

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan jenis *pre-experimental*. Metode penelitian ini digunakan karena peneliti bertujuan untuk mengetahui penerapan pembelajaran IPA berbasis inkuiri dalam praktik sains dan rekayasa terhadap peningkatan kemampuan literasi sains dan rekayasa pada materi gempa bumi dan gunung api. Desain penelitian yang digunakan adalah *The One-Group Pretest-Posttest Design*, dimana dilakukan pengukuran dan observasi sebelum perlakuan (pretes) dan sesudah perlakuan (postes) pada sebuah kelompok (Fraenkel, 2012). Kemampuan yang akan diukur adalah kemampuan literasi sains dan rekayasa siswa. Desain *The One-Group Pretest-Posttest Design* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *The One-Group Pretest-Posttest Design*

O ₁	X	O ₂
Pretest	Treatment	Posttest

(Fraenkel, 2012)

Keterangan:

O₁ : Pretes kemampuan literasi sains dan rekayasa

X : Perlakuan berupa pembelajaran IPA berbasis inkuiri dalam praktik sains dan rekayasa

O₂ : Postes kemampuan literasi sains dan rekayasa

3.2 Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas VII-E Tahun Ajaran 2017/2018.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pada penelitian ini terdiri atas tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahap-tahap tersebut dijelaskan sebagai berikut:

3.3.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Studi pendahuluan, bertujuan untuk mencari permasalahan yang muncul ketika proses pembelajaran. Studi pendahuluan ini juga menggali informasi mengenai pembelajaran IPA yang selama ini diterapkan di sekolah. Kegiatan dalam studi pendahuluan ini meliputi wawancara guru dan siswa serta mengamati pembelajaran IPA di sekolah.
- b. Studi literatur tentang pembelajaran IPA berbasis inkuiri dalam praktik sains dan rekayasa
- c. Menentukan materi pembelajaran yang sesuai dengan KI dan KD
- d. Merumuskan masalah dan pertanyaan penelitian
- e. Menyusun perangkat pembelajaran
- f. Melakukan validasi perangkat pembelajaran
- g. Merevisi perangkat pembelajaran
- h. Menyusun instrumen penelitian
- i. Melakukan validasi instrumen penelitian
- j. Melakukan uji coba instrumen penelitian
- k. Merevisi instrumen penelitian
- l. Mengajukan surat izin penelitian

3.3.2 Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang ada dalam tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pretes untuk mengetahui kemampuan awal siswa berupa tes literasi sains dan rekayasa
- b. Melaksanakan pembelajaran berbasis inkuiri dalam praktik sains dan rekayasa di kelas
- c. Melaksanakan postes berupa tes literasi sains dan rekayasa

3.3.3 Tahap Analisis Data

- a. Mengumpulkan data dari instrumen penelitian
- b. Mengolah data yang diperoleh dengan menggunakan statistika
- c. Menganalisis hasil pengolahan data
- d. Mendeskripsikan hasil analisis data

- e. Menyimpulkan hasil penelitian dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Jenis Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas instrumen tes kemampuan literasi sains dan rekayasa. Tes kemampuan literasi sains mencakup tiga kompetensi literasi sains yang mengacu pada framework PISA 2015. Tes kemampuan literasi sains pada penelitian ini berupa 14 soal pilihan ganda yang diberikan kepada siswa sebanyak 2 kali yaitu sebelum pembelajaran (pretes) dan setelah pembelajaran (postes). Tes kemampuan literasi sains dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tes kemampuan literasi rekayasa mencakup 10 indikator pada 2 kompetensi literasi rekayasa berdasarkan framework NAEP yaitu memahami prinsip dasar teknologi dan mengembangkan solusi dan mencapai tujuan dalam target area desain dan sistem. Tes kemampuan literasi rekayasa pada penelitian ini berupa 11 soal pilihan ganda yang diberikan kepada siswa sebanyak 2 kali yaitu sebelum pembelajaran (pretes) dan setelah pembelajaran (postes). Tes kemampuan literasi rekayasa dapat dilihat pada Lampiran 7.

Selain tes kemampuan literasi sains dan rekayasa, dalam penelitian ini juga dilihat keterlaksanaan pembelajaran sebagai data pendukung terkait pembelajaran berbasis inkuiri dalam praktik sains dan rekayasa ini. Keterlaksanaan pembelajaran diamati dengan menggunakan lembar observasi pada Lampiran 3. Selain instrumen penelitian berupa tes literasi sains dan rekayasa serta lembar observasi peneliti juga mempersiapkan perangkat pembelajaran meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang dapat dilihat pada Lampiran 1 dan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.4.2 Analisis Instrumen

Analisis instrumen tes kemampuan literasi sains dan rekayasa yang digunakan dalam penelitian ini meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.

3.4.2.1 Validitas

Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan kevalidan dan kesahihan suatu instrumen. Sebuah item instrumen dinyatakan valid apabila instrumen tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud (Arikunto, 2013). Validitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan cara validitas isi dan konstruk dengan meminta pertimbangan (*judgment*) dari ahli. Pengujian validitas isi dan konstruk dapat dilakukan dengan membandingkan antara indikator yang diukur dengan isi instrumen. Para ahli selanjutnya memberikan pendapat, apakah isi instrumen sudah sesuai dengan indikator, perlu perbaikan, atau harus diganti. Pengujian validitas isi dan konstruk dalam penelitian ini melibatkan empat orang tenaga ahli sebagai validator. Berdasarkan hasil validasi dari keempat tenaga ahli, diperoleh hasil bahwa instrumen tes kemampuan literasi sains dan rekayasa sudah memenuhi validitas isi dan konstruk sehingga dapat digunakan untuk penelitian. Rekapitulasi pertimbangan (*judgment*) dari ahli dapat dilihat pada Lampiran 4 untuk literasi sains dan Lampiran 6 untuk literasi rekayasa.

Setelah melakukan validitas isi dan konstruk kepada tenaga ahli, selanjutnya mengujikan item soal pada sasaran penelitian. Dari pengujian tersebut selanjutnya dilakukan pengujian validitas statistik berupa validitas butir soal. Pengujian validitas butir soal pada penelitian ini dengan menggunakan korelasi point biserial antar masing-masing skor butir soal dengan skor total. Rumus korelasi point biserial adalah sebagai berikut:

$$r_{pbi} = \frac{M_{pi} - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p_i}{q_i}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

r_{pbi} = Koefisien korelasi point biserial

M_p = Rata-rata skor subyek menjawab benar pada butir ke-i

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standar deviasi skor total

p_i = Peluang menjawab benar butir ke-i

q_i = Peluang menjawab salah butir ke-i

Setelah diperoleh nilai r , selanjutnya dilakukan interpretasi nilai r . Nilai r dinyatakan valid lebih besar dari kriteria standar minimal uji validitas.

Alimah Nuryanti, 2018

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS INKUIRI DALAM PRAKTIK SAINS DAN REKAYASA PADA MATERI GEMPA BUMI DAN GUNUNG API UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN REKAYASA SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4.2.2 Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan keajeg-an sebuah instrumen. Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan pada subyek yang sama pada waktu yang berbeda akan memberikan hasil yang hampir sama (Arikunto, 2013). Dalam penelitian ini nilai reliabilitas dihitung dengan menggunakan rumus rumus KR-20 karena tes yang digunakan berbentuk obyektif dan diperoleh data dikotomi. Rumus KR-20 yaitu:

$$KR - 20 = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \Sigma pq}{S_t^2} \right) \dots\dots\dots (3.2)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

- $KR - 20$: Koefisien Reliabilitas
 n : Banyaknya butir soal
 S_t^2 : Varians skor total
 p : Peluang menjawab benar butir ke-i
 q : Peluang menjawab salah butir ke-i

Selanjutnya, untuk kriteria reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Realibilitas

Interval	Keterangan
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,60 - 0,79	Tinggi
0,40 - 0,59	Cukup tinggi
0,20 - 0,39	Rendah
0,00 - 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2008)

3.4.2.3 Tingkat Kesukaran Item

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar (Arikunto, 2009). Jadi rumus yang digunakan adalah:

$$P = \frac{B}{J} \dots\dots\dots (3.3)$$

(Arikunto, 2009)

Keterangan:

P : indeks kesukaran

B : banyaknya peserta didik yang menjawab dengan benar

J : jumlah total peserta tes

Selanjutnya, untuk kriteria indeks kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Indeks Kesukaran

Interval	Keterangan
0,70 - 1,00	Mudah
0,30 - 0,79	Sedang
0,00 - 0,59	Sukar

(Arikunto, 2009)

3.5 Hasil Uji Coba Soal

Instrumen tes kemampuan literasi sains dan rekayasa diujicobakan kepada siswa yang telah menerima materi mengenai gempa bumi dan gunung api, yaitu siswa kelas VIII (lihat Lampiran 8 untuk literasi sains dan Lampiran 9 untuk literasi rekayasa). Hasil Uji validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran butir soal literasi sains dirangkum dalam Tabel 3.5 sedangkan hasil rekapitulasi validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran butir soal literasi rekayasa dirangkum dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.4 Rekapitulasi Uji Validitas Butir Soal Literasi Sains

No	Validitas Butir		Tingkat Kesukaran		Keterangan
	r	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,482	valid	0,621	Sedang	Dipakai
2	0,502	valid	0,655	Sedang	Dipakai
3	0,548	valid	0,586	Sedang	Dipakai
4	0,624	valid	0,517	Sedang	Dipakai
5	0,523	valid	0,655	Sedang	Dipakai
6	0,461	valid	0,414	Sedang	Dipakai
7	0,505	valid	0,517	Sedang	Dipakai
8	0,559	valid	0,793	Mudah	Dipakai
9	0,481	valid	0,655	Sedang	Dipakai
10	0,482	valid	0,620	Sedang	Dipakai
11	0,649	valid	0,621	Sedang	Dipakai
12	0,117	Tidak valid	0,655	Sedang	Tidak Dipakai
13	0,518	valid	0,758	Mudah	Dipakai
14	0,422	valid	0,896	Mudah	Dipakai
15	0,178	Tidak valid	0,586	Sedang	Revisi

Reliabilitas : 0,77 ; kategori : tinggi

Tabel 3.5 Rekapitulasi Uji Validitas Butir Soal Literasi Rekayasa

No	Validitas Butir		Tingkat Kesukaran		Keterangan
	r	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,570	valid	0,92	Mudah	Dipakai
2	0,482	valid	0,24	sukar	Dipakai
3	0,575	valid	0,68	sedang	Dipakai
4	0,494	valid	0,44	sedang	Dipakai
5	0,397	valid	0,48	sedang	Dipakai
6	0,086	Tidak valid	0,68	sedang	Tidak dipakai
7	0,575	valid	0,68	sedang	Dipakai
8	0,503	valid	0,40	sedang	Dipakai
9	0,480	valid	0,88	mudah	Dipakai
10	0,516	valid	0,76	mudah	Dipakai
11	0,549	valid	0,48	sedang	Dipakai
12	0,494	valid	0,44	sedang	Dipakai

Reliabilitas : 0,71; kategori : tinggi

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah skor pretes dan postes kemampuan literasi sains dan rekayasa siswa. Pengolahan data pretes dan postes bertujuan untuk mengetahui peningkatan literasi sains dan rekayasa siswa sebelum pembelajaran (pretes) dan sesudah pembelajaran (postes). Untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains dan rekayasa dilakukan melalui perhitungan gain yang dinormalisasi dengan langkah sebagai berikut:

- Menskor tiap lembar jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban
- Menghitung skor mentah dari setiap jawaban pretes dan postes
- Mengubah skor mentah menjadi nilai dengan cara:

$$\text{Nilai} = \frac{\Sigma \text{skor mentah}}{\Sigma \text{skor maksimal}} \times 100$$

- Menghitung nilai rata-rata keseluruhan yang diperoleh siswa

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{\Sigma \text{nilai siswa}}{\Sigma \text{jumlah siswa}}$$

- Menghitung peningkatan kemampuan literasi sains dan rekayasa dengan cara menghitung *Normalized Gain*. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan gain masing-masing siswa (Gunawan & Liliyasi, 2012).

$$N_{Gain} = \frac{\text{nilai postes} - \text{nilai pretes}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretes}}$$

- f. Menilai peningkatan semua aspek kemampuan literasi sains dan rekayasa dengan menggunakan kriteria nilai *Normalized Gains*.

Tabel 3.6 Kriteria N-gain

Nilai (g)	Klasifikasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)