BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen awal (*pre-experiment*). Metode eksperimen awal ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang hanya ingin melihat efek suatu perlakukan terhadap variabel terikat, tidak sampai pada pembandingan dengan perlakukan lain (Creswell, 2007; Fraenkel, dkk.,1993). Variabel yang diteliti terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah model mental siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-shot post-test design*. Desain ini ditunjukkan pada Gambar 3.1, dimana penelitian hanya dilakukan terhadap satu kelompok eksperimen saja tanpa ada kelompok pembanding yang merupakan kelompok kontrol.

Treatment	Posttest
X	0

Gambar 3.1. Desain penelitian one shot post-test only

Keterangan:

X : Perlakuan berupa pembelajaran konseptual interaktif

dengan menggunakan multimedia visual

O : Tes pemahaman konsep

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA yang terletak di Kota Bandung Jawa Barat pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 yang terbagi dalam lima kelas paralel. Sampel penelitian adalah satu kelas X pada SMA tersebut yang terdiri atas 25 orang siswa. Teknik pengambilan

Zaenudin, 2018

44

sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik purposif, yaitu dengan memilih kelas yang belum pernah mendapatkan pembelajaran materi momentum impuls pada kurikulum 2013 revisi.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

1. Tahap persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. Melakukan studi pendahuluan berupa studi kebijakan pemerintah dengan cara mengkaji kurikulum matapelajaran Fisika SMA/MA dan permendiknas/permendikbud yang berlaku terkait standar isi, standar proses, standar kompetensi dan lain-lain yang relevan. Studi pendahuluan juga dilakukan melalui studi lapangan untuk mengidentifikasi keadaan pemahaman materi ajar Fisika dan observasi kelas untuk mengamati bagaimana pelaksanaan pembelajaran Fisika yang konkret di kelas.
- b. Merumuskan masalah penelitian terkait keadaan level pemahaman dan model mental terkait konsep Fisika yang dimiliki siswa SMA.
- c. Melakukan studi literatur berupa pengkajian pustaka baik dari buku teks, artikel jurnal, maupun artikel *on-line*, guna menemukan alternatif solusi atas masalah yang dihadapi.
- d. Melakukan penyusunan instrumen dan perangkat pembelajaran. Tahap penyusunan ini didahului dengan analisis materi dan standar kompetensi yang akan dicapai dalam proses pembelajaran. Penyusunan instrumen tes pemahaman konsep dengan menyusun kisi-kisi instrumen terlebih dahulu,
- e. Melakukan validasi (*judgement*) instrumen penelitian yang telah disusun kepada ahli.
- f. Melakukan revisi instrumen penelitian atas dasar masukan validator.
- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian untuk menentukan reliabilitas tes.
- h. Menentukan lokasi, populasi dan sampel penelitian.

i. Mengurus surat-surat izin penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dengan melakukan kegiatan pembelajaran materi impuls dan momentum menggunakan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual sebanyak 3 kali pertemuan. Pada saat pelaksanaan pembelajaran dilakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Setelah itu pelaksanaan kegiatan penelitian diakhiri dengan penyelenggaraan tes akhir untuk mengetahui level pemahaman siswa SMA setelah implementasi pembelajaran konseptual interaktif.

3. Tahap Akhir Penelitian

Tahap ini merupakan tahap pengolahan dan analisis data yang diperoleh, penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan akhir (tesis). Hasil penelitian kemudian dibahas secara mendalam untuk melihat rasionalitas dari hasil yang diperoleh tersebut.

D. Instrumen Penelitian

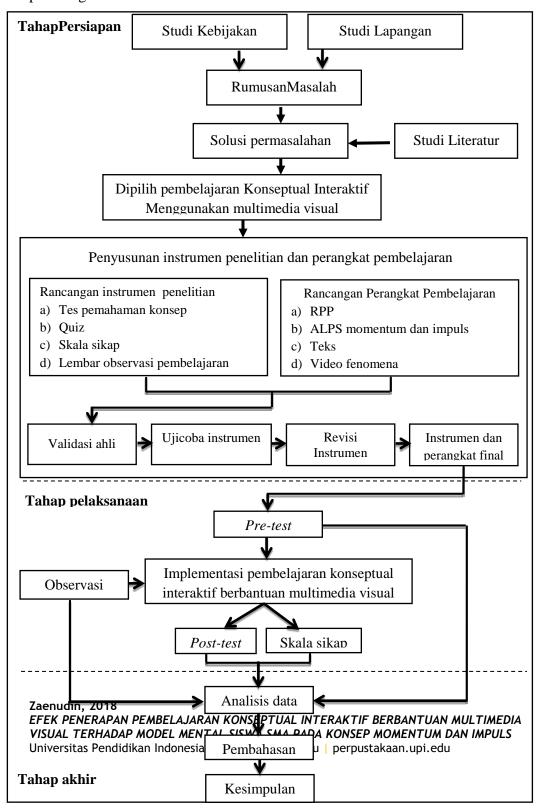
Untuk menjawab rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, berikut ini merupakan instrumen yang digunakan dalam pembelajaran.

1. Tes Pemahaman Konsep

Untuk mengidentifikasi *level* pemahaman siswa pada materi momentum dan impuls, dikonstruksi sebuah tes pemahaman materi ajar Fisika dalam bentuk tes uraian terbuka. Setiap soal terdiri dari empat bagian pertanyaan. Pada setiap item soal, disajikan fenomena atau peristiwa fisis yang terjadi dalam kehidupan sehari–hari, para siswa diminta untuk memberikan penjelasan terhadap fenomena tersebut (Item A). Pada butir pertanyaan yang kedua, siswa diminta untuk menentukan konsep atau hukum fisika yang digunakan dalam penjelasan fenomena pada butir pertanyaan A (Item B). Pada butir pertanyaan ketiga, siswa diminta untuk mencontohkan fenomena atau perisiwa lain yang terkait dengan konsep atau hukum fisika yang digunakan butir pertanyaan kedua (Item C). Pada butir pertanyaan keempat, siswa diminta untuk mengungkapkan makna fisis dari

konsep atau hukum fisika yang digunakan untuk penjelasan fenomena pada butir pertanyaan pertama (Item D).

Secara keseluruhan alur tahapan penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada bagan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Bagan Alur Penelitian

Berikut contoh bentuk instrumen yang dapat digunakan sebagai alat pengumpul data pemahaman Fisika siswa yang diadopsi dari Saglam (2010).

Soal:

- **A.** Silahkan Anda mengingat pengalaman Anda mendorong sebuah mobil yang mesinnya mati, coba Anda berikan penjelasan tentang hubungan antara perubahan kecepatan mobil dengan gaya dorong yang dikerahkan, misalnya |F1| > |F2| > |F3|.
- **B.** Hukum fisika apa yang dapat digunakan untuk menjelaskan variasi nilai percepatan mobil ketika didorong dengan variasi gaya dorong tersebut?
- C. Beri contoh peristiwa lain dalam kehidupan sehari-hari yang relevan dengan hukum fisika tersebut!
- **D.** Berdasarkan jawaban pada butir pertanyaan sebelumnya silahkan Anda ungkapkan makna fisis dari hukum fisika tersebut!

Penguasaan pengetahuan merupakan tujuan utama dari pendidikan suatu bidang ilmu termasuk bidang ilmu fisika. Hal teramat penting bahwa setelah mengikuti pembelajaran fisika diharapkan siswa dapat menguasai materi ajar dengan baik dan memahami secara utuh.

Melalui pemahaman yang utuh terhadap konsep, prinsip, azas dan hukum-hukum fisika maka siswa dapat menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata dan dapat menguasai teknologi sebagai terapan dari ilmu fisika (Muslim dan Suparwoto, 2002). Chase dan Catherine (2010) juga menyatakan bahwa tujuan pembelajaran Fisika adalah agar siswa mampu mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang fenomena yang terjadi sehingga mereka dapat menjelaskannya secara ilmiah. Kemampuan siswa dalam memahami suatu fenomena berkaitan erat dengan mekanisme berpikir yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena tersebut, dan inilah yang disebut model mental. Stenberg (2008) menyatakan bahwa model mental adalah struktur-struktur pengetahuan Zaenudin, 2018

yang dikonstruksikan individu untuk memahami dan menjelaskan pengalaman mereka.

2. Skala Sikap Tanggapan Siswa

Skala sikap digunakan bertujuan untuk menjaring respons siswa terhadap penerapan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan meultimedia visual dalam pembelajaran materi momentum dan impuls. Skala sikap terdiri dari pernyataan yang berkaitan dengan pandangan, perasaan dan harapan siswa terhadap pembelajaran konseptual interaktif, apakah menarik, memotivasi, memfasilitasi pemahaman konsep dan lain–lain? Skala sikap ini menggunakan skala *likert* dimana semua siswa diminta untuk memberi tanggapan terhadap setiap pernyataan yang diberikan dengan sikap sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Pernyataan yang diberikan sekitar 10 pernyataan yang terdiri dari pernyataan positif. Untuk pernyataan positif, maka skala penilaian yang digunakan adalah nilai SS = 4, S = 3, TS = 2 dan STS = 1.

3. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan format yang digunakan untuk panduan observasi keterlaksanaan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual selama kegiatan belajar mengajar (KBM) berlangsung. Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan dari setiap tahapan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual selama proses belajar mengajar. Pada lembar observasi ini terdapat kolom "ya" dan "tidak" dimana observer bisa memberikan tanda checklist ($\sqrt{}$) pada kolom tersebut sesuai dengan aktivitas guru dan siswa dalam proses pembelajaran, disamping itu juga terdapat kolom "keterangan" yang bisa diisi oleh observer dengan catatan kejadian selama proses pembelajaran berlangsung.

Tabel 3.1 berisi rangkuman dari jenis data dan jenis instrumen yang dibutuhkan dalam penelitian sesuai dengan variabel yang diteliti.

Tabel 3.1. Jenis data dan Instrumen Penelitian

Jenis data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Instrumen	Waktu Pengambilan Data
Level pemahaman materi ajar Fisika dan kategori model mental siswa	Siswa	Tes Pemahaman materi ajar	Soal esai dengan format empat butir pertanyaan	Sebelum dan setelah pembelajaran
Tanggapan siswa terhadap pembelajaran	Siswa	Skala sikap	Lembar tanggapan siswa	Setelah Pembelajaran
Aktivitas guru dan siswa	Observer	Observasi selama pembelajaran	Lembar observasi	Selama proses pembelajaran

E. Teknik Pengujian Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen digunakan dalam kegiatan penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengujian kelayakan instrumen baik dari sisi *judgement* maupun dari sisi ujicoba penggunaan.

1. Validitas Butir Soal

Validitas tes menunjukkan sejauhmana tes itu mampu mengukur secara konsisten apa yang akan diukur (Arikunto, 2014). Jenis validitas tes pemahaman konsep yang digunakan adalah validitas isi dan validitas konstruksi. Validitas isi berkenaan dengan ketepatan alat evaluasi ditinjau dari segi materi sedangkan validitas konstruksi ditinjau dari segi kesesuaian dengan indikator pemahaman konsep yang akan diukur (Arikunto, 2014).

Untuk menilai validitas isi dan konstruk dapat dilakukan melalui *expert judgement* atau penilaian pakar. *Judgement* dilakukan dengan cara meminta para ahli untuk mengamati, mengoreksi dan memberikan pertimbangan atau penilaian terhadap butir-butir instrumen tes yang telah disusun dari sisi kesesuaiannya dengan indikator pemahaman konsep dan dari isi kesesuaian dengan cakupan konten/isi untuk siswa SMA. Saran perbaikan dari validator dapat diarahkan pada aspek redaksi soal, gambar atau tabel yang digunakan, dan kunci jawaban.

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes didefinisikan sebagai konsistensi pengukuran (Arikunto, 2014). Reliabilitas juga merujuk pada konsistensi skor yang dicapai oleh seorang siswa ketika mereka diuji secara berulang dengan tes yang sama pada waktu yang berbeda atau seperangkat butir-butir ekuivalen yang berbeda atau pada kondisi pengujian yang berbeda (Arikunto, 2014).

Sesuai dengan definisi reliabilitas tes yang digunakan dalam penelitian ini, maka untuk menguji reliabilitas tes pemahaman konsep yang telah dibuat dan divalidasi ahli, dilakukan dengan teknik *test-retest*, yakni dengan cara mencobakan sebuah tes beberapa kali terhadap subyek yang sama dalam waktu yang berbeda. Dalam penelitian ini dilakukan uji reliabilitas dengan metode *test-retest*, yang dilakukan sebanyak 2 kali dengan rentang waktu uji coba satu minggu.

Koefisien reliabilitas dihitung dari koefisien korelasi antara skor yang diperoleh dari tes pertama dengan yang diperoleh pada tes kedua (Sugiyono, 2011). Untuk menentukan nilai koefisien korelasi digunakan persamaan korelasi *Pearson Product-Moment* (Arikunto, 2014).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$
(3.1)

Keterangan:

 r_{xy} = Koefisien reliabilitas

X = skor tes pertama Y = skor tes kedua

N =Jumlah sampel

Untuk penskoram tes pada ujicoba pertama dan ujicoba kedua digunakan pedoman penskoran seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.2 Teknik Penskoran Tes Pemahaman Konsep

Skor	Kategori		
4	Jawaban mencakup semua aspek dan jawabannya benar.		
3	• Jawaban hanya mencakup satu aspek yang dijawab dengan benar, sedangkan aspek-aspek lainnya tidak dijawab.		
	• Jawaban mencakup berbagai aspek tetapi tidak semua		

Zaenudin, 2018

	jawaban yang benar dan masih ada jawaban yang tidak tepat
	atau mengandung kesalahan.
2	 Jawaban yang diberikan tidak masuk akal.
	• Jawaban yang diberikan salah/keliru.
1	Seutuhnya merupakan pengulangan.
	Jawaban tidak relevan dengan pertanyaan.
	• Jawaban samar (tidak jelas).
0	• Tidak mengisi jawaban.
	Menjawab "Saya tidak tahu"
	Menjawab "Saya tidak mengerti"

Selanjutnya untuk mengklasifikasikan nilai koefisien reliabilitas yang diperoleh dari perhitungan digunakan pedoman seperti yang tercantum dalam Tabel 3.4.

 $\begin{tabular}{lllll} \hline \textbf{Interval} & \textbf{Kategori} \\ \hline 0,80 < & r_{xy} \le 1,00 & Sangat Tinggi \\ \hline 0,60 < & r_{xy} \le 0,80 & Tinggi \\ \hline 0,40 < & r_{xy} \le 0,60 & Cukup \\ \hline 1,20 < & r_{xy} \le 0,40 & Rendah \\ \hline & r_{xy} \le 0,20 & Sangat Rendah \\ \hline \end{tabular}$

Tabel 3.3. Kategori Reliabilitas Tes

F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan data kuantitatif. Terdapat beberapa jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian yaitu : data hasil tes pemahaman konsep, data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dan tanggapan siswa terhadap penerapan pembelajaran konseptual interaktif. Analisis data dilakukan untuk menarik kesimpulan yang merupakan jawaban atas masalah penelitian yang dihadapi.

1. Analisis Kategori Model Mental Siswa

Untuk pengolahan data guna kepentingan penentuan kategori model mental siswa terkait konsep mementum dan impuls digunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Penyelenggaraan tes pemahaman materi ajar
- b) Pemberian skor tes pemahaman pemahaman materi ajar

Pada penelitian ini, penskoran hasil tes pemahaman materi ajar untuk penentuan level pemahaman dilakukan dengan bantuan rubrik penilaian seperti pada Tabel 3.4 menurut Abraham et al. (1992).

- c) Menentukan level pemahaman siswa berdasarkan data hasil tes pemehaman materi ajar Fisika
- d) Menentukan kategori model mental dari setiap siswa berdasarkan data level pemahaman materi ajar masing-masing siswa dengan menggunakan pedoman seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.4. Rubrik penentuan model mental (adaptasi dari Kurnaz, 2015)

Kategori	Penjelasan	Tingkat Pemahaman
Scientific	Persepsi yang digambarkan oleh siswa	Skor yang diperoleh
	sesuai dengan konsep secara ilmiah	antara 3-4.
Synthetic	Persepsi yang digambarkan oleh siswa	Skor yang diperoleh
	hanya mengandung sebagian konsep dan	antara 0-4.
	sebagian konsep tersebut sudah sesuai	
	dengan fakta/konsep ilmiah	
Initial	Persepsi yang digambarkan oleh siswa	Skor yang diperoleh
	tidak mengandung konsep yang	antara 0-2
	diharapkan secara ilmiah bahkan siswa	
	menjawab dengan konsep alternatif lain.	

e) Menghitung persentase jumlah siswa pada setiap kategori model mental siswa dengan persamaan:

% Siswa =
$$\frac{\text{Jumlah siswa dengan model mental tertentu}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} x \ 100\%$$
 (3.2)

f) Menentukan Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran yang diterapkan dalam memfasilitasi pencapaian kategori model mental *scientific* didasarkan pada kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3.6 (Suhandi dan Wibowo, 2012). Untuk menentukan jumlah siswa yang mencapai kategori model mental *scientific* digunakan perumusan sebagai berikut:

% Siswa =
$$\frac{Jumlah \ siswa \ mencapai \ kategori \ model \ mental \ scientific}{Jumlah \ seluruh \ siswa} \times 100\%$$
 (3.3)

Tabel 3.5. Kriteria untuk efektivitas pembelajaran dalam memfasilitas pencapaian kategori model mentral *scientific*

1 1	v
Jumlah Siswa yang mencapai kategori model mental <i>scientific</i> (%)	Kriteria Efektivitas Pembelajaran
> 75 %	Efektivitas pembelajaran tinggi
50 % - 75 %	Efektivitas pembelajaran sedang
< 50 %	Efektivitas pembelajaran rendah

2. Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Data keterlaksanaan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi diperoleh melalui observasi. Data berupa skala kualitatif yang perlu dikonversi menjadi skala kuantitatif. Pengolahan data dilakukan dengan menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran yang dihitung dengan persamaan:

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah aspek yang diamati terlaksana}}{\text{Jumlah keseluruhan aspek yang diamati}} \times 100\%$$
 (3.4)

Selanjutnya persentase keterlaksanaan tersebut diinterpretasikan berdasarkan kriteria keterlaksanaan pembelajaran seperti yang tercantum pada Tabel 3.7 (Riduwan, 2012).

Tabel 3.6. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

KM (%)	Kriteria
KM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
0 < KM < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \le KM \le 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
50 < KM < 50	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \le KM \le 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

3. Analsisis data tanggapan siswa terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif

Data respon atau tanggapan siswa diolah melalui perhitungan persentase jumlah siswa yang memberikan persetujuan atau pertidaksetujuan terhadap setiap butir pernyataan yang diajukan. Tanggapan persetujuan yang diberikan siswa dinyatakan dalam tanggapan SS (sangat setuju) dan S (setuju), sedangkan respon pertidaksetujuan dinyatakan dalam tanggapan TS (Tidak setuju) dan STS (sangat

tidak setuju). Proses perhitungan tersebut dilakukan dengan menggunakan Persamaan berikut.

$$PTR(\%) = \frac{JR}{JSR} \times 100\%$$
 (3.5)

Keterangan:

PTR (%): Persentase responden terhadap suatu tanggapan

JR : Jumlah responden pada suatu tanggapan

JSR : Jumlah seluruh responden

Untuk menginterpretasi persentase jumlah siswa pada suatu tanggapan digunakan kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3.8 (Riduwan, 2012).

Tabel 3.7. Kriteria Jumlah Responden terhadap suatu tanggapan (sikap)

Jumlah responden (R) dalam suatu tanggapan terhadap programdan implementasinya (%)	Kriteria
R = 0	Tak seorangpun
0 < R < 25	Sebagian kecil
$25 \le R < 50$	Hampir sebagian
R = 50	Sebagian
50 < R < 75	Sebagian besar
$75 \le R < 100$	Hampir seluruhnya
R = 100	Seluruhnya