

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Pre Eksperimen*. Sukardi (2003) menyatakan bahwa terdapat tiga jenis rancangan penelitian eksperimen. Salah satunya adalah rancangan *Pre-eksperimen*, yang merupakan metode penelitian untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat antar variabel penelitian hanya dengan cara melibatkan suatu kelompok subyek, sehingga tidak ada kontrol yang ketat terhadap variabel ekstra.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pre-test-Post-test Design*. Desain ini adalah suatu rancangan *pre-test* dan *post-test* yang dilaksanakan terhadap satu kelompok saja tanpa kelompok pembanding. Di dalam desain ini, pengukuran dilakukan sebanyak dua kali yaitu *pre-test* yang dilaksanakan sebelum eksperimen dan *post-test* yang dilaksanakan setelah eksperimen (Arikunto, 2006:85).

Desain *One Group Pre-test-Post-test* dipilih peneliti karena sesuai dengan tujuan untuk mengetahui dan mengukur rata-rata peningkatan pemahaman konsep siswa serta peningkatan pemahaman konsep siswa pada setiap aspek pemahaman setelah diberikan *treatment*, berdasarkan perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* terhadap satu kelas eksperimen. Berikut merupakan tabel desain penelitian *One Group Pre-test-Post-test*:

Tabel 3.1

Desain Penelitian *One Group Pre-test-Post-test Design*

<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
O ₁	X	O ₂

(Sugiyono, 2008:111)

Keterangan:

O₁ : Tes awal (*pre-test*) sebelum perlakuan diberikan

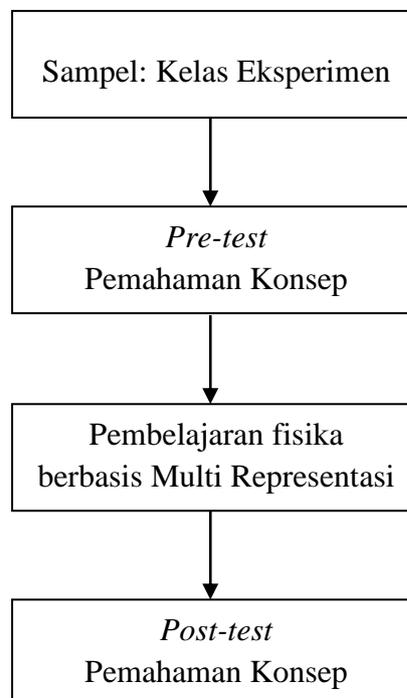
O₂ : Tes akhir (*post-test*) setelah perlakuan diberikan

Wulandari Anugrah Wahyuni, 2019

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MULTI REPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA PADA POKOK BAHASAN IMPULS DAN MOMENTUM LINEAR
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

X : Pemberian perlakuan terhadap kelompok eksperimen dengan menerapkan pembelajaran fisika berbasis Multi Representasi

Langkah awal yang dilakukan adalah, untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa terhadap materi impuls dan momentum linear, maka siswa dalam kelas eksperimen sebagai subjek diberikan satu kali pengukuran tes awal (*pre-test*) yaitu tes pemahaman konsep. Setelah itu, siswa diberikan perlakuan (*treatment*) berupa pendekatan pembelajaran Fisika berbasis Multi Representasi. Kemudian, siswa diberikan pengukuran lanjutan berupa tes akhir (*post-test*) untuk melihat dan mengukur bagaimana peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi impuls dan momentum linear setelah dilakukan pembelajaran.



Gambar 3.1 Desain Alur Pembelajaran pada Kelas Eksperimen

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2008: 117). Arikunto (2010) mengemukakan bahwa populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Berdasarkan pengertian tersebut, maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMA Negeri 6 Kota Cirebon tahun ajaran 2018/2019.

Wulandari Anugrah Wahyuni, 2019

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MULTI REPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA PADA POKOK BAHASAN IMPULS DAN MOMENTUM LINEAR
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti yang dapat menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya (Arikunto, 2010). Sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 34 orang siswa di kelas X-6 SMA Negeri 6 Kota Cirebon. Adapun penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik pengambilan sampel berupa *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel yang dilakukan dengan cara mengambil subjek atas dasar adanya tujuan dan beberapa pertimbangan tertentu dari peneliti (Arikunto, 2010). Teknik *sampling* ini digunakan oleh peneliti karena penentuan sampel dilakukan atas rekomendasi guru terhadap kelas X yang memiliki nilai rata-rata mata pelajaran fisika terendah dibandingkan dengan kelas lain.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang diperlukan dalam kegiatan penelitian untuk mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2010). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen tes pemahaman konsep siswa dan angket respon siswa.

1. Instrumen Pemahaman Konsep

Instrumen tes pemahaman konsep ini bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa sebelum dan setelah pembelajaran. Instrumen ini terdiri dari soal pilihan ganda berjumlah 20 soal tentang materi Impuls dan Momentum Linear dan mencakup ranah kognitif hanya pada aspek pemahaman (C_2) yang diadaptasi dari taksonomi Bloom. Aspek pemahaman terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pemahaman *translasi* (menerjemahkan) yang terdiri dari 4 soal, pemahaman *interpretasi* (menafsirkan) yang terdiri dari 8 soal, dan pemahaman *ekstrapolasi* (mengesstrapolasi) yang terdiri dari 8 soal. Tes ini diberikan saat *pre-test* dan *post-test*, yang kemudian hasilnya dapat dianalisis untuk melihat peningkatan pemahaman konsep siswa.

Adapun tahap-tahap dalam penyusunan instrumen tes pemahaman konsep ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyusun kisi-kisi soal yang terdiri dari indikator soal, tingkat kognitif dan aspek pemahaman konsep, serta jenis representasi, berdasarkan Kurikulum 2013 Revisi untuk mata pelajaran fisika SMA kelas X tentang materi Impuls dan Momentum Linear
- b. Menyusun soal beserta kunci jawaban yang sesuai dengan indikator soal, aspek pemahaman konsep, dan jenis representasi, berdasarkan kisi-kisi soal yang telah dibuat
- c. Mengkonsultasikan soal yang telah dibuat kepada dosen pembimbing kemudian melakukan revisi soal berdasarkan saran yang diberikan
- d. Meminta penilaian dan pertimbangan kepada dua orang dosen dan satu guru mata pelajaran fisika di SMA sebagai validator soal, kemudian melakukan revisi soal berdasarkan saran yang diberikan
- e. Melakukan uji instrumen soal tes pemahaman konsep tersebut pada siswa yang telah mempelajari materi Impuls dan Momentum Linear
- f. Menganalisis hasil uji instrumen tes tersebut yang terdiri dari uji validitas butir soal, reliabilitas instrumen, tingkat kesukaran butir soal, dan daya pembeda butir soal
- g. Menentukan keputusan jumlah soal yang digunakan dan tidak digunakan berdasarkan hasil uji instrumen tes pemahaman konsep yang telah dianalisis

Adapun kisi-kisi instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2

Kisi-kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep

Konsep	Nomor Soal pada Setiap Aspek Pemahaman Konsep		
	Translasi	Interpretasi	Ekstrapolasi
Impuls	23	4, 11*	1
Momentum	20	6*, 10, 22	7, 25
Teorema Impuls-Momentum		14	24**, 26**, 27**
Hukum Kekekalan		2, 5, 8, 12*,	

Momentum Linear		18	
Tumbukan	16, 21	9*	3, 9, 15, 17, 19
Jumlah Total Soal	4	12	11
Jumlah Soal Digunakan	4	8	8

Keterangan :

* Nomor soal yang tidak digunakan berdasarkan hasil uji instrumen

** Nomor soal yang tidak digunakan berdasarkan hasil *judgement* oleh ahli

Jumlah soal yang digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* setelah validasi oleh ahli dan uji instrumen berkurang menjadi 20 soal dari total 27 soal.

2. Angket Respon Siswa

Angket ini digunakan untuk mengetahui bagaimana respon atau tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran yang menerapkan pendekatan Multi Representasi. Format angket ini berbentuk *checklist* yang memuat kolom Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Format angket respon siswa dapat dilihat pada lampiran. Adapun kisi-kisi angket yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3

Kisi-kisi Angket

No.	Indikator	Pernyataan tiap butir soal		Jumlah
		Positif	Negatif	
1	Penggunaan Multi Representasi terhadap Pemahaman Konsep Siswa	1	2, 3, 4, 5	5
2	Proses Pembelajaran Menggunakan Multi Representasi	6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17	8, 12, 16	12
Total				17

E. Prosedur Penelitian

Secara umum, prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir penelitian.

1. Tahap Persiapan Penelitian

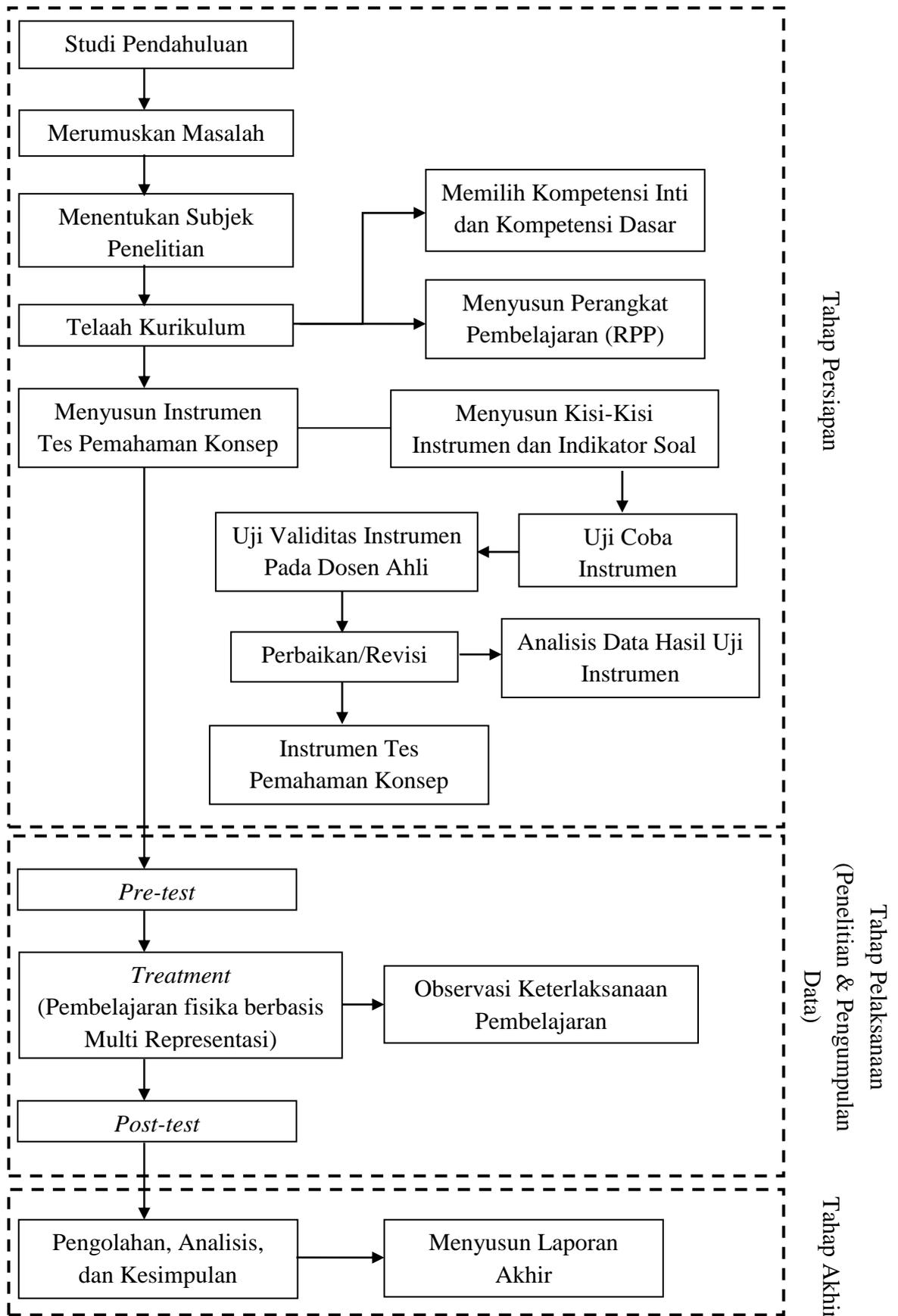
Merupakan langkah awal yang dilakukan sebelum mengadakan penelitian. Langkah kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengadakan studi pendahuluan, yang meliputi penyebaran angket kepada siswa dan guru di salah satu sekolah, dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan mengenai proses pembelajaran fisika yang selama ini dilaksanakan
- b. Menyusun proposal penelitian
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian
- d. Membuat surat izin penelitian yang ditujukan untuk KESBANGPOL Provinsi Jawa Barat, Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat, Cabang Dinas Wilayah X Kota Cirebon, dan sekolah yang dituju.
- e. Survei dan observasi awal

Mengadakan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian untuk mendapatkan informasi mengenai keadaan siswa, serta sarana dan prasarana di sekolah tersebut yang dapat digunakan sebagai pendukung pelaksanaan penelitian

- f. Menentukan kelas subjek (sampel penelitian)
- g. Melakukan telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang akan dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian untuk mengetahui standar kompetensi, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai
- h. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan materi yang akan diteliti, yaitu materi Impuls dan Momentum Linear
- i. Membuat instrumen penelitian berupa soal *pre-test* dan *post-test* pemahaman konsep dan angket respon siswa
- j. Melakukan pengujian instrumen/*judgement* oleh ahli

- k. Melakukan uji coba instrumen yang telah divalidasi oleh dosen, pada sekolah yang dijadikan lokasi penelitian
 - l. Menganalisis hasil uji coba instrumen yang meliputi uji validitas, reliabilitas, taraf kesukaran butir soal, dan daya pembeda butir soal
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian
- Langkah kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:
- a. Mengadakan *pre-test* pada kelas subjek, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa sebelum pembelajaran
 - b. Memberikan perlakuan (*treatment*) dengan melaksanakan pembelajaran berbasis Multi Representasi mengenai materi Impuls dan Momentum Linear
 - c. Selama pembelajaran berlangsung, observer mengamati keterlaksanaan pembelajaran berbasis Multi Representasi terhadap guru
 - d. Mengadakan *post-test* pada kelas subjek, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa setelah pembelajaran
 - e. Memberikan angket respon siswa untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai proses pembelajaran berbasis Multi Representasi yang telah dilaksanakan
3. Tahap Akhir Penelitian
- a. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*
 - b. Menarik kesimpulan terkait hasil pengolahan dan analisis data untuk menjawab permasalahan penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian

Wulandari Anugrah Wahyuni, 2019

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MULTI REPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA PADA POKOK BAHASAN IMPULS DAN MOMENTUM LINEAR
 UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

F. Jadwal Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan jadwal penelitian yang dijabarkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.4

Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Waktu	Kegiatan
1	Selasa, 19 Februari 2019	<i>Pre-test</i> pemahaman konsep Impuls dan Momentum Linear
2	Rabu, 20 Februari 2019	Melakukan pembelajaran berbasis Multi Representasi pertemuan pertama
3	Rabu, 27 Februari 2019	Melakukan pembelajaran berbasis Multi Representasi pertemuan kedua
4	Rabu, 6 Maret 2019	Melakukan pembelajaran berbasis Multi Representasi pertemuan ketiga
5	Kamis, 7 Maret 2019	<i>Post-test</i> pemahaman konsep Impuls dan Momentum Linear

G. Teknik Analisis Data

Sebelum instrumen tes digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu instrumen tes diujicobakan pada siswa kelas XI yang telah mempelajari pokok bahasan Impuls dan Momentum Linear. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari setiap butir soal dalam instrumen yang digunakan. Berikut ini merupakan analisis yang digunakan terhadap hasil uji coba yang harus dipenuhi oleh instrumen penelitian, diantaranya:

1. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kesahihan atau keabsahan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu mengukur apa yang seharusnya diukur dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2010: 211). Suatu instrumen dikatakan memiliki validitas jika hasil tes memiliki kesejajaran dengan kriterium.

Penelitian ini menggunakan dua jenis validitas, yaitu validitas konstruk dan validitas empiris.

a. Validitas Konstruk

Validitas konstruk adalah validitas yang mempermasalahkan seberapa jauh butir-butir tes mampu mengukur apa yang benar-benar hendak diukur sesuai dengan konsep khusus atau definisi konseptual yang telah ditetapkan. Untuk menguji validitas konstruk, dapat digunakan pendapat para ahli. Dalam hal ini, setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun tersebut (Sugiyono, 2013: 177).

Pada penelitian ini, validitas konstruk dilakukan melalui penelaahan dua dosen ahli di departemen pendidikan fisika dan satu guru fisika di SMA yang menjadi lokasi penelitian. Penilaian dilakukan terhadap kesesuaian indikator soal dengan bentuk soal, kesesuaian aspek pemahaman konsep dengan bentuk soal, dan kesesuaian bentuk representasi dengan bentuk soal.

b. Validitas Empiris

Validitas empiris diperoleh melalui hasil uji coba instrumen tes kepada subjek yang setara dengan subjek yang akan diteliti. Dalam penelitian ini, pengujian validitas butir soal dari instrumen tes dilakukan menggunakan teknik *korelasi product moment Pearson*, dengan persamaan seperti berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = skor total tiap butir soal

Y = skor total tiap siswa

N = jumlah siswa

Interpretasi besarnya koefisien korelasi yang menunjukkan nilai validitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5

Kriteria Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi (r_{xy})	Kriteria Validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010:319)

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2010: 221). Suatu instrumen dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda jika diuji secara berulang (Arifin, 2014: 258).

Dalam penelitian ini, pengujian reliabilitas instrumen tes bentuk pilihan ganda dilakukan dengan menggunakan rumus Kuder Richardson 20 (K-R20), dengan persamaan seperti berikut.

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

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

n = banyaknya item

S = standar deviasi adalah akar dari varians

Kriteria penafsiran koefisien reliabilitas instrumen dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.6

Kriteria Reliabilitas Instrumen

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Kriteria Reliabilitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013:89)

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran ditunjukkan oleh indeks kesukaran (*difficulty index*), yang merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal (Arikunto, 2009:207). Semakin besar indeks kesukaran, menunjukkan bahwa butir soal semakin mudah, karena mampu dijawab dengan benar oleh sebagian besar peserta tes. Butir soal yang baik adalah yang memiliki tingkat kesukaran seimbang, artinya tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sulit. Taraf kesukaran butir soal dapat ditentukan dengan persamaan berikut

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran butir soal

B = banyaknya siswa yang menjawab butir soal dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria penafsiran indeks kesukaran butir soal dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.7

Kriteria Taraf Kesukaran Butir Soal

Wulandari Anugrah Wahyuni, 2019

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MULTI REPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA PADA POKOK BAHASAN IMPULS DAN MOMENTUM LINEAR
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Indeks Kesukaran (P)	Kriteria Tingkat Kesukaran
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar

(Arikunto, 2010:210)

4. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2008:211). Untuk menentukan besarnya daya pembeda butir soal, dapat digunakan persamaan berikut

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

DP = daya pembeda butir soal

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab butir soal dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab butir soal dengan benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Interpretasi indeks daya pembeda suatu butir soal didasarkan pada kriteria yang dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.8

Kriteria Daya Pembeda Butir Soal

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
Negatif	<i>Drop</i>
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

(Arikunto, 2010:218)

5. Hasil Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, instrumen terlebih dahulu perlu dilakukan uji coba. Hal tersebut dimaksudkan agar instrumen yang akan digunakan benar-benar layak untuk mengukur variabel penelitian. Pada penelitian ini, sebelum dilakukan uji coba, instrumen tersebut perlu dipertimbangkan (*di judgement*) oleh dua orang dosen ahli. Setelah dilakukan beberapa perbaikan terkait kesesuaian indikator penilaian dengan bentuk soal, maka selanjutnya instrumen dapat diujicobakan di sekolah.

Instrumen diujicobakan kepada 36 siswa kelas XI SMA Negeri 6 Cirebon yang telah mempelajari pokok bahasan Impuls dan Momentum Linear. Instrumen ini bersifat objektif berupa soal pilihan ganda berjumlah 24 soal dengan 5 pilihan jawaban, untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa. Analisis hasil uji coba instrumen meliputi validitas butir soal, reliabilitas instrumen, tingkat kesukaran butir soal, dan daya pembeda. Adapun hasil analisis uji coba instrumen dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Validitas

1) Validitas Konstruk

Berdasarkan hasil pertimbangan (*judgement*) oleh dua dosen ahli dan satu guru mata pelajaran fisika, terdapat beberapa soal yang dapat digunakan dengan revisi dan beberapa soal yang tidak dapat digunakan. Penilaian tersebut dilakukan terhadap kesesuaian indikator soal dengan bentuk soal, kesesuaian aspek pemahaman konsep dengan bentuk soal, dan kesesuaian bentuk representasi dengan bentuk soal. Hasil *judgement* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.9

Hasil Uji Validitas Konstruk

No. Soal	Indikator Penilaian			Keterangan
	Kesesuaian Indikator Soal dengan Soal	Kesesuaian Aspek Pemahaman Konsep dengan Soal	Kesesuaian Bentuk Representasi dengan Soal	
1	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan Dengan Revisi
2	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan Dengan Revisi
3	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
4	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan Dengan Revisi
5	✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan Dengan Revisi
6	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
7	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan Dengan Revisi
8	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
9	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
10	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
11	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
12	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
13	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
14	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
15	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
16	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
17	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan

Wulandari Anugrah Wahyuni, 2019

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MULTI REPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA PADA POKOK BAHASAN IMPULS DAN MOMENTUM LINEAR
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

				Dengan Revisi
18	✓ ✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan Dengan Revisi
19	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
20	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan Dengan Revisi
21	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
22	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
23	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan Dengan Revisi
24	✓ ✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓	Tidak Digunakan
25	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	Digunakan
26	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	Tidak Digunakan
27	✓ ✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓	Tidak Digunakan

Keterangan:

- ✓ : Penilaian oleh Validator 1 (Dosen ahli)
- ✓ : Penilaian oleh Validator 2 (Dosen ahli)
- ✓ : Penilaian oleh Validator 3 (Guru mata pelajaran fisika)

Berdasarkan penilaian dari ketiga validator, terdapat 3 soal yang tidak dapat digunakan. Adapun alasan tidak dapat digunakan selain ketidaksesuaian dengan indikator adalah karena adanya kesalahan redaksi maupun kurangnya data yang berpengaruh dalam kejelasan soal. Sedangkan revisi yang dilakukan terhadap soal yang dapat digunakan adalah terkait dengan perbaikan bentuk representasi maupun bentuk kalimat soal. Saran terkait revisi dapat dilihat pada lembar *judgement* instrumen penelitian

pada lampiran. Dari 27 soal yang dijudgement oleh ahli, terdapat 24 soal yang dapat digunakan untuk menjadi instrumen uji coba.

2) Validitas Empiris

Hasil analisis uji validitas butir soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.10
Hasil Uji Validitas Butir Soal

Kriteria	No. Soal	Jumlah Soal	Presentase
Sangat Tinggi	-		91,67%
Tinggi	1, 2, 7, 8, 15, 17, 19, 21, 23	9	
Cukup	3, 4, 5, 9, 10, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 24	12	
Rendah	12	1	
Sangat Rendah	-		
Tidak Valid	6, 11	2	8,33%

Berdasarkan tabel tersebut, hasil analisis validitas menunjukkan bahwa dari 24 soal yang diujicobakan, diperoleh jumlah soal yang valid sebanyak 22 soal (91,67%), yang terbagi menjadi 9 soal (37,5%) dengan kategori tinggi, 12 soal (50%) dengan kategori cukup, dan 1 soal (4,17%) dengan kategori rendah. Sedangkan jumlah soal yang tidak valid sebanyak 2 soal (8,33%). Hasil perhitungan uji validitas butir soal dapat dilihat pada lampiran.

b. Reliabilitas

Tabel 3.11
Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

r_{11}	Kategori
0,88	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil uji reliabilitas instrumen tes, diperoleh bahwa indeks reliabilitas instrumen ini adalah 0,88. Hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi standar yang telah ditetapkan, sehingga dapat diketahui bahwa interpretasi indeks reliabilitas instrumen ini termasuk ke dalam kategori sangat tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes ini reliabel dan layak digunakan dalam penelitian. Hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen dalam penelitian ini dapat dilihat pada lampiran.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal diperoleh dengan membandingkan banyaknya siswa yang menjawab butir soal tersebut dengan benar dengan jumlah seluruh siswa yang mengikuti tes. Hasil analisis uji tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.12

Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat Kesukaran	Butir Soal	
	Jumlah Soal	Presentase
Mudah	5	20,83%
Sedang	7	29,17%
Sulit	12	50%
Jumlah	24	100%

Berdasarkan tabel analisis hasil perhitungan derajat kesukaran butir soal tersebut, dapat terlihat bahwa dari 24 soal yang diujicobakan, diperoleh sebanyak 5 soal (20,83%) termasuk dalam kriteria mudah, 7 soal (29,17%) termasuk dalam kriteria sedang, dan 12 soal (50%) termasuk dalam kriteria sulit. Hasil perhitungan uji taraf kesukaran butir soal dapat dilihat pada lampiran.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal diperoleh dengan menghitung selisih proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar dengan proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar pada butir soal yang

diolah. Dari 36 siswa yang mengikuti uji coba instrumen tes, sebanyak 18 siswa termasuk dalam kelompok atas dan 18 siswa lainnya termasuk dalam kelompok bawah. Penentuan kelompok tersebut dilakukan dengan cara mengurutkan skor total yang diperoleh siswa dari tertinggi hingga terendah, kemudian setengah dari jumlah siswa yang memiliki skor tertinggi termasuk dalam kelompok atas, sedangkan lainnya termasuk dalam kelompok bawah. Adapun hasil analisis uji daya pembeda butir soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.13

Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal

Kriteria Daya Pembeda	Butir Soal	
	Jumlah Soal	Presentase
<i>Drop</i>	2	8,33%
Jelek	1	4,17%
Cukup	9	37,5%
Baik	11	45,83%
Sangat Baik	1	4,17%
Jumlah	24	100%

Berdasarkan tabel analisis daya pembeda butir soal tersebut, dapat terlihat bahwa dari 24 soal yang diujicobakan, diperoleh sebanyak 2 soal (8,33%) memiliki daya pembeda yang termasuk dalam kriteria *drop* (indeks daya pembeda bernilai negatif), 1 soal (4,17%) termasuk dalam kriteria jelek, 9 soal (37,5%) termasuk dalam kriteria cukup, 11 soal (45,83%) termasuk dalam kriteria baik, dan 1 soal (4,17%) termasuk dalam kriteria sangat baik. Hasil perhitungan indeks daya pembeda butir soal dapat dilihat pada lampiran.

Rekapitulasi hasil analisis uji coba instrumen yang meliputi validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal, serta reliabilitas instrumen, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.14

Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes Pemahaman Konsep

Reliabilitas : 0.88 (Sangat Tinggi)

No. Soal	Validitas		Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Indeks	Kategori	Indeks	Kategori	Indeks	Kategori	
1	0.61	Tinggi	0.22	Sulit	0.44	Baik	Digunakan
2	0.60	Tinggi	0.69	Sedang	0.50	Baik	Digunakan
3	0.41	Cukup	0.28	Sulit	0.22	Cukup	Digunakan
4	0.53	Cukup	0.28	Sulit	0.56	Baik	Digunakan
5	0.56	Cukup	0.22	Sulit	0.44	Baik	Digunakan
6	-0.04	Tidak Valid	0.28	Sulit	-0.11	Jelek	Tidak Digunakan
7	0.60	Tinggi	0.22	Sulit	0.33	Cukup	Digunakan
8	0.73	Tinggi	0.53	Sedang	0.72	Sangat Baik	Digunakan
9	0.48	Cukup	0.08	Sulit	0.17	Jelek	Tidak Digunakan
10	0.42	Cukup	0.72	Mudah	0.22	Cukup	Digunakan
11	-0.07	Tidak Valid	0.22	Sulit	-0.11	Jelek	Tidak Digunakan
12	0.36	Rendah	0.81	Mudah	0.28	Cukup	Tidak Digunakan
13	0.55	Cukup	0.83	Mudah	0.33	Cukup	Digunakan
14	0.55	Cukup	0.83	Mudah	0.33	Cukup	Digunakan
15	0.65	Tinggi	0.61	Sedang	0.67	Baik	Digunakan
16	0.44	Cukup	0.36	Sedang	0.50	Baik	Digunakan
17	0.65	Tinggi	0.11	Sulit	0.22	Cukup	Digunakan
18	0.55	Cukup	0.64	Sedang	0.50	Baik	Digunakan
19	0.66	Tinggi	0.28	Sulit	0.56	Baik	Digunakan
20	0.52	Cukup	0.39	Sedang	0.44	Baik	Digunakan
21	0.65	Tinggi	0.25	Sulit	0.39	Cukup	Digunakan
22	0.59	Cukup	0.28	Sulit	0.44	Baik	Digunakan
23	0.65	Tinggi	0.67	Sedang	0.56	Baik	Digunakan
24	0.44	Cukup	0.89	Mudah	0.22	Cukup	Digunakan

Wulandari Anugrah Wahyuni, 2019

PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MULTI REPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA PADA POKOK BAHASAN IMPULS DAN MOMENTUM LINEAR
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Setelah menganalisis hasil uji coba instrumen tes tersebut, maka jumlah soal yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebanyak 20 soal dari 24 soal, sedangkan 4 soal lainnya tidak digunakan. Keputusan tersebut dilakukan atas pertimbangan bahwa soal yang tidak digunakan adalah soal dengan kategori validitas rendah dan tidak valid, serta soal dengan kategori daya pembeda jelek, karena dianggap tidak memenuhi syarat. 20 soal yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 4 soal yang mewakili aspek pemahaman translasi, 8 soal yang mewakili aspek pemahaman interpretasi, dan 8 soal yang mewakili aspek pemahaman ekstrapolasi dan interpolasi.

H. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh data-data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian (Riduwan, 2013:69). Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif, melalui teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh melalui tes dengan pemberian instrumen yang dapat mengukur tingkat pemahaman konsep siswa. Soal pilihan ganda tersebut dibuat berdasarkan aspek pemahaman konsep, yang terdiri dari aspek translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi./interpolasi. Tes dilakukan selama dua kali, yaitu saat *pre-test* dan *post-test*.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini diperoleh melalui pemberian angket. Angket respon siswa diberikan setelah siswa menerima perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran berbasis Multi Representasi.

I. Teknik Pengolahan Data

1. Data Kuantitatif (Pemahaman Konsep Siswa)

a. Penskoran

Dalam menganalisis jawaban siswa, skor yang diberikan untuk jawaban benar adalah 1, sedangkan untuk jawaban salah adalah 0. Skor total dihitung dari banyaknya jawaban yang cocok dengan kunci jawaban.

b. Menghitung nilai *pre-test* dan *post-test*

Nilai akhir *pre-test* dan *post-test* dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skor jawaban yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

c. Menghitung rata-rata nilai gain ternormalisasi

Salah satu aspek penting dari penelitian belajar mengajar adalah mengevaluasi perubahan dalam pemahaman konseptual siswa sebelum dan setelah pembelajaran, dan ada berbagai cara untuk mengukur perubahan tersebut. Satu pengukuran populer dalam penelitian pendidikan fisika adalah rata-rata perolehan pembelajaran Gain dan gain ternormalisasi. Gain ternormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa (Hake, 1999). Dalam penelitian ini, uji normal gain (*Normalized Gain*) digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan pendekatan Multi Representasi. Hasil N-Gain diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$G = (\text{rata} - \text{rata posttest}) - (\text{rata} - \text{rata pretest})$$

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{\max}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Dimana:

$\langle g \rangle$ = nilai gain ternormalisasi

S_f = nilai rata-rata kelas pada *post-test*

S_i = nilai rata-rata kelas pada *pre-test*

100 = skor maksimum

Skor gain yang dinormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan kategori peningkatan pemahaman konsep siswa. Berikut

adalah kriteria peningkatan pembelajaran berdasarkan nilai rata-rata gain ternormalisasi yang dikemukakan oleh Hake (1999):

Tabel 3.15

Kriteria Peningkatan Pembelajaran Berdasarkan Nilai Rata-rata Gain Ternormalisasi

Nilai N-Gain $\langle g \rangle$	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Hake (1999)

2. Data Kualitatif (Respon Siswa)

Data respon siswa diperoleh dan dianalisis berdasarkan lembar angket yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa setelah diberikan *treatment* pembelajaran berbasis Multi Representasi. Angket ini menggunakan Skala Likert model skala empat untuk mengukur tanggapan siswa pada setiap pernyataan, dimana terdapat pilihan jawaban Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS), untuk masing-masing pernyataan. Skala Likert adalah skala yang dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang suatu objek atau fenomena tertentu (Siregar, 2013). Setiap pilihan jawaban diberikan nilai dengan rentang 1 sampai 4, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.16

Penskoran Alternatif Pernyataan Angket

Pilihan Jawaban	Nilai	
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat Setuju (SS)	4	1
Setuju (S)	3	2
Tidak Setuju (TS)	2	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

Data hasil perolehan skor lembar angket untuk masing-masing pernyataan dapat diolah dengan menggunakan persamaan:

$$\text{persentase skor pernyataan} = \frac{\text{jumlah nilai setiap pernyataan}}{\text{nilai maksimum pernyataan}} \times 100\%$$

Persentase skor tersebut kemudian diinterpretasikan sesuai kriteria pada tabel berikut:

Tabel 3.17

Kriteria Penilaian Angket Respon Siswa

Skor	Kriteria
0% - 20%	Sangat Lemah
21% - 40%	Lemah
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Kuat
81% - 100%	Sangat Kuat

(Riduwan, 2013: 89)

Kriteria tersebut menyatakan bagaimana interpretasi rata-rata respon siswa yang menjawab keseluruhan pernyataan dalam angket terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Jika rata-rata respon siswa termasuk dalam kriteria sangat kuat, artinya siswa secara keseluruhan memberikan respon sangat baik dan positif terhadap pembelajaran fisika menggunakan multi representasi pada pokok bahasan impuls dan momentum linear. Sedangkan jika rata-rata respon siswa termasuk dalam kriteria sangat lemah, artinya kegiatan pembelajaran menggunakan multi representasi kurang membantu dan mempermudah siswa dalam memahami konsep impuls dan momentum linear.