2015).

Sedangkan desain penelitian yang digunakan yaitu *exploratory sequential design*. Menurut Creswell dan Plano Clark, Teddlie dan Tashakkori, Onwuegbuzie, Bustamante dan Nelson pada desain eksploratori data kualitatif merupakan tahap pertama yang dikumpulkan dan dianalisis dan tema digunakan untuk mengembangkan instrumen kuantitatif untuk mengeksplorasi lebih lanjut masalah penelitian (Berman, 2017).

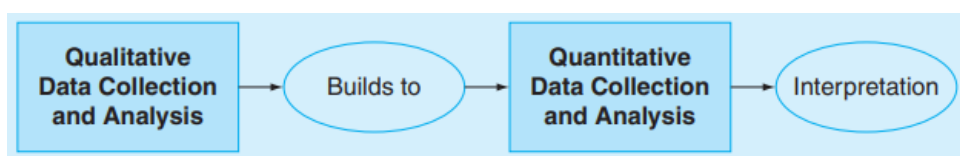
Penggunaan metode pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif dalam suatu penelitian tidak cukup untuk mengkategorikan sebuah penelitian dikatakan penelitian campuran. Harus ada integrasi atau penautan data yang mendefinisikan penelitian campuran. Menurut Fetters, Curry dan Creswell Serta Creswell dan Plano Clark integrasi dapat terjadi pada berbagai tingkat yaitu dan dapat terjadi dalam berbagai cara berbeda untuk *integration at design level, integration at method level, integration at reporting/interpretation level, integration at discussion level* dan dapat dengan cara *connecting, building, merging, and embedding* (Berman, 2017).

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan *integration at method level*. *Integration at method level* yaitu temuan dari fase pertama digunakan untuk menginformasikan perkembangan fase kedua, disebut integrasi meskipun dibangun dalam studi eksplorasi (Fetters et al., 2013). Temuan dari wawancara dapat digunakan untuk mengembangkan instrumen yang kemudian diuji secara

kuantitatif pada tahap kedua (Doyle et al., 2016). *Integration at method level* yang diterapkan yaitu penulis melakukan studi kualitatif melalui wawancara dan angket

yang hasilnya digunakan untuk mengembangkan buku elektronik interaktif momentum impuls berorientasi keseimbangan literasi sains yang kemudian diuji secara kuantitatif melalui validasi oleh ahli, dan uji coba terbatas yang dilakukan terhadap peserta didik. *Integration at method level* digunakan dengan cara *connecting* yaitu terjadi ketika satu jenis data saling terkait dengan yang lain melalui bingkai sampling (Fetters et al., 2013). *Connecting* antara data kualitatif dan kuantitatif yaitu pertanyaan untuk pengambilan data kualitatif sama dengan pertanyaan untuk pengambilan data kuantitatif namun dengan penyusunan pertanyaan yang berbeda.

Skema penelitian dengan *exploratory sequential design* terlihat pada gambar di bawah ini (Creswell, 2012).



Gambar 3. 1 *Exploratory sequential design*

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Ahli Pembelajaran. Bertindak sebagai ahli yang memvalidasi kelayakan buku elektronik interaktif momentum impuls dari segi isi/materi dan penyajian. Secara umum, validasi isi dan penyajian dilakukan untuk menguji kesesuaian materi pembelajaran pada bahan ajar dengan KI KD, keakuratan materi dan kesesuaian materi pendukung pembelajaran sedangkan validasi penyajian untuk menguji teknik penyajian, penyajian pembelajaran, dan kelengkapan penyajian. Instrumen validasi yang digunakan mengacu pada BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) 2014. Pada penelitian ini, sebanyak dua ahli pembelajaran berpartisipasi dalam memvalidasi buku elektronik interaktif momentum impuls.
- b. Ahli Media. Bertindak sebagai ahli yang memvalidasi kelayakan buku elektronik interaktif momentum impuls dari segi media. Secara umum,

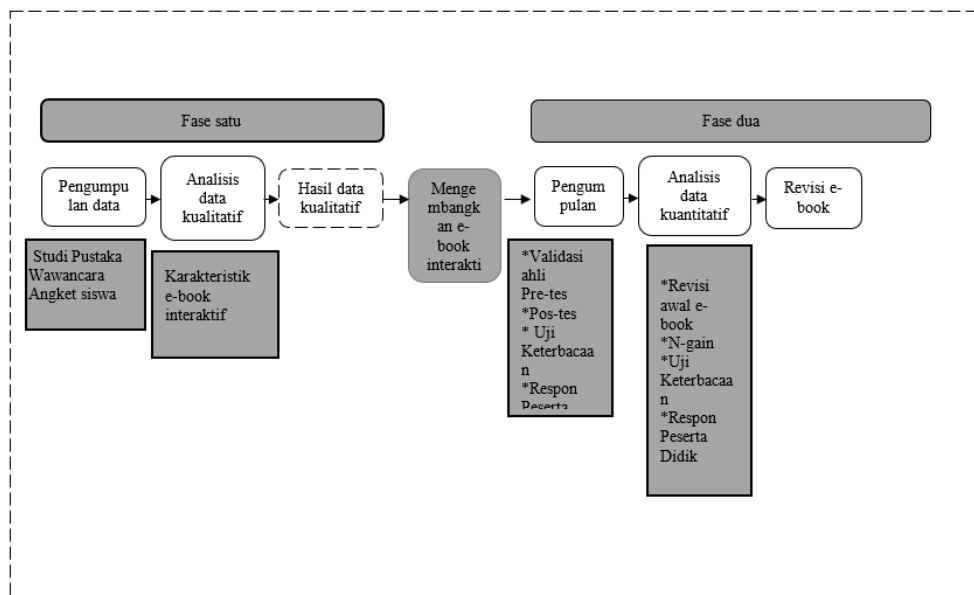
validasi media dilakukan untuk menguji keberfungsian media yang digunakan dengan tujuannya. Instrumen validasi yang digunakan mengacu

pada *Learning Object Review Instrument* 1.5 (LORI) 2007. Pada penelitian ini, sebanyak dua ahli media berpartisipasi dalam memvalidasi buku elektronik interaktif momentum impuls.

- c. Ahli Materi. Bertindak sebagai ahli yang memvalidasi kesesuaian buku dengan aspek – aspek literasi sains. Instrumen validasi yang digunakan mengacu pada rumusan Chiappetta, Fillman dan Sethna (1991) dan juga Wilkinson (1999). Pada penelitian ini, sebanyak dua ahli materi berpartisipasi dalam memvalidasi buku elektronik interaktif momentum impuls.
- d. Guru. Berperan sebagai ahli praktik yang memvalidasi kelayakan buku elektronik interaktif momentum impuls dari segi bahasa. Secara umum, validasi kebahasaan dilakukan untuk menguji kesesuaian pemilihan bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik tingkat SMA. Instrumen validasi yang digunakan mengacu pada BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) 2014. Pada penelitian ini, sebanyak dua guru berpartisipasi dalam memvalidasi buku elektronik interaktif momentum impuls. Selain itu, sebanyak tiga orang guru berperan dalam studi pendahuluan yang dilakukan penulis.
- e. Peserta didik. Sebanyak 30 peserta didik berperan sebagai subjek yang akan menggunakan buku elektronik momentum impuls pada tahap uji coba. Selain itu, sebanyak 76 peserta didik juga berperan dalam studi pendahuluan yang dilakukan penulis.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini disajikan dalam skema berikut ini.



Gambar 4. 1 Skema *exploratory sequential design*

Secara rinci prosedur kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Fase Satu

- 1) Pengumpulan data. Data yang dikumpulkan pada tahap ini berupa analisis kebutuhan buku ajar di masa pandemi COVID-19, kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik, materi momentum impuls dari buku teks pelajaran, dan analisis kebutuhan pengembangan buku ajar.
- 2) Analisis Data Kualitatif. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara kualitatif untuk mendapatkan karakteristik e-book interaktif yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

b. Mengembangkan e-book interaktif

c. Fase Dua

- 1) Pengumpulan Data. Data yang dikumpulkan pada tahap ini berupa instrumen validasi ahli, dan uji keterbacaan.
 - 2) Analisis Data Kuantitatif. Data yang telah dikumpulkan yaitu validasi oleh ahli kemudian diolah secara kuantitatif dan saran yang diberikan digunakan untuk revisi awal produk sebelum dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan untuk mendapatkan data berupa keterbacaan e-book interaktif, dari uji rumpang dan respon peserta didik yang diolah secara kuantitatif.
- d. Revisi. Revisi akhir produk dilakukan setelah tahap uji coba berdasarkan pengalaman yang dilakukan peserta didik ketika membaca e-book interaktif.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang disusun digunakan untuk memperoleh data serta informasi terkait hal – hal yang diteliti. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lembar Angket Kebutuhan Buku Ajar Peserta Didik
2. Lembar Wawancara
3. Lembar Validasi Ahli
4. Lembar Soal Pre-Test dan Post-Test
5. Lembar Soal Uji Rumpang
6. Lembar Angket Respon Peserta Didik

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Angket Kebutuhan Buku Ajar Peserta Didik

Pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebarkan angket ke peserta didik SMA baik kelas X, XI, maupun XII melalui *google form* yang diisi secara *online* oleh peserta didik.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung melalui *video conference* via *video call whatsapp* atau *google meets* atau *zoom* . Dengan menanyakan satu persatu pertanyaan kepada guru.

3. Validasi Ahli

Validasi dilakukan dengan cara mengirimkan instrumen validasi ke ahli yang bersedia memvalidasi buku elektronik interaktif.

4. Pre-test dan Post Test

Pre-test dilakukan sebelum peserta didik menggunakan buku elektronik interaktif. *Pre-test* dilaksanakan secara daring menggunakan *google form*. *Post-test* dilakukan setelah peserta didik menggunakan buku elektronik interaktif. *Post-test* dilaksanakan secara daring menggunakan *google form*.

5. Uji Rumpang

Tes uji rumpang dilakukan dengan cara mengirim teks bacaan uji rumpang setelah peserta didik selesai membaca bacaan yang akan dilakukan uji rumpang.

6. Respon Peserta Didik

Dikumpulkan dengan menggunakan google form setelah peserta didik membaca/menggunakan e-book interaktif.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data untuk masing – masing instrumen dijabarkan sebagai berikut.

1. Angket Kebutuhan dan Penggunaan Buku Ajar Peserta Didik

a. Kualitatif

Hasil dari angket kebutuhan dan penggunaan buku ajar peserta didik digunakan oleh penulis untuk studi pendahuluan dan analisis kebutuhan pengembangan buku ajar. Analisis data kualitatif menurut Miles dan Huberman yaitu dengan cara reduksi data, sajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi (Nugrahani, 2014). Pada penelitian ini hasil jawaban – jawaban dari peserta didik direduksi sehingga data tidak bertumpuk sehingga tidak mempersulit analisis selanjutnya. Penyajian data dilakukan agar hasil reduksi tersusun dalam pola hubungan sehingga mudah dipahami. Selanjutnya, penarikan kesimpulan yang dihimpun dalam bentuk persentase agar perbedaan data satu dengan data lainnya terlihat jelas.

Angket yang diberikan kepada peserta didik pada analisis kualitatif terdiri dari 18 pertanyaan. Angket diberikan ke peserta didik secara daring melalui link : <http://bit.ly/angketbuku1234>. Angket diisi oleh 76 peserta didik dengan kelompok usia 36.8% berusia 15 tahun, 56.6% berusia 16 tahun, dan 6.6% berusia 17 tahun.

b. Kuantitatif

Dalam menjangking respon peserta didik, penulis memberikan angket yang terdiri dari pertanyaan yang mencakup tiga kategori yaitu isi/materi, interaksi dan umpan balik, serta desain/visual buku elektronik interaktif. Angket tersebut diisi oleh 20 peserta didik yang pernah menggunakan buku elektronik interaktif momentum impuls berorientasi keseimbangan literasi sains, saat masa uji coba buku. Untuk menghitung respon peserta didik, penulis menggunakan skala Likert yang terdiri dari skala 1 – 5 .

Pernyataan terkait isi/materi yang diberikan kepada peserta didik terdiri dari 10 pernyataan. Peserta didik mendapat skor paling tinggi 5 jika menjawab sangat setuju dan skor terendah 1 jika menyatakan sangat tidak setuju. Skor maksimal jika seluruh peserta didik menyatakan sangat setuju terhadap seluruh pernyataan yang diberikan adalah 50. Sedangkan, skor minimal jika seluruh peserta didik

menyatakan sangat tidak setuju terhadap seluruh pernyataan yang diberikan adalah 10. Setelah didapatkan skor akhir setiap responden, penulis mengkategorikan kembali menjadi tiga kategori, yaitu positif, netral, dan negatif.

Pernyataan terkait interaksi dan umpan balik yang diberikan kepada peserta didik terdiri dari 4 pernyataan. Peserta didik mendapat skor paling tinggi 5 jika menjawab sangat setuju dan skor terendah 1 jika menyatakan sangat tidak setuju. Skor maksimal jika seluruh peserta didik menyatakan sangat setuju terhadap seluruh pernyataan yang diberikan adalah 20. Sedangkan, skor minimal jika seluruh peserta didik menyatakan sangat tidak setuju terhadap seluruh pernyataan yang diberikan adalah 4. Setelah didapatkan skor akhir setiap responden, penulis mengkategorikan kembali menjadi tiga kategori, yaitu positif, netral, dan negatif.

Pernyataan terkait desain/visual yang diberikan kepada peserta didik terdiri dari 4 pernyataan. Peserta didik mendapat skor paling tinggi 5 jika menjawab sangat setuju dan skor terendah 1 jika menyatakan sangat tidak setuju. Skor maksimal jika seluruh peserta didik menyatakan sangat setuju terhadap seluruh pernyataan yang diberikan adalah 20. Sedangkan, skor minimal jika seluruh peserta didik menyatakan sangat tidak setuju terhadap seluruh pernyataan yang diberikan adalah 4. Setelah didapatkan skor akhir setiap responden, penulis mengkategorikan kembali menjadi tiga kategori, yaitu positif, netral, dan negatif.

1) Uji Validitas Menggunakan Korelasi Pearson

Uji validitas kuesioner penelitian, korelasi Pearson digunakan sebagai syarat pengujian analisis faktor atau analisis komponen utama (*Principal Component Analysis*) (Budhiastuti & Bandur, 2018). Uji validitas kuesioner dalam penelitian ini adalah uji validitas yang digunakan untuk mengukur keakuratan kuesioner dalam menentukan respon peserta didik terhadap isi/materi, interaksi dan umpan balik, serta desain/visual buku elektronik interaktif. Validasi dalam penelitian ini merupakan validasi item, yaitu mengkorelasikan skor item dengan skor total.

Menurut Wiratna dalam (Kho, 2020) uji validitas digunakan untuk mengetahui kelayakan butir – butir dalam suatu daftar pertanyaan dalam mendefinisikan suatu variabel. Daftar pertanyaan ini pada umumnya mendukung suatu kelompok variabel tertentu. Dalam bukunya juga

menyebutkan bahwa uji validitas sebaiknya dilakukan pada setiap butir pertanyaan.

Koefisien korelasi (r) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi

n = jumlah responden

X = skor tiap item

Y = skor seluruh item responden

Kemudian membandingkan r hasil hitung dengan r tabel dimana $df = n - 2$ dengan sig. 5%. Suatu pernyataan dikatakan valid jika r tabel $<$ r hitung.

Untuk memudahkan perhitungan dan menghindari kesalahan hitung, maka Microsoft Excel digunakan untuk menghitung koefisien korelasi. Berikut adalah cara untuk melakukan uji validitas kuesioner menggunakan Microsoft Excel.

- a) Input responden beserta penilaian responden ke Microsoft Excel.
- b) Tambahkan satu kolom untuk menghitung total penilaian responden.
- c) Tambahkan baris untuk menghitung koefisien korelasi dengan menggunakan rumus =CORREL(array1;array2). Catatan : array1 diisi dengan kolom pernyataan responden sedangkan array2 diisi dengan kolom total penilaian responden. Contohnya dapat dilihat pada Gambar 3.2

No. Responden	X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X1.6	X1.7	X1.8	X1.9	X1.10	TOTAL
1	5	5	5	5	4	4	4	2	4	4	42
2	5	5	5	4	4	5	4	3	5	5	45
3	4	4	5	4	5	5	4	3	5	5	44
4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	43
5	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	37
6	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	43
7	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5	41
8	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	41
9	4	5	5	5	5	5	4	3	5	5	46
10	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	46
11	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	48
12	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	46
13	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	46
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
15	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	38
16	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	48
17	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	37
18	4	5	5	5	4	4	5	3	5	5	45
19	4	5	5	5	4	4	5	3	5	5	45
20	1	2	2	2	1	1	2	4	3	3	21

Validitas Angket	r.tabel
	0,444
	0,444
	0,444
	0,444
	0,444
	0,444
	0,444
	0,444
	0,444
	0,444
	0,444
	0,484302
	0,853959
	0,9336
	0,860911
	0,895929
	0,928158
	0,846507
	0,109035
	0,845201
	0,771931

Gambar 3. 2 Contoh perhitungan koefisien korelasi

- d) Setelah semua butir pernyataan dihitung . Lakukan perbandingan dengan r tabel sesuai dengan jumlah responden yang di survey. Caranya dengan menghitung df (*degree of freedom*) dengan rumus $df = n - 2$

2) Uji Reliabilitas Menggunakan *Alpha Cronbach's Test*

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui kuesioner yang digunakan dalam penelitian dapat dikatakan reliabel atau tidak. Uji reliabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis Alpha Cronbach. Dalam bukunya Wiratna Sujarweni menjelaskan bahwa uji reliabilitas dapat dilakukan bersama – sama terhadap seluruh butir atau item pertanyaan dalam angket (kuesioner) penelitian (Raharjo, 2019a). Dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas adalah:

- Jika nilai Cronbach's Alpha $>$ r tabel maka kuesioner atau angket dinyatakan reliabel atau konsisten.
- Jika nilai Cronbach's Alpha $<$ r tabel maka kuesioner atau angket dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten.

2. Wawancara

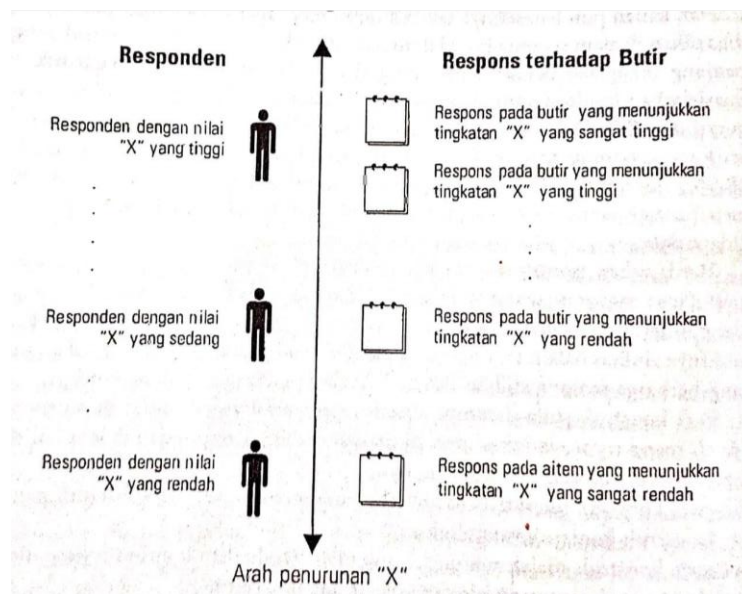
Hasil dari wawancara terhadap guru fisika SMA digunakan sebagai data studi pendahuluan. Wawancara diolah dengan cara mengambil kesimpulan dari jawaban yang diberikan oleh ketiga guru tersebut.

3. Validasi Ahli

Validasi dilakukan oleh ahli atau disebut validator yang hasilnya digunakan untuk mengukur kelayakan buku elektronik interaktif. Sumintono dan Widhiarso (2015)

mengatakan bila menggunakan butir soal berbentuk uraian (esai) maka pola skor yang diberikan pun tidak hanya alternatif ‘betul’ dan ‘salah’ saja, namun terdapat tingkatan kualitas jawaban betul yang diberikan. Kedua hal itu akan menghasilkan pola skor yang berbeda yang dinamakan data politomi (Sumintono & Widhiarso, 2015). Jika merujuk pada pernyataan diatas maka hasil validasi ahli dapat dikatakan sebagai data politomi. Maka data dapat dianalisis menggunakan *Wright Map* yang ada pada pemodelan Rasch. Dalam praktiknya, analisis *Wright Map* dibantu menggunakan program MINISTEP.

Wright Map digunakan untuk melihat pernyataan dari tingkat yang paling disetujui, sulit disetujui dan sangat sulit disetujui. Adapun ilustrasi wright map disajikan pada gambar 3.3 di bawah ini (Sumintono & Widhiarso, 2015).



Gambar 3. 3 Wright map

Hasil
validasi ahli diolah

secara kuantitatif sebagai berikut.

- a. Kelayakan Isi/Penyajian, Kelayakan Media, dan Kelayakan Kebahasaan

Instrumen validasi ahli menggunakan skala Likert dengan kategori input sebagai berikut.

Tabel 3. 1
Kategori input responden

Skor	Interpretasi
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Cukup

2	Kurang Layak
1	Sangat Tidak Layak

Hasil dari instrumen validasi ahli kemudian diolah menggunakan skala interval. Caranya pengolahan skala Likert menjadi interval menggunakan MS. Excel dijabarkan sebagai berikut.

- 1) Susun skor validasi ahli seperti gambar dibawah ini, tabel dapat disusun secara vertikal maupun horizontal.

	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K110	K111
Validator 1 (DD)	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4
Validator 2 (UN)	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4

Gambar 3. 4 Contoh susunan skor validasi ahli

- 2) Untuk membuat skala intervalnya, maka yang perlu diketahui yaitu total skor maksimum yang dapat diberikan, total skor minimum yang dapat diberikan.
 - a) Hitung range menggunakan rumus :

$$Range = Total\ skor\ maksimum - total\ skor\ minimum$$

- b) Hitung panjang kelas menggunakan rumus :

$$p = \frac{Range}{Jumlah\ kategori}$$

Karena pada data terdapat 5 kategori yaitu sangat layak, layak, cukup, kurang layak, tidak layak maka panjang kelas dihitung menggunakan rumus :

$$p = \frac{Range}{5 (kategori)}$$

- c) Sesuaikan skor interval berdasarkan panjang kelas, kemudian jika dibutuhkan bisa dijadikan persen interval.

	Kategori :	interval	% interval
5	Sangat Layak	48 - 55	≥ 86%
4	Layak	39 - 47	70% - 85%
3	Netral	30 - 38	54% - 69%
2	Tidak Layak	21 - 29	37% - 53%
1	Sangat Tidak Layak	11 - 20	≤ 36%

Gambar 3. 5 Contoh skala interval

- 3) Total skor yang diperoleh dari setiap validator dapat dihitung dan dikategorikan sesuai dengan skala interval yang telah dibuat.
 - b. Kesesuaian dengan Aspek Literasi Sains

Indikator literasi sains yang digunakan mengacu pada indikator yang dikemukakan Chiappetta, Fillman dan Sethna (1991) dan juga Wilkinson (1999) adapun aspek tersebut terdapat pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3. 2
Aspek literasi sains

No	Aspek Literasi Sains
1	<p>Pengetahuan sains</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip - prinsip dan hukum-hukum. b. Menyajikan hipotesis, teori, dan model. c. Meminta siswa untuk mengingat kembali pengetahuan atau informasi.
2	<p>Penyelidikan hakikat sains</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menuntut siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi. b. Menuntut siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik, tabel, dll. c. Menuntut siswa untuk membuat perhitungan. d. Menuntut siswa untuk menalar sebuah jawaban. e. Melibatkan siswa dalam eksperimen atau aktivitas pikiran.
3	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengetahuan tentang sains b. Menjelaskan bagaimana seorang ilmuwan bereksperimen. c. Menunjukkan perkembangan sejarah suatu ide. d. Menekankan sifat empiris dan objektivitas sains. e. Menggambarkan penggunaan asumsi. f. Menunjukkan bagaimana sains berkembang dengan penalaran induktif dan deduktif. g. Memberi hubungan sebab dan akibat. h. Membahas bukti dan bukti. i. Menyajikan metode ilmiah dan langkah-langkah pemecahan masalah.

4	<p>Interaksi antara ilmu pengetahuan, teknologi dan masyarakat</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan kegunaan sains dan teknologi bagi masyarakat. b. Menjelaskan penerapan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. c. Menekankan pengaruh negatif ilmu pengetahuan dan teknologi terhadap masyarakat. d. Membahas masalah sosial yang berkaitan dengan sains atau teknologi. e. Menciptakan karir dan pekerjaan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.
---	---

Sedangkan menurut Wilkinson (1999) kategori literasi sains yang mendekati proporsional dapat dinyatakan dalam perbandingan 2 : 1 : 1 : 1 dengan persentase sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Persentase aspek literasi sains

Aspek Literasi Sains	Persentase
Pengetahuan sains	38% - 42%
Penyelidikan hakikat sains	19% - 26%
Sains sebagai cara berpikir	13% - 19%
Interaksi sains, teknologi dan masyarakat	20% - 22%

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase setiap aspek literasi sains adalah sebagai berikut.

$$X\% = \frac{\text{Jumlah pernyataan}}{\text{Total seluruh pernyataan}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui tingkat kesepakatan antar dua pengamat digunakan teknik pengesanan reliabilitas pengamatan. Hasil dari pengamat I dan pengamatan II dimasukkan ke dalam tabel kontingensi kesepakatan yang tersaji pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4
Kontingensi Kesepakatan

		Pengamatan I		Jumlah Amatan
		Ya	Tidak	
Pengamatan II	Ya			
	Tidak			
Total				

Menghitung koefisien kesepakatan kasar pengamatan untuk menentukan toleransi perbedaan hasil pengamatan dari data yang telah diperoleh, digunakan rumus yang dikemukakan oleh H.J.X. Fernandes (Arikunto, 2010). Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$KK = \frac{2S}{N_1 N_2}$$

Keterangan:

KK = koefisien kesepakatan

S = kesepakatan dua pengamat

N_1 = jumlah kode yang dibuat oleh pengamat I

N_2 = jumlah kode yang dibuat oleh pengamat II

Selanjutnya, menginterpretasikan koefisien kesepakatan kasar yang dikemukakan Chiapetta *et al* (dalam Yulianti & Rusilowati, 2014) dengan ketentuan terdapat pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5 Interpretasi koefisien kesepakatan pengamat

Koefisien Kesepakatan Pengamatan	Interpretasi
> 0,40	Sangat buruk
0,40 – 0,75	Bagus
> 0,75	Sangat Bagus

c. *Pre-test* dan *Post-test*

Pandemi COVID-19 membuat peserta didik harus belajar di rumah. Dalam sistem pendidikan nasional hasil belajar menggunakan klasifikasi dari Benjamin S. Bloom yang lebih dikenal dengan Taksonomi Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik (Sudjana, 2011). Dalam pembelajaran kurikulum 2013 terdapat beberapa penilaian salah

satunya ialah penilaian aspek kognitif. Aspek kognitif menjadi aspek yang penting dalam pembelajaran, Daryanto mengatakan bahwa ranah kognitif yaitu kawasan yang berkaitan dengan aspek intelektual atau berpikir/nalar seperti pengetahuan, pengertian, dan keterampilan berpikir (Latifah et al., 2019). Latifah (2019) menyatakan bahwa aspek kognitif menjadi acuan tercapainya suatu tujuan pembelajaran.

Tujuan dibuatnya penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar untuk mencapai kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran di masa pandemi COVID-19. Tes hasil belajar merupakan tes penguasaan, karena tes ini mengukur penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan oleh guru (Hadijah, 2016). Tes hasil belajar ialah tes yang digunakan untuk menilai hasil – hasil pelajaran yang telah diberikan oleh guru kepada murid – muridnya, oleh dosen kepada mahasiswa, dalam jangka waktu tertentu (Purwanto, 2008). Melalui hasil belajar, Surapranata dalam penelitiannya menyatakan guru dapat mengukur tingkat penguasaan siswa dalam mencapai tujuan – tujuan (standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator) dalam kurikulum (Juniar, 2014).

Tes hasil belajar dapat dibagi kedalam tiga jenis yaitu tes lisan, tes tulisan, dan tes tindakan atau perbuatan. Dalam tes tertulis dapat digunakan beberapa bentuk butir soal, yaitu (1) tes bentuk uraian, yang terdiri dari atas tes uraian terikat dan tes uraian bebas, (2)serta tes bentuk objektif, yang terdiri dari data butir soal benar atau salah, pilihan ganda, isian singkat, dan menjodohkan (UPI, n.d.). Pada penelitian ini penulis menggunakan instrumen tes hasil belajar dari Hadijah (2016) skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen tes hasil belajar kognitif mata pelajaran fisika pada pokok bahasan momentum dan impuls SMA kelas XI Semester Ganjil”. Instrumen tes tersebut di validasi kembali oleh ahli yang kemudian revisi dan dipakai dalam penelitian.

Peningkatan aspek kognitif peserta didik dilakukan dengan cara menghitung gain dan N-gain. Gain adalah selisih nilai *pretest* dan *post-test* sedangkan gain ternormalisasi atau N-gain merupakan perbandingan skor gain aktual dengan skor gain maksimum.

Perhitungan nilai gain dan N-gain dibantu menggunakan program SPSS. Nilai N-gain dikategorikan menggunakan indeks gain ternormalisasi (g) menurut Hake (Raharjo, 2019b):

Tabel 3. 6
Kategori N-gain

Perhitungan dibantu menggunakan program SPSS dengan rumus N-gain:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Langkah – Langkah menghitung peningkatan aspek kognitif peserta didik, yaitu :

- 1) Menganalisis kelompok data *pretest* yang digunakan.

Analisis univariat pada *pretest* digunakan untuk mengetahui kelompok data mengikuti distribusi normal atau tidak. Tahapan analisisnya adalah sebagai berikut:

- a) Penentuan hipotesis

H_0 = Pengetahuan awal peserta didik sebelum diberikan buku terdistribusi normal.

H_1 = Pengetahuan awal peserta didik sebelum diberikan buku tidak terdistribusi normal.

- b) Taraf signifikansi

<i>Normalized Gain Score</i>	<i>Interpretation</i>
$-1.00 < g < 0.00$	<i>Decrease</i>
$g = 0.00$	<i>Stable</i>
$0.00 < g < 0.30$	<i>Low</i>
$0.30 < g < 0.70$	<i>Average</i>
$0.70 < g < 1.00$	<i>High</i>

Taraf signifikansi yang digunakan atau α yaitu 0.05.

- c) Kriteria pengujian

H_0 ditolak sehingga H_1 diterima jika Asymp Sig. (p.value) < 0.05

H_0 diterima jika Asymp Sig. (p.value) > 0.05

- d) Interpretasi data dalam bentuk histogram

Berdasarkan nilai kurtosis dan skewness jika data tidak terdistribusi normal. Maka, digunakan uji Kolmogorov-smirnov satu sampel untuk pengujian normalitas data.

e) Uji kolmogorov-smirnov

Uji Kolmogorov-smirnov digunakan untuk pengujian normalitas data. Pengujian dilakukan dengan bantuan program SPSS. Lihat *Asymp.Sig(2-tailed)*, jika $p\text{-value} > \alpha$ maka H_0 diterima.

d. Uji Rumpang

Keterbacaan buku dilakukan dengan menggunakan soal tes uji rumpang atau dikenal dengan *cloze test*. Ada tiga manfaat uji rumpang (Sabarua, 2017) sebagai berikut.

1. Menguji tingkat kesukaran dan kemudahan bahan bacaan.
2. Mengklasifikasikan tingkat baca siswa (pembaca).
3. Mengetahui kelayakan wacana sesuai dengan kegiatan belajar.

Menurut Taylor (dalam Sabarua, 2017) ada suatu prosedur baku untuk sebuah konstruksi wacana rumpang, yaitu :

1. Memilih teks wacana yang tidak tergantung pada informasi sebelumnya.
2. Melakukan penghilangan atau pelepasan setiap kata ke-n, tanpa memperhatikan arti dan fungsi kata – kata yang dihilangkan tersebut.
3. Mengganti bagian yang dihilangkan dengan tanda – tanda tertentu, misal garis mendatar yang sama panjangnya.
4. Memberi semua salinan dari bagian yang diproduksi kepada siswa.
5. Mengingatkan kepada siswa untuk mengisi bagian yang dihilangkan.
6. Menyediakan waktu yang cukup kepada siswa untuk menyelesaikan tugasnya.

Teknik uji rumpang sebagai alat ukur memiliki ketentuan, ketentuan uji rumpang sebagai alat ukur untuk menguji kelayakan suatu wacana sebagai berikut (Sabarua, 2017; Wibowo, 2015) .

1. Memilih sebagian teks dari teks terpilih sepanjang kurang lebih 250 – 350 perkataan.
2. Melesapkan kata ke-n (*delisi*) sehingga jumlah kata yang dilesapkan kurang lebih 50 buah.
3. Menguji tingkat keterbacaan teks kepada siswa yang telah dipilih melalui instrumen yang telah disusun.

4. Mengevaluasi jawaban siswa berdasarkan kunci jawaban yang ada. Penentuan kunci jawaban dapat menggunakan metode *exact word* (jawaban berupa kata persis dengan kunci atau teks asli) bagi alat ukur dan metode kontekstual (jawaban dapat berupa sinonim dan kata yang secara struktur dan makna dapat menggantikan kedudukan kata yang dihilangkan) bagi alat ajar.

Dalam ketentuan yang dikemukakan tersebut, teks yang dipilih adalah teks yang memiliki panjang 250 – 350 kata. Namun, dalam buku elektronik interaktif momentum dan impuls hanya sedikit wacana yang lebih dari 250 kata. Oleh karena itu, penulis menggunakan aturan aturan yang disempurnakan oleh Hashall (dalam Wibowo, 2015)), sebagai berikut.

1. Sebaiknya memilih bagian teks dengan panjang hanya 250 kata.
2. Membiarkan kalimat pertama dan terakhir utuh.
3. Pengosongan ditandai dengan garis mendatar.
4. Jika kata kelima jatuh pada kata bilangan, jangan dihilangkan dan sebagai gantinya mulai hitungan kelima dari kata tersebut.

Skor tes didapatkan dari hasil perhitungan dengan rumus yaitu :

$$\text{Skor tes} = \frac{\text{jumlah isian yang tepat}}{\text{jumlah rumpangan}} \times 100$$

Kriteria penilaian menggunakan kriteria Rankin dan Culhane pada Jatnika,2007 (dalam Halilah et al., 2021).

Tabel 3. 7

Tabel Kriteria Penilaian uji rumpang Rankin dan Culhane

No	Skor	Kriteria Keterbacaan	Interpretasi
1	> 60%	Tinggi	<i>Independent level</i>
2	40% - 60%	Sedang	<i>Instructional level</i>
3	< 40%	Rendah	<i>Frustrational level</i>

Sri Indrawati (dalam Humairoh & Mudiono, 2016) yang menetapkan interpretasi hasil sebagai berikut :

1. Pembaca berada pada tingkat independen atau mudah, jika persentase skor tes yang diperoleh di atas 60%.
2. Pembaca berada pada tingkat instruksional atau sedang, jika persentase skor uji rumpang yang diperolehnya berkisar antara 41% - 60%.
3. Pembaca berada pada tingkat frustrasi atau gagal jika persentase skor tes uji rumpang yang diperolehnya sama dengan atau kurang dari 40%.

Menurut Wagner pada sebuah bahan ajar yang dikembangkan, tingkat keterbacaan diharapkan ada pada level *independent* atau *instructional*. Pada level *independent* artinya bahan ajar dapat digunakan secara mandiri, sedangkan pada level *instructional*, bahan ajar dapat digunakan disertai dengan pendampingan dari guru. Bahan ajar yang memiliki tingkat keterbacaan frustrasi tidak disarankan untuk digunakan, karena pembaca mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar, dibutuhkan pendampingan dari guru bahkan disarankan untuk mengganti bacaan (Halilah et al., 2021)