

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode Penelitian dalam penelitian ini menggunakan *pre-experiment*. Metode ini dipilih karena karena kelas yang dibentuk pada sekolah tersebut tidak disusun secara acak, sehingga menyulitkan peneliti untuk memilih dua kelas yang dapat dianggap setara (Sukmadinata, 2011). Metode *pre-experiment* digunakan untuk melihat perubahan model mental siswa dengan penerapan model *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *one group pretest-posttest design*. Desain penelitian ini dipilih karena peneliti ingin melihat bagaimana penerapan model *Interactive Conceptual Instruction* dengan berbantuan simulasi virtual dapat memperbaiki model mental siswa (McMillan & Schumacher, 2001). Desain tersebut diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 3.1.
Desain Pembelajaran

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan (variabel bebas)	<i>Post-test</i> (variabel terikat)
E (Eksperimen)	O ₁	X	O ₂

Simbol pada gambar di atas dapat diterangkan sebagai berikut:

- O₁ : *pre-test* untuk kelas yang belajar dengan model pembelajaran *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual pada materi hukum gas ideal.
- X : model pembelajaran *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual pada materi hukum gas ideal.
- O₂ : *post-test* untuk kelas yang belajar dengan model pembelajaran *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual pada materi hukum gas ideal.

Pada bagian *pre-test* dan *post-test*, peneliti menggunakan instrument yang dikembangkan untuk mengukur model mental siswa mengenai materi hukum gas

ideal. Hasil dari tes tersebut kemudian dibandingkan untuk melihat apakah ada perbedaan sebelum dan sesudah pembelajaran diberikan.

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di suatu SMA Swasta di Kota Sukabumi. Dari populasi, kemudian dipilih satu kelas secara random yang akan dilibatkan dalam penelitian ini. Kelas tersebut diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual (diberi label kelas eksperimen).

3.3. Prosedur Penelitian

a. Tahap persiapan

Pada tahap ini, kegiatan yang dilaksanakan adalah:

- 1) Studi pendahuluan berupa analisis literatur mengenai model mental siswa pada materi hukum gas ideal serta penerapan model *Interactive Conceptual Instruction* pada pembelajaran.
- 2) Menyusun proposal penelitian, yang berisi rencana penelitian yang memuat permasalahan, solusi, serta persiapan pelaksanaan penelitian. Penyusunan proposal dibimbing oleh dosen pembimbing akademik.
- 3) Melaksanakan seminar proposal penelitian. Pada tahapan ini, rencana penelitian pada proposal penelitian diseminarkan agar mendapat masukan dari berbagai pihak.
- 4) Penyusunan skenario pembelajaran menggunakan model *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual, termasuk persiapan alat peraga yang dibutuhkan.
- 5) Penyusunan instrumen untuk mengukur model mental siswa mengenai materi hukum gas ideal, sebelum dan sesudah diberikan treatment.
- 6) Proses validasi instrumen.
- 7) Perbaikan instrumen penelitian berdasarkan hasil validasi.

b. Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dilakukan adalah:

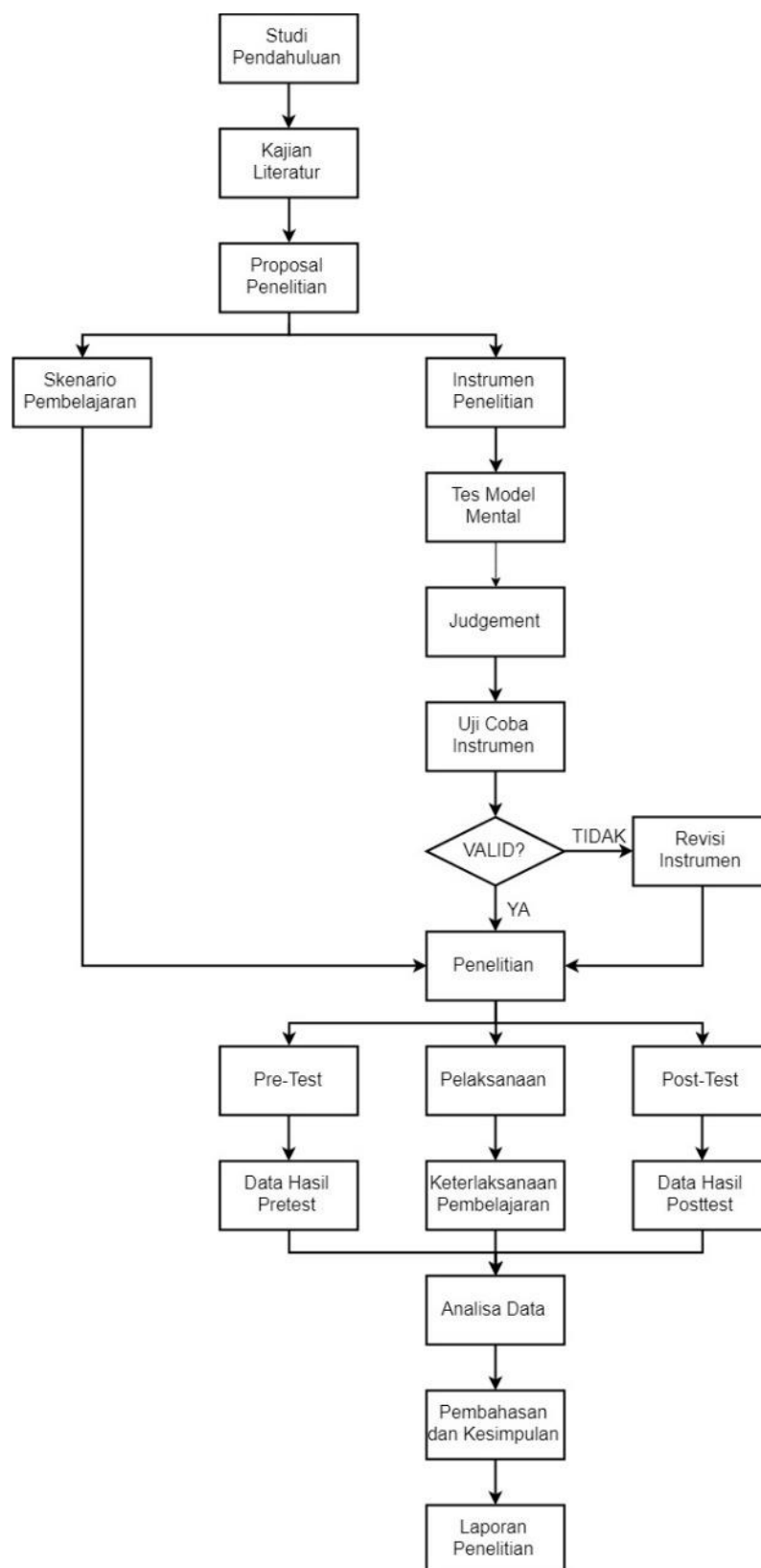
- 1) Melaksanakan *pre-test* pada kelompok sampel.
- 2) Melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Interactive Conceptual Instruction* berbantuan simulasi virtual pada materi hukum gas ideal di kelas eksperimen.
- 3) Melaksanakan *post-test* pada kelompok sampel.

c. Tahap analisis data

Pada tahap analisis data, yang dilakukan adalah:

- 1) Mengolah data yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* yang diberikan.
- 2) Melakukan analisis terhadap hasil penelitian.
- 3) Menarik kesimpulan

3.4. Alur penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.5. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengukur model mental siswa mengenai materi hukum gas ideal, dalam penelitian ini digunakan tes yang berupa *open ended question*. Tes ini akan diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran diberikan. Pertanyaan yang diajukan pada siswa mengacu pada Saglam & Devecioglu (2010). Pertanyaan ini memuat 3 item, di mana siswa diminta untuk menjelaskan fenomena, menentukan dan menjelaskan hukum fisika yang berlaku, serta memberi contoh lain yang sesuai.

3.6. Teknik Pengujian Instrumen Penelitian

Pengujian instrumen penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah tes layak digunakan sebagai instrumen pengumpul data penelitian. Beberapa aspek yang akan dilihat melalui teknik pengujian ini adalah sebagai berikut.

a. Validitas tes.

Validitas tes menunjukkan seberapa baik tes tersebut secara tepat mengukur apa yang hendak diukur. Terdapat dua jenis validitas yang akan diukur pada penelitian ini, yaitu validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi mengukur apakah tujuan pembelajaran yang ingin diukur melalui tes sudah sesuai dengan konten materi yang diajarkan. Sementara itu, validitas konstruk mengukur apakah butir-butir tes yang diujikan sudah mengukur aspek yang ingin dilihat (Arikunto, 2015).

Validitas tes yang digunakan pada penelitian ini diukur melalui proses judgement oleh para validator. Pada proses *judgement*, validator memberikan rekomendasi yang perlu dilakukan pada beberapa bagian tertentu. Setelah dilakukan proses *judgement* dan perbaikan, instrumen yang digunakan dinyatakan valid.

b. Reliabilitas tes.

Reliabilitas tes menunjukkan kualitas tes dalam memberikan hasil yang sifatnya relatif tetap bila dilakukan pengujian berulang kali (Arikunto, 2015). Reliabilitas pada penelitian ini diukur dengan menggunakan tes uraian dan kemudian digunakan rumus Cronbach-Alpha.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

r_{11} = realibilitas yang dicari

σ_i^2 = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

Hasil koefisien korelasi biserial direpresentasikan sebagai kualitas tes dengan mengikuti aturan di dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3.2.
Interpretasi Koefisien Korelasi

Skor r_{xy}	Interpretasi
$0,8 < r_{xy}$	Sangat tinggi
$0,6 < r_{xy} \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r_{xy} \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r_{xy} \leq 0,4$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,2$	Sangat Rendah

Tes dinyatakan reliabel bila skor r_{xy} yang dihasilkan berada pada rentang $0,4 < r_{xy} \leq 1,0$, atau dengan kualitas cukup hingga sangat tinggi. Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas, instrumen tes digolongkan memiliki tingkat reliabilitas tinggi, sehingga dapat digunakan untuk penelitian.

3.7. Teknik Analisis Data

a) Analisis data keterlaksanaan pembelajaran

Analisis data keterlaksanaan pembelajaran dilakukan terhadap hasil peninjauan *observer* yang merekam kegiatan pembelajaran, untuk kemudian dicatat dalam lembar observasi berupa daftar periksa (*checklist*). Ketelaksanaan pembelajaran kemudian dihitung sebagai persentase antara jumlah langkah pembelajaran yang terlaksana dibandingkan dengan jumlah seluruh langkah pembelajaran, sesuai persamaan

$$KP = \frac{\text{jumlah langkah pembelajaran terlaksana}}{\text{jumlah seluruh langkah pembelajaran}} \times 100\% \dots (3.2)$$

Keterangan:

KP = keterlaksanaan pembelajaran

Hasil presentasi keterlaksanaan pembelajaran kemudian dinyatakan secara kualitatif dengan mengacu pada Tabel 3.3. yang diadaptasi dari buku Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar (Sudjana, 2005).

Tabel 3.3.
Interpretasi keterlaksanaan pembelajaran

Persentase <i>KP</i>	Interpretasi
$KP \geq 90\%$	Sangat baik
$80\% \leq KP < 90\%$	Baik
$70\% \leq KP < 80\%$	Cukup
$60\% \leq KP < 70\%$	Kurang
$KP < 60\%$	Sangat Kurang

(sumber: Sudjana, 2005)

b) Analisis model mental

Untuk mengukur model mental siswa, pada tiap konten digunakan 3 pertanyaan (Saglam & Devecioglu, 2010):

- 1) Pada pertanyaan A, siswa diminta untuk menjelaskan fenomena
- 2) Pada pertanyaan B, siswa diminta untuk menentukan dan menjelaskan hukum fisika yang berlaku.
- 3) Pada pertanyaan C, siswa diminta untuk memberi contoh lain yang sesuai dengan hukum fisika yang berlaku.

Untuk mengungkap model mental siswa, terlebih dahulu ditentukan level pemahaman siswa. Berikut merupakan kriteria level pemahaman siswa (Saglam & Devecioglu, 2010).

Tabel 3.4.
Kriteria Level Pemahaman Siswa

Level	Level Pemahaman	Kriteria
0	Tidak Menjawab	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada jawaban • Menjawab 'tidak tahu' • Menjawab 'tidak mengerti'
1	Tidak Memahami	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya mengulang/meniru • Jawaban tidak relevan • Jawaban tidak jelas
2	Memahami Secara Keliru	<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban tidak benar

Level	Level Pemahaman	Kriteria
3	Memahami sebagian	<ul style="list-style-type: none"> Jawaban hanya memuat 1 aspek, jawaban benar namun tidak lengkap Jawaban memuat beberapa aspek jawaban benar, namun beberapa <i>misunderstandings</i>
4	Memahami secara utuh	<ul style="list-style-type: none"> Jawaban memuat semua aspek dan jawaban benar

Setelah menentukan level pemahaman siswa, kemudian ditentukan model mental siswa yang memiliki karakteristik sebagai berikut (Vosniadou, 1994; Vosniadou & Brewer, 1992, 1994).

Tabel 3.5.
Karakteristik Model Mental Siswa

Model Mental	Karakteristik
<i>Scientific Model</i>	Model mental yang sesuai dengan pandangan ilmiah saat ini.
<i>Synthetic Model</i>	Model mental yang merupakan kombinasi dari <i>Scientific Model</i> dan <i>initial model</i> . Beberapa peneliti menyebutnya sebagai <i>missconceptions</i> .
<i>Initial Model</i>	Model mental yang tidak sesuai dengan pandangan ilmiah, hanya sesuai pengalaman sendiri dan diinterpretasi sendiri.

Untuk mempermudah dalam mencocokkan tingkat pemahaman dan model mental siswa, digunakan rubrik seperti pada tabel berikut (Kurnaz & Eksi, 2015)

Tabel 3.6.
Hubungan Antara Level Pemahaman dan Model Mental Siswa

Model Mental	Indikator	Level tiap item (A, B, C, D)
<i>Scientific Model</i>	Siswa menjawab pertanyaan A, B, dan C pada level 3 atau 4.	$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 \end{pmatrix}$
<i>Synthetic Model</i>	Siswa menjawab pertanyaan pada level 0,1,2 dan 3,4	$\begin{pmatrix} \text{All other} \\ \text{possibilities} \end{pmatrix}$
<i>Initial Model</i>	Siswa menjawab pertanyaan A, B, dan C pada level 0, 1, atau 2.	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$

Contoh penggunaan rubrik di ini, misalnya seorang siswa memiliki level pemahaman 3 pada pertanyaan A, level pemahaman 2 pada pertanyaan B, dan level pemahaman 4 pada pertanyaan C,. Dengan menggunakan rubrik ini dapat diketahui bahwa siswa ini memiliki model mental pada kategori *Synthetic Model*.

Untuk menganalisis perubahan model mental siswa dapat digunakan tabel berikut.

Tabel 3.7.
Perubahan Model Mental Siswa

Model mental	<i>Pre-test</i> (Frekuensi)	<i>Post-test</i> (Frekuensi)
<i>Scientific Model</i>		
<i>Synthetic Model</i>		
<i>Initial Model</i>		

Dengan melihat banyaknya siswa pada tiap model mental dapat dilihat perubahan model mental siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran.