

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian *Pre-Experimental Design*. *Pre-Experimental Designs* merupakan desain penelitian yang masih memiliki variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel terikat. Hasil eksperimen bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel bebas. Hal ini dapat terjadi karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara acak.

Desain penelitian ini dalam bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok atau kelas, tidak ada kelompok pembanding yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.1 *One-Group Pretest-Posttest Design*

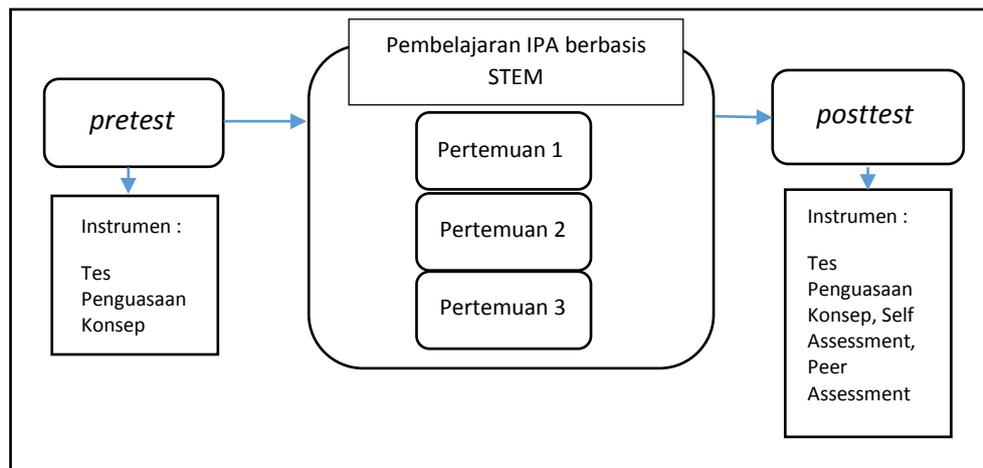
<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O₁	X	O₂

Keterangan :

O₁ : nilai *pretest* (sebelum diberikan perlakuan)

O₂ : nilai *posttest* (setelah diberikan perlakuan)

X : pembelajaran IPA berbasis STEM



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Pada Gambar 3.1 dijelaskan awalnya sampel akan diberikan *pretest* untuk mengetahui penguasaan konsep awal siswa sebelum memulai perlakuan. Pretes ini berupa uji penguasaan konsep siswa. Setelah itu, siswa mengikuti kegiatan pembelajaran berbasis STEM. Setelah semua kegiatan penelitian dilaksanakan, siswa diberikan *posttest* uji penguasaan konsep siswa dan diminta untuk mengisi *self assessment* dan *peer assessment* berkaitan dengan kecerdasan personal.

B. Partisipan

Penelitian ini melibatkan partisipan sebanyak 26 siswa, dengan jumlah siswa laki-laki 10 siswa dan jumlah siswa perempuan sebanyak 16 siswa kelas VIII salah satu SMP negeri di Kota Bandung.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini merupakan siswa kelas VIII salah satu SMP negeri di Kota Bandung. Sampel penelitian yaitu salah satu kelas VIII sebagai kelas eksperimen yang ditentukan dengan teknik *convenience sampling*. Dalam teknik ini, sampel merupakan kelompok individu yang tersedia untuk penelitian (Fraenkel, 2012, hlm 99). Sampel yang diambil merupakan sampel yang telah disediakan oleh instansi tempat penelitian yang akan digunakan.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan. Dalam penelitian, instrumen berperan penting untuk mencapai tujuan dari penelitian itu sendiri. Dalam penelitian ini akan menggunakan empat buah instrumen untuk mengetahui penguasaan konsep dan kecerdasan personal siswa, diantaranya adalah:

1. Tes Penguasaan Konsep

Tes merupakan salah satu teknik dalam penelitian yang bersifat mengukur. Instrumen tes haruslah distandarisasi dengan melakukan pengujian validitas, reliabilitas dan analisis butir soal. Tes penguasaan

konsep yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengukur tingkat penguasaan konsep IPA siswa sebelum (pretes) dan sesudah (postes) kegiatan pembelajaran berbasis STEM dilakukan. Untuk melihat peningkatan penguasaan konsep IPA siswa, digunakan teknik pengolahan data *normalized gain* atau gain ternormalisasi. Instrumen yang digunakan merupakan soal uraian berbasis masalah yang disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran berbasis STEM sebanyak empat butir soal. Adapun hasil dari pengujian validitas, reabilitas dan analisis butir soalnya ada pada bagian analisis data.

Instrumen tes yang digunakan haruslah dinyatakan layak digunakan untuk mendapatkan data yang baik, oleh karena itu harus dilakukan pengujian. Pengujian instrumen tes tersebut terdiri dari:

1. Penilaian Ahli

Penilaian ahli dilakukan untuk mendapatkan validitas konstruk dan validitas isi instrumen tes yang digunakan. Instrumen dinilai mengenai aspek-aspek kognitif yang diukur, kerangka soal yang dikonsultasikan dengan ahli.

2. Uji Validitas

Validitas berasal dari bahasa Inggris yaitu *validity* yang memiliki arti kebenaran atau keabsahan. Didalam dunia penelitian, kebenaran atau kevalidan hasil penelitian sangat penting. Untuk mendapatkan hasil yang valid, harus didapatkan dari data yang valid pula, dan data yang valid didapat dari instrumen yang valid pula. Oleh karena itu, instrumen penelitian haruslah valid, sehingga hasil dari penelitian menunjukan kebenaran.

Untuk menghitung validitas suatu instrumen tes, menggunakan rumusan korelasi *product moment* dengan angka kasar.

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

Dengan

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

X = skor tiap butir soal

Y = skor total tiap butir soal

N = jumlah siswa

(Arikunto, 2012, hlm 87)

Interpretasi nilai koefisien korelasi yang didapatkan dapat dilihat dari Tabel 3.1 dibawah ini

Tabel 3.2 Interpretasi nilai validitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

(Arikunto, 2013, hlm. 89)

3. Uji Reliabilitas

Reliabel atau *reliable* memiliki arti dapat dipercaya. Arikunto (2012) menyatakan bahwa suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap.

Reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus Cronbach - Alpha

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Dengan

r_{11} = koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan

n = banyaknya butir soal

s_i^2 = varians skor soal ke-i

s_t^2 = varians skor total

Interpretasi nilai reliabilitas yang didapatkan dapat dilihat dari Tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.3 Interpretasi nilai reliabilitas

Nilai r_{11}	Kriteria
0,80 – 1,000	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2011, hlm. 75)

4. Tingkat Kesukaran

Menurut Miller (2008), tingkat kesukaran menunjukkan presentase partisipan tes yang merespon tes dengan benar. Tingkat kesukaran menunjukkan seberapa sukar-mudahnya suatu item tes. Nilai yang menunjukkan besarnya tingkat kesukaran disebut dengan indeks kesukaran (*difficulty index*).

Rumus menentukan tingkat kesukaran adalah

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata - rata skor item}}{\text{skor maksimum item}}$$

Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
0,0	Semua siswa menjawab salah
< 0,3	Sukar
0,3 – 0,7	Sedang
> 0,7	Mudah
1,0	Semua siswa menjawab benar

(Miller, 2008, hlm 131)

Indeks kesukaran bernilai dari nol (0,0) sampai satu (1,0). Sebuah item tes berindeks kesukaran 0,0 jika tidak ada siswa yang menjawab dengan benar item soal tersebut, sedangkan untuk indeks kesukaran 1,0 maka semua siswa dapat menjawab secara benar item tes tersebut. Indeks kesukaran sebuah item tes bernilai lebih dari 0,7 berarti item tersebut mudah dan item dengan indeks kesukaran kurang dari 0,3 berarti item tersebut sukar. Indeks kesukaran yang dapat diterima dan disarankan

yaitu bernilai 0,3 sampai 0,7 atau item tes tidak sukar dan tidak pula mudah.

5. Daya Pembeda

Suatu instrumen tes haruslah dapat membedakan mana siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan mana yang memiliki kemampuan rendah, kemampuan ini disebut dengan daya pembeda. Daya pembeda ditunjukkan dengan indeks diskriminasi (D).

Untuk mengukur besarnya indeks diskriminasi (D), seluruh pengikut tes dibagi dua kelompok sesuai dengan besar skor yang diperolehnya, yaitu menjadi kelompok atas (*upper group*) dan kelompok bawah (*lower group*). Menurut Miller (2008), untuk menentukan besar kelompok atas dan bawah dapat dilihat pada Tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.5 Menentukan Besar Kelompok Atas dan Kelompok Bawah

Jumlah peserta tes	Kelompok atas	Kelompok bawah
< 29	50% peserta	50% peserta
30-39	33% skor teratas	33% skor terbawah
>40	25% skor teratas	25% skor terbawah

(Miller, 2008, hlm 133-134)

Setelah ditentukan kelompok atas dan kelompok bawah, indeks diskriminasinya dapat ditentukan dengan rumus:

$$D = \frac{H - L}{K}$$

(Miller, 2008, hlm 135)

Dengan

D = indeks diskriminasi

H = rata-rata kelompok atas

L = rata-rata kelompok bawah

K = skor maksimum item tes

Interpretasi koefisien korelasi daya pembeda ditunjukkan oleh Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai D	Kriteria
0,70 – 1,00	Baik sekali
0,40 – 0,69	Baik
0,20 – 0,39	Cukup
0,00 – 0,19	Jelek

(Arikunto, 2011, hlm. 218)

Instrumen yang digunakan dalam penelitian haruslah teruji dan layak untuk digunakan agar mendapatkan data yang sesuai tujuan penelitian. Uji yang digunakan diantaranya adalah uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Instrumen yang diuji adalah instrumen tes penguasaan konsep. Hasil pengujian yang telah dilakukan disajikan dalam Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes

No. Soal	Aspek Kognitif	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Validitas		Reliabilitas	
		TS	Kategori	DP	Kategori	r_{11}	Kategori	r_{11}	kategori
1	C4	0,62	Sedang	0,17	Jelek	0,81	Sangat Tinggi	0,47	Cukup
2	C4	0,51	Sedang	0,15	Jelek	0,57	Cukup		
3	C2	0,87	Mudah	0,07	Jelek	0,49	Cukup		
4	C3	0,57	Sedang	0,22	Cukup	0,61	Tinggi		

Dari hasil pengujian instrumen diatas, keempat butir soal diatas dapat digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa. Hal ini didasari oleh Mulyatiningsih (2013, hlm. 179) apabila dua dari tiga kriteria butir tes yang baik sudah terpenuhi, maka butir tes tersebut dapat digunakan.

2. *Self Assessment* Kecerdasan Personal

Self Assessment merupakan salah satu teknik pengambilan data yang langsung melibatkan siswa. *Self assessment* menurut Burges (2000)

merupakan penilaian yang melibatkan siswa untuk memonitor dan menilai belajar siswa. *Self assessment* dapat digunakan untuk menilai beberapa aspek dalam pendidikan, yaitu aspek kognitif, psikomotor dan afektif siswa.

Dalam penelitian ini, *self assessment* digunakan untuk menentukan profil kecerdasan personal siswa. *Self assessment* yang digunakan dalam bentuk tabel, berisi beberapa pernyataan yang terdiri dari 10 pernyataan yang berhubungan dengan kecerdasan intrapersonal dan 10 sisanya berhubungan dengan kecerdasan interpersonal. Siswa mengisi dengan memberi tanda centang pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kecocokan pernyataan dengan dirinya, kolom tersebut berisi skala satu sampai lima berdasarkan skala Likert. Validasi instrumen ini dilakukan dengan validasi oleh ahli, yaitu dosen pembimbing untuk mendapatkan layak atau tidaknya digunakan.

3. *Peer Assessment* Kecerdasan Personal

Peer Assessment merupakan salah satu teknik pengambilan data yang langsung melibatkan siswa. *Peer Assessment* merupakan teknik pengambilan data dengan melibatkan teman dekat siswa bersangkutan untuk menilai aspek yang ingin kita nilai. Bentuk *peer assessment* yang digunakan sama dengan *self assessment*, berupa pernyataan yang terdiri dari 10 pernyataan yang berhubungan dengan kecerdasan intrapersonal dan 10 sisanya berhubungan dengan kecerdasan interpersonal. Siswa mengisi dengan memberi tanda centang pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kecocokan pernyataan dengan perilaku temannya, kolom tersebut berisi skala satu sampai lima berdasarkan skala Likert. Validasi instrumen ini dilakukan dengan validasi oleh ahli, yaitu dosen pembimbing untuk mendapatkan layak atau tidaknya digunakan.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan tahap persiapan. Tahap ini sangat penting untuk mendapatkan penelitian yang akan sesuai dengan apa yang diharapkan. Tahap ini berisikan studi literatur, penentuan masalah

penelitian, perencanaan penelitian yang akan dilaksanakan, pemilihan tempat penelitian, penyusunan instrumen yang akan dilakukan dan uji coba instrumen penelitian.

Tahap selanjutnya adalah tahap pelaksanaan penelitian. Tahap ini diawali dengan pengambilan data penguasaan konsep siswa dengan menggunakan instrumen soal uraian. Pada pertemuan selanjutnya, siswa diberikan konsep dasar Hukum Newton tentang gerak untuk pengetahuan awal mereka untuk dapat menyelesaikan proyek STEM. Setelah siswa mendapatkan pengetahuan tentang konsep dasar Hukum Newton tentang gerak, siswa diperkenalkan pada masalah yang dihadapi. Dari masalah yang didapatkan, siswa merumuskan solusi dari masalah secara tepat. Tak lupa siswa membuat desain solusi yang telah dirumuskan sebelumnya. Jika desain yang mereka buat telah disetujui, siswa akan mulai merealisasikan rancangan mereka. Selanjutnya siswa menguji hasil kerja mereka, jika mendapatkan masalah, siswa memikirkan faktor penyebab dan cara mengatasinya. Pada akhir pertemuan siswa diberikan kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil kerja mereka didepan kelas. Pada akhir penelitian, siswa dites penguasaan konsepnya dan pengambilan pengambilan *Peer-assessment* dan *self-assessment* untuk mendapatkan profil kecerdasan personal siswa.

Setelah didapatkan data, selanjutnya data diolah dan dianalisis untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan penelitian yang sudah dibuat. Setelah itu hasil pengolahan dan analisis dibahas dan dibuat kesimpulannya. Setelah semua tahap selesai, masuklah ke dalam tahap terakhir yaitu pelaporan hasil penelitian. Semua itu masuk kedalam tahap akhir penelitian.

F. Analisis Data

Untuk menginterpretasikan data yang didapatkan, perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu, sehingga didapatkan jawaban pertanyaan penelitian.

1. Tes Penguasaan Konsep

Instrumen tes penguasaan konsep digunakan untuk melihat penerapan

pembelajaran IPA berbasis STEM terhadap penguasaan konsep siswa. Pengaruh tersebut dilihat dari peningkatan dari nilai *pretest* ($\langle S_f \rangle$) dan *posttest* ($\langle S_i \rangle$). Peningkatan tersebut dilihat dengan menggunakan rumus *N-Gain* ($\langle g \rangle$) dari nilai *pretest-posttest* tersebut. Menurut Hake (1999), nilai *N-Gain* dibawah 0,3 menunjukkan peningkatan yang rendah, antara 0,3 sampai 0,7 menunjukkan peningkatan yang sedang dan diatas 0,7 menunjukkan peningkatan yang tinggi.

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100 - \% \langle S_i \rangle}$$

Tes penguasaan konsep yang digunakan berbentuk soal uraian berbasis STEM yang terdiri dari empat buah soal. Masing-masing soal memiliki skor maksimum 10. Supaya mendapatkan nilai setiap siswa, skor tersebut harus diolah terlebih dahulu dengan perumusan berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor}}{4} \times 100$$

2. Self Assessment

Instrumen *self assessment* ini terdiri dari 10 pernyataan mengenai kecerdasan intrapersonal dan 10 pernyataan kecerdasan interpersonal. Skor berdasarkan Skala Likert dari angka 1-5 sesuai kesesuaian siswa terhadap pernyataan. Skor akan dijumlahkan perbagian kecerdasan. Skor yang didapat akan dibuat menjadi presentasi dari kecerdasan siswa dengan rumus.

$$\text{skor kecerdasan} = \frac{\text{jumlah skor tiap kecerdasan}}{5} \times 100$$

Suwarma (2015) mengkategorikan kecerdasan yang dimiliki siswa dengan ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.8 Kategori kecerdasan intrapersonal dan interpersonal

Skor	Kategori
0-25	<i>Not Advanced</i>
26-50	<i>Advanced</i>
51-75	<i>Intermediate Advanced</i>

76-100	<i>Very Advanced</i>
--------	----------------------

3. *Peer Assessment*

Instrumen *peer assessment* ini terdiri dari 10 pernyataan mengenai kecerdasan intrapersonal dan 10 pernyataan kecerdasan interpersonal. Skor berdasarkan Skala Likert dari angka 1-5 sesuai kesesuaian siswa terhadap pernyataan. Skor akan dijumlahkan perbagian kecerdasan. Skor yang didapat akan dibuat menjadi presentasi dari kecerdasan siswa dengan rumus.

$$\text{skor kecerdasan} = \frac{\text{jumlah skor tiap kecerdasan}}{5} \times 100$$

Skor kecerdasan yang didapatkan oleh siswa akan dikategorikan sebagaimana ditunjukkan Tabel 3.8.