

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Quasi Experimental Design* atau eksperimen semu dengan desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2015). Desain eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Desain Penelitian *Control Group Pretest and Posttest*

| Kelas | <i>Pre-test</i> | <i>Treatment</i> | <i>Post-test</i> |
|------------|-----------------|------------------|------------------|
| Eksperimen | O ₁ | X ₁ | O ₂ |
| Kontrol | O ₃ | - | O ₄ |

(Sugiyono, 2015)

Keterangan:

O₁ dan O₃: *pre-test*

O₂ dan O₄: *post-test*

X₁: Kelas eksperimen (Pembelajaran fisika dengan diintegrasikannya asesmen formatif *concept checks*)

-: Kelas kontrol (Pembelajaran fisika tanpa diintegrasikan asesmen formatif *concept checks*)

Secara detail, Pembelajaran fisika dengan diintegrasikannya asesmen formatif *concept checks* (X₁) disajikan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2
Skema *Concept checks* (CC) pada Kelas Eksperimen tiap pertemuan pembelajaran

| | | | | | | | |
|-------------|----|-----------------------|-------------|----|-----------------------|--|-----------------|
| Konsep A | CC | Diskusi (Feedback) | Konsep B | CC | Diskusi (Feedback) | Asesmen Formatif : Long Concept | <i>Feedback</i> |
|-------------|----|-----------------------|-------------|----|-----------------------|--|-----------------|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|------------------------|--|
| | | | | | | <i>checks (Quiz)</i> | |
|--|--|--|--|--|--|------------------------|--|

Materi yang diajarkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah materi Momentum dan Impuls dengan sub materi yaitu Momentum - Impuls pada pertemuan pertama dan Hukum Kekekalan Momentum - Tumbukan pada pertemuan kedua. *Concept checks* yang diterapkan sesuai dengan Tabel 3.2. Konsep A yang dilakukan pada pertemuan pertama adalah pembahasan mengenai Momentum. Dalam proses pembelajaran mengenai sub materi Momentum, peneliti melakukan cek konsep dengan teknik tertentu yang berkaitan erat dengan momentum. Lalu, beberapa pertanyaan yang diberikan didiskusikan sebagai bagian dari *feedback* pada forum kelas. Pada akhir pembelajaran, peneliti memberikan kuis kepada peserta didik dan *feedback* dari peneliti pada kuis di akhir pembelajaran tersebut berupa komentar terhadap jawaban tulisan peserta didik.

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat pada penelitian ini adalah 59 peserta didik pada kelas X di salah satu Sekolah Menengah Atas di Kota Bandung sebagai subjek penelitian dan guru sebagai sumber informasi untuk kebutuhan data studi pendahuluan. Peserta didik yang terlibat tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut: 1) Berusia antara 16 - 18 tahun yang terdiri dari 22 laki-laki dan 37 perempuan. 2) Menggunakan aplikasi *google classroom* pada proses pembelajaran di sekolah. 3) Terdiri dari dua kelas dengan prestasi kognitif yang sama yang dapat dilihat dari hasil rerata ulangan fisika. Adapun dasar pertimbangan pemilihan peserta didik tersebut antara lain : 1) Penelitian ini berfokus pada materi fisika Momentum dan Impuls yang dipelajari oleh peserta didik SMA di kelas X. 2) Dua kelas/kelompok peserta didik ini memiliki rerata nilai ulangan yang lebih unggul pada bab – bab sebelumnya dibandingkan kelompok lain (lampiran 1.2). 3) Guru mata pelajaran fisika kelas X memberikan perizinan dan merekomendasikan dua kelas tersebut karena memiliki prestasi kognitif yang sama.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas X semester genap di salah satu SMA Negeri Kota Bandung pada tahun ajaran 2019/2020. Sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak dua kelas. Adapun penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Convenience sampling*. *Convenience sampling* adalah jenis teknik sampel *Nonprobability Sampling* di mana target populasi memenuhi kriteria praktis tertentu seperti kemudahan aksesibilitas, ketersediaan pada waktu tertentu atau kesediaan untuk berpartisipasi (Etikan, 2016). Sehingga, pada penelitian ini pengambilan sampel tidak ditentukan oleh peneliti, melainkan berasal dari kelompok kelas yang sudah disediakan dan yang akan mempelajari materi Momentum dan Impuls.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Adapun variabel bebas pada penelitian ini adalah penerapan asesmen formatif dengan *concept checks* pada proses pembelajaran fisika materi momentum dan impuls. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan kognitif peserta didik. Sedangkan variabel kontrol dari penelitian ini adalah proses pembelajaran fisika yang dilaksanakan pada kelas kontrol ataupun kelas eksperimen.

3.5 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan melibatkan dua jenis instrumen yaitu tes dan non-tes. Tes terdiri dari Tes Kemampuan Kognitif (TKK) dan Tes Formatif (TF). Sedangkan instrumen dalam bentuk non-tes yang digunakan yaitu angket/kuesioner tanggapan peserta didik mengenai penerapan integrasi asesmen formatif *concept checks*. Penjelasan selengkapnya mengenai instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Instrumen Penelitian

| No | Instrumen | Tujuan | Sumber Data | Teknik Pengumpulan data |
|----|------------------|---|---------------|---|
| 1. | TKK | Untuk mengetahui kemampuan kognitif peserta didik sebelum dan setelah diterapkannya asesmen formatif <i>concept checks</i> pada pembelajaran. | Peserta didik | <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> |
| 2. | TF | Untuk memonitor/melihat sejauh mana peserta didik memahami materi yang diajarkan saat proses pembelajaran | Peserta didik | Tes tertulis di akhir pembelajaran setiap pertemuan. |
| 3. | Angket/Kuesioner | Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap integrasi asesmen formatif <i>Concept Check</i> dalam pembelajaran Fisika. | Peserta didik | Angket yang diberikan di akhir setelah proses pembelajaran. |

Penjelasan lengkap instrumen penelitian sebagai berikut:

3.5.1 Tes Kemampuan Kognitif (TKK)

Tes kemampuan kognitif (TKK) merupakan tes yang dirancang untuk mengetahui kemampuan kognitif peserta didik sebelum dan setelah penerapan integrasi asesmen formatif *concept checks* pada pembelajaran Momentum dan

Impuls. Tes berupa tes pilihan ganda dengan lima pilihan yang dibuat mengacu pada framework Anderson dkk. (2010). Adapun aspek kemampuan kognitif yang dikaji adalah kemampuan kognitif yang digunakan pada penelitian ini, yaitu kemampuan Mengingat(C1), Memahami (C2), Menerapkan (C3) dan Menganalisis (C4). Alasan peneliti memilih keempat aspek kognitif tersebut karena minimal kemampuan kognitif yang harus dicapai peserta didik dalam materi Momentum Impuls adalah hingga aspek C3 yaitu menerapkan. Dan peneliti ingin mengetahui aspek diatas minimal kognitif tersebut yang telah disesuaikan dengan Indikator Pencapaian Kompetensi yang disajikan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.

Sebelum TKK ini digunakan, tes tersebut diuji kelayakannya meliputi uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Keempat uji tersebut dijelaskan sebagai berikut:

3.5.1.1 Uji Validitas

Uji validitas terhadap kemampuan kognitif dilakukan meliputi validitas konstruk (*construct validity*) dan validitas empiris (*empirical validity*).

1) Validitas konstruk (*construct validity*)

Construct validity atau validitas konstruk dilakukan melalui *judgment* pada ahli yakni empat dosen dan satu guru mata pelajaran Fisika. Proses validasi dilakukan dengan meminta validator untuk menelaah dan menilai validitas tes yang meliputi empat aspek, yaitu ketepatan butir soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), Ketepatan konten pada butir soal untuk jenjang SMA, Ketepatan konstruksi butir soal dan ketepatan Ejaan Bahasa Indonesia butir soal. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada masing-masing aspek di lembar validasi ahli seperti terlampir pada Lampiran 3.3.

Hasil validasi ahli terhadap tes kemampuan kognitif diolah menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) yang bertujuan untuk mengetahui seberapa layak instrumen digunakan dan *Content Validity Index* (CVI) (Lawshe,1975). Hasil validitas dapat dianalisis menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Kriteria Penilaian Tanggapan Validator

Pemberian skor tanggapan validator memiliki kriteria seperti disajikan pada Tabel 3.4

Tabel 3. 4
Kriteria Penilaian Angket Tanggapan Validator

| Kriteria | Skor |
|----------|------|
| Ya | 1 |
| Tidak | 0 |

- 2) Setelah semua item mendapat skor, kemudian skor tersebut diolah menggunakan CVR dengan persamaan berikut.

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

(Lawshe,1975)

Keterangan:

CVR : *Content Validity Ratio*

n_e : Jumlah validator yang menyatakan ya

N : Jumlah total validator

Ketentuan :

- Ketika jumlah validator yang menyatakan “Ya” kurang dari setengah total validator maka nilai CVR adalah negatif
 - Ketika setengah dari total validator menyatakan “Ya” maka nilai CVR adalah nol
 - Ketika seluruh validator menyatakan “Ya” maka nilai CVR yaitu satu (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah validator)
 - Ketika seluruh validator menyatakan “Ya” lebih dari setengah total validator maka nilai CVR terdapat pada rentang 0 – 0,99
- 3) Setelah memperoleh nilai CVR, maka selanjutnya menentukan nilai CVI dengan menggunakan persamaan berikut:

$$CVI = \frac{CVR}{\text{Jumlah Komponen}} \quad (3.2)$$

(Lawshe,1975)

- 4) Nilai CVI yang telah diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kategori yang disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5
Kategori Hasil CVR dan CVI

| Rentang Skor CVI | Kategori |
|------------------|---------------|
| 0 – 0,33 | Tidak Sesuai |
| 0,34 – 0,67 | Sesuai |
| 0,68 – 1,00 | Sangat Sesuai |

Adapun hasil Rekapitulasi *Construct validity* Terhadap butir soal tes kemampuan kognitif ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Rekapitulasi *Construct Validity* Tes Kemampuan Kognitif

| Aspek Penilaian | Rata-rata CVR | Kategori | Kesimpulan | Keterangan |
|--|---------------|---------------|------------|--------------------------|
| Kesesuaian butir soal dengan IPK | 0,76 | Sesuai | Valid | Diperbaiki dan Digunakan |
| Kesesuaian butir soal dengan konsep materi SMA | 1 | Sangat Sesuai | Valid | Digunakan |
| Konstruksi butir soal Pilihan Ganda | 0,606 | Sesuai | Valid | Diperbaiki dan Digunakan |
| Butir Soal sesuai Ejaan Bahasa Indonesia | 0,904 | Sangat Sesuai | Valid | Diperbaiki dan Digunakan |

| | | |
|-----|-------|---------------|
| CVI | 0,842 | Sangat Sesuai |
|-----|-------|---------------|

Berdasarkan Tabel 3.6 diatas, diketahui nilai CVI (*Content Validity Index*) Tes Kemampuan Kognitif dari lima orang ahli adalah sebesar 0,842 dengan kategori sangat sesuai. Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap butir soal kemampuan kognitif valid menurut para ahli dengan syarat, beberapa butir soal perlu diperbaiki/revisi sesuai dengan saran dan masukan dari tiap validator.

2) Validitas Empiris (Empirical Validity)

Validitas Empiris yang digunakan adalah untuk menguji validitas instrumen yang diperoleh dari hasil jawaban peserta didik yang telah belajar mengenai materi Momentum dan Impuls disalah satu SMA Negeri di Bandung. Teknik pengolahan yang digunakan adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2015).

Adapun rumus korelasi *product moment* yang digunakan seperti berikut:

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

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y (Validitas item)

N= jumlah seluruh peserta didik

X= skor tiap peserta didik pada item tersebut

Y= skor total tiap peserta didik

$\sum X$ = jumlah skor seluruh peserta didik pada item tersebut

$\sum Y$ = jumlah skor total seluruh peserta didik pada tes

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor X dan skor Y

Interpretasi mengenai besarnya validitas dijelaskan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7

Interpretasi Uji Validitas butir soal

| No | Rentang Nilai Validitas | Kriteria |
|----|-------------------------|---------------|
| 1. | $0,80 < r \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |

| | | |
|----|----------------------|---------------|
| 2. | $0,60 < r \leq 0,80$ | Tinggi |
| 3. | $0,40 < r \leq 0,60$ | Cukup |
| 4. | $0,20 < r \leq 0,40$ | Rendah |
| 5. | $0,00 < r \leq 0,20$ | Sangat Rendah |

(Arikunto,2015)

Setelah didapatkan nilai validitas item, dilakukan interpretasi terhadap hasil perhitungan koefisien korelasi dengan menggunakan persamaan diatas. Kemudian, hasil interpretasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan (r_{hitung}) dengan nilai r_{tabel} *product moment*, dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Untuk melihat nilai r_{tabel} perlu diketahui terlebih dahulu derajat kebebasan yang memiliki persamaan df (*degrees of freedom*) = $n - 2$, dengan n adalah banyaknya peserta tes.

Kriteria pengujian hasil koefisien korelasi tersebut disajikan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3. 8

Interpretasi Nilai Validitas Item

| Nilai Validitas Item | Kriteria |
|-----------------------------|-------------|
| $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ | Valid |
| $r_{hitung} < r_{tabel}$ | Tidak Valid |

3.5.1.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas suatu tes merupakan derajat ketepatan atau keajegan alat tersebut dalam menilai apa yang dinilainya. Pengujian reliabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan rumus *Spearman-Brown* berikut

$$r_{11} = \frac{2r_{xy}}{1 + r_{xy}}$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

Interpretasi mengenai reliabilitas dapat dijelaskan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Interpretasi Uji Reliabilitas

| No | Rentang Nilai Validitas | Kriteria |
|----|-------------------------|---------------|
| 1. | $0,80 < r \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| 2. | $0,60 < r \leq 0,80$ | Tinggi |
| 3. | $0,40 < r \leq 0,60$ | Cukup |
| 4. | $0,20 < r \leq 0,40$ | Rendah |
| 5. | $0,00 < r \leq 0,20$ | Sangat Rendah |

(Arikunto,2015)

3.5.1.3 Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran menunjukkan sukar tidaknya suatu soal. Soal dikatakan memiliki indeks kesukaran baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Tingkat kesukaran dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

P= indeks kesukaran

B= banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS= jumlah seluruh peserta didik yang mengikuti tes

Interpretasi tingkat kesukaran dijelaskan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Interpretasi Tingkat Kesukaran

| No | Rentang | Kriteria |
|----|-----------------------|----------|
| 1. | $0,00 < TK \leq 0,30$ | Sukar |
| 2. | $0,31 < TK \leq 0,70$ | Sedang |

| | | |
|----|-----------------------|-------|
| 3. | $0,71 < TK \leq 1,00$ | Mudah |
|----|-----------------------|-------|

(Arikunto,2015)

3.5.1.4 Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2015). Untuk menghitung daya pembeda dapat digunakan:

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

Keterangan:

DP= indeks kesukaran

BA= jumlah peserta didik kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB=jumlah peserta didik kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

JA= jumlah peserta didik kelompok atas

JB= jumlah peserta didik kelompok bawah

Interpretasi tingkat kesukaran dijelaskan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11

Interpretasi Daya Pembeda

| No | Rentang | Kriteria |
|----|-----------------------|----------------------------------|
| 1. | $0,00 < DP \leq 0,20$ | Jelek (<i>poor</i>) |
| 2. | $0,21 < DP \leq 0,40$ | Cukup (<i>Satisfactory</i>) |
| 3. | $0,41 < DP \leq 0,70$ | Baik (<i>good</i>) |
| 4. | $0,71 < DP \leq 1,00$ | Baik sekali (<i>excellent</i>) |
| 5. | Negatif | Soal dibuang |

(Arikunto,2015)

Hasil Rekapitulasi uji coba instrumen yang dilakukan kepada 30 peserta didik yang telah mempelajari materi Momentum dan Impuls ditunjukkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12

Rekapitulasi Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda dan Taraf kesukaran

| No Soal | Validitas Empirik | | Reliabilitas | Tingkat kesukaran | | Daya Pembeda | | Keterangan |
|---------|-------------------|--|-------------------------|-------------------|----------|--------------|----------|------------|
| | Nilai | Interpretasi ($r_{tabel} = 0,36$) | | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | |
| 1 | 0,39 | Valid | 0,84 (Sangat Tinggi) | 0,57 | Sedang | 0,4 | Baik | Digunakan |
| 2 | 0,42 | Valid | | 0,5 | Sedang | 0,4 | Baik | Digunakan |
| 3 | 0,44 | Valid | | 0,5 | Sedang | 0,33 | Cukup | Digunakan |
| 4 | 0,38 | Valid | | 0,93 | Mudah | 0,27 | Cukup | Digunakan |
| 5 | 0,49 | Valid | | 0,47 | Sedang | 0,47 | Baik | Digunakan |
| 6 | 0,51 | Valid | | 0,77 | Mudah | 0,47 | Baik | Digunakan |
| 7 | 0,49 | Valid | | 0,33 | Sedang | 0,4 | Cukup | Digunakan |
| 8 | 0,36 | Valid | | 0,47 | Sedang | 0,4 | Cukup | Digunakan |
| 9 | 0,42 | Valid | | 0,8 | Mudah | 0,27 | Cukup | Digunakan |
| 10 | 0,42 | Valid | | 0,53 | Sedang | 0,4 | Baik | Digunakan |
| 11 | 0,43 | Valid | | 0,3 | Sukar | 0,4 | Baik | Digunakan |
| 12 | 0,65 | Valid | | 0,33 | Sukar | 0,67 | Baik | Digunakan |
| 13 | 0,41 | Valid | | 0,63 | Sedang | 0,4 | Baik | Digunakan |
| 14 | 0,38 | Valid | | 0,73 | Mudah | 0,27 | Cukup | Digunakan |
| 15 | 0,36 | Valid | | 0,73 | Mudah | 0,27 | Cukup | Digunakan |
| 16 | 0,36 | Valid | | 0,23 | Sukar | 0,33 | Cukup | Digunakan |
| 17 | 0,47 | Valid | | 0,37 | Sedang | 0,47 | Baik | Digunakan |
| 18 | 0,39 | Valid | | 0,3 | Sukar | 0,33 | Cukup | Digunakan |

| No Soal | Validitas Empirik | | Reliabilitas | Tingkat kesukaran | | Daya Pembeda | | Keterangan |
|---------|-------------------|--|--------------|-------------------|----------|--------------|----------|------------|
| | Nilai | Interpretasi ($t_{tabel} = 0,36$) | | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | |
| 19 | 0,38 | Valid | | 0,47 | Sedang | 0,4 | Cukup | Digunakan |
| 20 | 0,41 | Valid | | 0,77 | Mudah | 0,33 | Cukup | Digunakan |
| 21 | 0,48 | Valid | | 0,2 | Sukar | 0,4 | Baik | Digunakan |
| 22 | 0,55 | Valid | | 0,3 | Sukar | 0,53 | Baik | Digunakan |
| 23 | 0,48 | Valid | | 0,77 | Mudah | 0,4 | Cukup | Digunakan |
| 24 | 0,68 | Valid | | 0,7 | Sedang | 0,53 | Cukup | Digunakan |
| 25 | 0,6 | Valid | | 0,7 | Sedang | 0,47 | Baik | Digunakan |

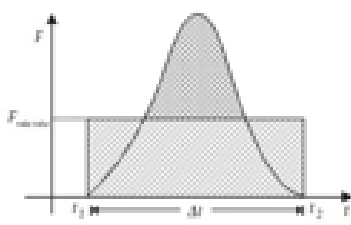
Tabel 3.12, menunjukkan bahwa 25 butir soal termasuk pada kategori cukup hingga tinggi dan kriteria item yang valid. Pada kategori reliabilitas soal diperoleh nilai sebesar 0,84 dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang digunakan memiliki konsistensi (keajegan) yang tinggi. Pada kategori tingkat kesukaran diperoleh informasi bahwa tingkat kesukaran setiap item kemampuan kognitif beragam yaitu 7 soal dengan kategori mudah. 12 soal dengan kategori sedang dan 6 soal dengan kategori sukar. Dan pada daya pembeda diperoleh informasi hasil bahwa setiap item kemampuan kognitif bervariasi dari cukup hingga baik.

3.5.2 Tes Formatif (TF)

Tes formatif (TF) pada penelitian ini adalah tes yang bertujuan untuk melihat dan memonitor sejauh mana peserta didik memahami materi yang diajarkan saat proses pembelajaran. TF berupa soal essay yang diberikan pada peserta didik selama ± 20 menit di akhir pembelajaran setiap pertemuan. Butir soal tes disusun dan dikembangkan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi pada materi Momentum Impuls. TF ini dilakukan sebanyak dua kali dari dua pertemuan pada saat pembelajaran materi Momentum Impuls. Pada Pertemuan pertama, terdapat

empat soal dengan sub materi Momentum dan Impuls. Sedangkan pada pertemuan kedua, terdapat lima soal yang diberikan dengan sub materi Hukum kekekalan Momentum dan Tumbukan. Gambar 3.1 menunjukkan contoh soal pada sub materi Impuls.

a) Apa yang dimaksud dengan impuls ?
 b) Besaran besaran apa saja yang mempengaruhi besar impuls ?
 c)



Grafik diatas mengilustrasikan gaya pada sebuah bola golf terhadap waktu ketika bola menumbuk dinding. Bagaimanakah bentuk kurva akan berubah jika sebuah bola yang terbuat dari karet namun bermassa dan berkecepatan sama menumbuk dinding yang sama juga ?

d) Buktikan bahwa besar impuls sama dengan perubahan momentum suatu benda!

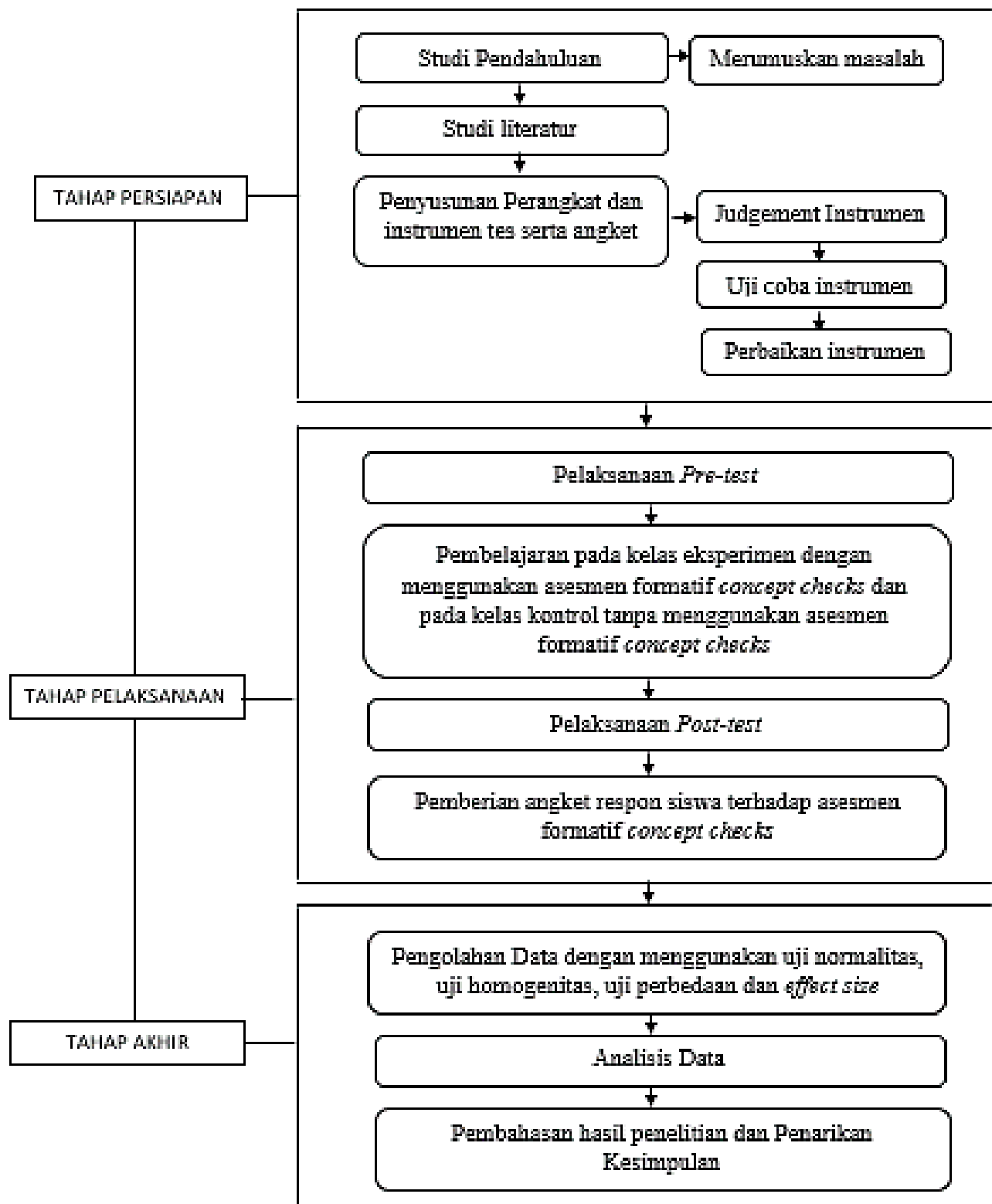
Gambar 3.1 Contoh Soal tes Formatif (TF) pada sub materi Impuls

3.5.3 Kuesioner/Angket

Angket yang digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk melihat respon atau tanggapan peserta didik mengenai pembelajaran fisika yang dilaksanakan. Angket diberikan kepada peserta didik di kelas eksperimen setelah mendapatkan pembelajaran yang diintegrasikan dengan asesmen formatif *Concept checks* dan pandangan peserta didik mengenai asesmen formatif *concept checks*. Angket ini menggunakan skala likert dengan 5 pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu-ragu (RG), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS) (Sugiyono,2015). Adapun angket untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap integrasi asesmen formatif *concept checks* dibagi kedalam empat aspek yaitu Perhatian (*Attention*), Relevansi (*Relevance*), Percaya diri (*Confident*), dan kepuasan (*Satisfaction*) (Muhlisin,2018). Angket selengkapnya terlampir pada Lampiran 3.5.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.2. Bagan alur penelitian

3.5.1 Tahap persiapan penelitian

Pada tahap persiapan, peneliti melakukan studi pendahuluan melalui studi literatur yang relevan mengenai asesmen formatif *Concept checks* dan analisis kurikulum dan materi fisika SMA kelas X. Kemudian menyusun perangkat pembelajaran berupa RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan instrumen tes Momentum dan impuls yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan kognitif peserta didik serta angket untuk mengetahui tanggapan peserta didik mengenai penerapan asesmen formatif *Concept checks*. Perangkat pembelajaran yang telah disusun kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing sehingga akhirnya disetujui dan dianggap layak. Lalu instrumen tes Momentum dan Impuls yang sudah disetujui divalidasi dengan 5 ahli dan diujicobakan kepada peserta didik untuk mengetahui kelayakan instrumen tersebut sebelum digunakan. Setelah itu, dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dari validator dan menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

3.5.2 Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan penelitian ini, peneliti melakukan empat tahapan penelitian yaitu: *Pertama*, memberikan tes awal (*pretest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang dilakukan untuk mengidentifikasi konsep awal peserta didik sebelum diberi perlakuan (*treatment*). *Kedua*, memberikan perlakuan kepada peserta didik dengan mengintegrasikan asesmen formatif *concept checks* dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan memberikan pembelajaran pada kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran yang serupa dengan kelas eksperimen tetapi tidak menerapkan asesmen formatif *concept checks* melalui aplikasi google classroom. Pada kelas eksperimen ini, integrasi asesmen formatif *concept checks* dilaksanakan selama proses pembelajaran yang diakhiri dengan tes formatif di akhir pembelajaran dalam dua pertemuan pada materi Momentum dan Impuls. Lalu diberikannya *feedback* dari peneliti secara langsung terhadap hasil tes peserta didik. Tes formatif ini bertujuan untuk memonitoring sejauh mana peserta didik menangkap konsep yang diberikan pada saat pembelajaran berlangsung. *Ketiga*, memberikan tes akhir (*posttest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengidentifikasi peningkatan konsep peserta didik setelah diberi perlakuan (*treatment*). Dan *Keempat*, pemberian angket kepada peserta didik untuk melihat

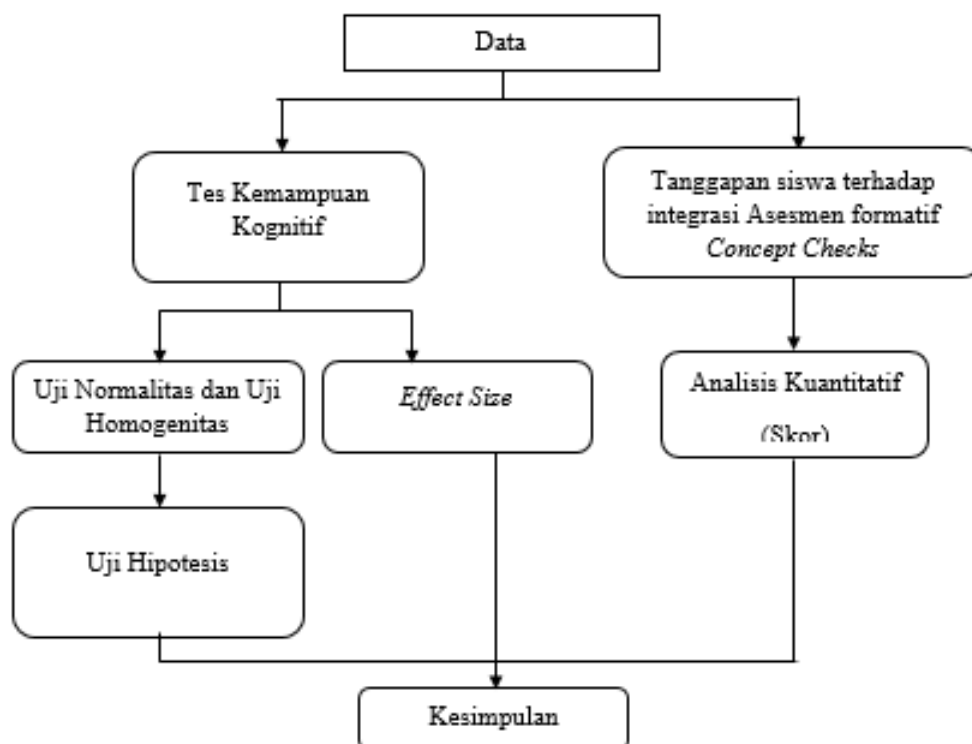
tanggapan peserta didik terhadap penggunaan asesmen formatif *concept checks* melalui aplikasi *google form* yang disebarakan pada kelas eksperimen.

3.5.3 Tahap Akhir

Pada tahap akhir penelitian, data dari hasil tes kemampuan kognitif yang didapatkan peneliti diolah dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS 25. Data tersebut diolah dengan menggunakan uji hipotesis dan effect size untuk mengetahui keefektifan integrasi asesmen formatif *concept checks* pada pembelajaran. Kemudian setelah data diolah, peneliti menganalisis hasil data dan menyimpulkan hasil yang didapatkan berdasarkan penelitian yang dilakukan. Hasil analisis data dituliskan pada BAB IV Temuan dan pembahasan mengenai hasil olah data dan kesimpulan yang dituliskan pada BAB V berdasarkan hasil analisis data.

3.7 Analisis Data Penelitian

Analisis data penelitian dilakukan melalui prosedur sebagai berikut:



Gambar 3.3 Bagan alur analisis data Penelitian

3.7.1 Analisis Pengaruh dan Efektivitas integrasi asesmen formatif *concept checks* pada pembelajaran fisika

3.7.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan dengan tujuan menilai sebaran data pada suatu kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal ataukah tidak. Untuk data yang berdistribusi normal maka teknik analisis statistik parametris dapat digunakan, sedangkan untuk data yang tidak berdistribusi normal digunakan teknik analisis statistik nonparametris guna menguji hipotesisnya.

Uji normalitas data dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti *Anderson Darling*, *Kolmogorov-Smirnov*, *Chi-Square*, *Lilliefors*, *Shapiro-Wilk*, *Cramer Von Mises* (Nasrum, 2018). Pemilihan uji normalitas tersebut bergantung pada jumlah sampel yang ada. Pada penelitian ini, sampel yang digunakan sebanyak 30 peserta didik pada kelas eksperimen dan 29 peserta didik pada kelas kontrol sehingga uji normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan perangkat *software* IBM SPSS 25. Uji *Shapiro-Wilk* merupakan metode uji normalitas yang pada umumnya penggunaannya terbatas untuk sampel yang kurang dari lima puluh agar menghasilkan keputusan yang akurat (Shapiro & Wilk dalam Razali, 2011)

Menguji hipotesis uji normalitas dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai $P - value$ (sig.) dengan taraf signifikansi (α) yang digunakan pada kolom sig. pada SPSS. Kriteria pengujian dari uji normalitas dengan taraf signifikansi 5% ini adalah:

Jika $sig. < \alpha(0,05)$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang dapat diartikan bahwa data tidak berdistribusi normal

Jika $sig. \geq \alpha(0,05)$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak yang dapat diartikan bahwa data berdistribusi normal

3.7.1.2 Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dalam suatu kelompok atau variabel bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas bertujuan untuk menguji kesamaan pada beberapa bagian sampel. Hal ini dilakukan agar

generalisasi terhadap populasi dapat dilakukan. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji Levene (*Levene Test*) dengan bantuan perangkat lunak pengolahan data SPSS 25. Uji *Levene* digunakan apabila penelitian yang dilakukan berbentuk variansi satu arah (Pramesti, 2015). Adapun kriteria pengujian dari uji homogenitas dengan taraf signifikansi 5% ini adalah sebagai berikut:

Jika $sig. < \alpha(0,05)$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang dapat diartikan bahwa data memiliki varians yang tidak sama atau tidak homogen

jika $sig. \geq \alpha(0,05)$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak yang dapat diartikan bahwa data memiliki varians yang sama atau homogen

3.7.1.3 Uji Hipotesis *independent sample t test*

Uji Hipotesis dilakukan untuk mengetahui parameter yang akan diuji kebenarannya berdasarkan data yang diperoleh dari sampel penelitian. Dalam uji hipotesis ini terdapat hipotesis nol yang menyatakan tidak adanya perbedaan antara parameter dengan data penelitian dan hipotesis alternatif yang menyatakan ada perbedaan antara parameter dengan data penelitian (Sugiyono, 2015). Uji hipotesis dapat dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan uji statistik parametrik dan uji statistik non parametrik. Untuk menentukan uji statistik yang tepat maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas kemudian dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis/uji perbedaan.

Uji hipotesis dengan *independent sample t test* adalah uji kesamaan rata rata dua pihak digunakan untuk menguji perbedaan signifikan antara dua kelompok yang tidak berpasangan atau berasal dari subjek yang berbeda. Adapun persamaan *independent sample t test* adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}}$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan :

\bar{X}_1 = rata rata distribusi sampel 1

\bar{X}_2 = rata rata distibusi sampel 2

s = Standar deviasi gabungan

n_1 = jumlah individu sampel 1

n_2 = jumlah individu sampel 2

s_1^2 = varian pada distribusi sampel 1

s_2^2 = varian pada distibusi sampel 2

Dengan menggunakan *software* IBM SPSS 25, uji hipotesis dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai (sig.) dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) yang tertera pada baris *equal variances assumed*. Kriteria pengujian dari uji perbedaan dengan taraf signifikansi 5% adalah:

Jika $sig. (2 - tailed) < \alpha(0,05)$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika $sig. (2 - tailed) \geq \alpha(0,05)$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Uji hipotesis dilakukan terhadap data *posttest* dan/atau n-gain kemampuan kognitif peserta didik kelas eksperimen dan kontrol. *Gain* ternormalisasi digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif peserta didik setelah diterapkannya integrasi asesmen formatif *concept checks* pada pembelajaran fisika. Persamaan yang digunakan yaitu, sebagai berikut:

$$g = \frac{(\% S_{post} - \% S_{pre})}{(S_{Maks} - \% S_{post})}$$

Keterangan :

g : *single-student* gain yang dinormalisasi

S_{post} : nilai posttest

S_{pre} : nilai pretest

S_{Maks} : nilai maksimum

(Hake, 2002)

3.7.1.4 Uji Hipotesis *paired sampel t test*

Uji *paired sample t test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang berpasangan (berhubungan). Uji *t* berpasangan pada penelitian ini digunakan untuk menguji perbedaan kemampuan kognitif peserta didik sebelum dan setelah dilakukannya pembelajaran fisika dengan integrasi asesmen formatif *concept checks*. Adapun persamaan *paired sample t test* adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

(Sugiyono, 2015)

Dengan menggunakan *software* IBM SPSS 25, uji hipotesis dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai (*sig.*) dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) yang tertera pada baris *equal variances assumed*. Kriteria pengujian dari uji perbedaan dengan taraf signifikansi 5% adalah:

Jika *sig. (2 – tailed)* < $\alpha(0,05)$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika *sig. (2 – tailed)* $\geq \alpha(0,05)$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

3.7.1.5 *Effect size*

Effect size menunjukkan sejauh mana suatu variabel mempengaruhi variabel lain dalam suatu penelitian atau menunjukkan seberapa efektif suatu variabel mempengaruhi variabel lainnya. *Effect size* merupakan ukuran mengenai signifikansi praktis hasil penelitian yang berupa ukuran besarnya korelasi atau perbedaan, atau efek dari suatu variabel pada variabel lain (Santoso dalam Diani, 2016). *Effect size* digunakan untuk mengukur seberapa efektif hubungan antara variabel bebas (yang mempengaruhi) dan variabel terikat (yang dipengaruhi) (Dunst, dkk., 2004). Dari pernyataan tersebut, maka untuk mengetahui seberapa efektif integrasi asesmen formatif *Concept checks* dapat diperoleh dengan menggunakan pengolahan data *effect size*.

Pada penelitian ini, digunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, sehingga untuk mengukur seberapa besar keefektifan

pembelajaran fisika yang diintegrasikan asesmen formatif *concept checks* maka hasil skor *Posttest* diolah dengan menggunakan *effect size untuk two independent groups of study participants* (Dunst, dkk., 2004) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$d = \frac{(M_E - (M_A))}{\left[\frac{(Sd^2_E + Sd^2_A)}{2}\right]^{1/2}}$$

dengan :

d : *Effect Size*

M_E : rata rata skor kelas eksperimen

M_A : rata rata skor kelas kontrol

Sd_E : Standar deviasi kelas eksperimen

Sd_A : Standar deviasi kelas kontrol

Kategori interpretasi untuk nilai *effect size* disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 3.14

Interpretasi Effect Size

| Nilai d | Interpretasi |
|--------------------|--------------|
| $0,8 \leq d < 2,0$ | Tinggi |
| $0,5 \leq d < 0,8$ | Sedang |
| $0,2 \leq d < 0,5$ | Rendah |

3.7.2 Analisis data respon peserta didik terhadap integrasi asesmen formatif *concept checks* pada pembelajaran fisika

Kuesioner/angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden. Pengolahan data angket dilakukan dengan menggunakan skala *likert*. Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena (Sugiyono, 2015). Skala *likert* yang

digunakan yaitu dengan lima pilihan jawaban yang diberi skor untuk keperluan analisis kuantitatif yang dijelaskan pada tabel 3.14.

Tabel 3.14

Skor pilihan jawaban pada angket dengan menggunakan skala likert

| Pilihan jawaban dengan menggunakan skala <i>likert</i> | Jawaban (Skor) | |
|--|--------------------|--------------------|
| | Pertanyaan positif | Pertanyaan Negatif |
| Sangat setuju (SS) | 5 | 1 |
| Setuju (S) | 4 | 2 |
| Ragu-ragu/Netral (RG) | 3 | 3 |
| Tidak setuju (TS) | 2 | 4 |
| Sangat tidak setuju (STS) | 1 | 5 |

(Sugiyono, 2015)

Dari data tersebut dapat dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari responden. Analisis tersebut dilakukan dengan menggunakan persamaan

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh dari responden}}{\text{jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Hasil persentase kemudian diinterpretasi dan dikategorikan berdasarkan skala 0-100 yang dijelaskan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15

Kriteria Respon Peserta didik

| Presentase (%) | Kategori |
|----------------|---------------|
| 0-20 | Kurang Sekali |
| 21-40 | Kurang |
| 41-60 | Cukup |
| 61-80 | Baik |
| 81-100 | Sangat Baik |