

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen (Fraenkel, *et al*, 2011, hlm.275). Kuasi eksperimen mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2014, hlm. 114). Untuk desain penelitian menggunakan *Randomized Control Group Pretest–Posttest Design* yang dipilih dengan alasan bahwa kelas/kelompok telah terbentuk dari awal, sehingga peneliti memilih kelas secara utuh berdasarkan tujuan penelitian (Ary,*et al*, 2010, hlm. 316).

Kuasi eksperimen dilakukan dengan memberikan pembelajaran dengan model PjBL pendekatan STSE pada kelas eksperimen dan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran yang biasa dilakukan guru di sekolah pada kelas kontrol yaitu dengan pendekatan saintifik. Kedua kelas diberikan *pretest* dan *posttest* yang diharapkan dapat mengukur literasi sains siswa pada kedua kelas sebelum dan sesudah mendapat pembelajaran. Tabel eksperimen yang dilakukan seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1.Desain penelitian
Randomized Control Group Pretest–Posttest Design

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	C	O

Keterangan :

- O : Tes untuk mengukur kemampuan literasi sains
- X : Perlakuan pada kelas eksperimen menerapkan pembelajaran model PjBL dengan pendekatan STSE
- C : Perlakuan pada kelas kontrol menerapkan pembelajaran dengan pendekatan Saintifik (5M)

Dari tabel 3.1 dapat dilihat bahwa tes yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol merupakan tes yang sama pada awal dan akhir pembelajaran. *Pretest* dan *posttest* dilaksanakan di kelas eksperimen dan kontrol bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Selanjutnya data akan diolah dan dianalisis apakah model PjBL dengan pendekatan STSE memberikan pengaruh yang signifikan pada kelas eksperimen dalam meningkatkan literasi sains siswa dibandingkan dengan kelas kontrol menggunakan pembelajaran pendekatan saintifik.

B. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII semester 2 pada salah satu SMP di Kabupaten Tulang Bawang Barat Propinsi Lampung pada tahun pelajaran 2015/2016. Subjek yang diambil sebanyak dua kelas dari delapan kelas yang ada dengan teknik *Cluster random sampling*, dimana kelas (*cluster/* kelompok) merupakan konstanta yang sudah terbentuk disekolah tidak dapat dirubah oleh peneliti, sehingga peneliti hanya memilih dan menggunakan kelompok-kelompok (kelas) yang sudah terbentuk secara alamiah (Creswell, 2014. hlm.220). Subjek pada penelitian ini berjumlah 52 partisipan yang terbagi atas kelas eksperimen berjumlah 27 siswa dan kelas kontrol berjumlah 25 siswa.

C. Definisi Operasional

Untuk memperjelas maksud mengenai istilah dalam penelitian ini, maka diberikan definisi operasional terhadap variable-variabel yang terlibat dalam penelitian, diantaranya:

1. Model *project based learning* (PjBL) dalam penelitian ini memiliki sintaks pembelajaran yang meliputi atas penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor siswa dan kemajuan proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Penerapan model PjBL dalam pembelajaran dilaksanakan sebanyak tiga kali pertemuan dengan tema energi alternatif biogas.
2. *Science Technology Environment Society* (STSE) dalam penelitian ini merupakan suatu pendekatan dalam proses pembelajaran yang

mengandung unsur sains, teknologi, masyarakat, dan lingkungan. Pendekatan STSE bertujuan agar siswa memiliki kemampuan memandang sesuatu secara terintegrasi dalam mengetahui sains, dan perkembangannya serta bagaimana perkembangan sains tersebut dapat mempengaruhi lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara timbal balik. Peran guru adalah membangun pola berpikir dan mengajak siswa berpikir kritis dalam menghadapi sesuatu di kehidupan nyata.

3. Literasi sains adalah kemampuan untuk mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu literasi sains dapat dicirikan oleh empat aspek yang saling terkait, yaitu aspek konteks, pengetahuan, proses sains/ kompetensi, dan sikap sains. Literasi sains siswa dilatih dan diukur mengacu pada kerangka PISA 2012 yang terdiri dari aspek sikap, pengetahuan, dan kompetensi. Aspek pengetahuan yang diukur dalam penelitian ini mencakup konsep energi terbarukan, pencemaran lingkungan, dan pemanasan global. Aspek pengetahuan diukur dengan menggunakan tes pilihan ganda yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest*. Aspek proses sains/ kompetensi sains merupakan proses mental yang terlibat dalam menjawab pertanyaan atau memecahkan masalah terkait dengan konten sains. Aspek proses sains/ kompetensi sains terdiri dari beberapa indikator yaitu mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Aspek sikap sains yang dimaksud dalam penelitian adalah minat siswa terhadap pembelajaran sains yang mencakup mendukung inkuiri sains, ketertarikan terhadap sains, tanggung jawab terhadap sumber daya alam dan lingkungan. Aspek sikap sains diukur menggunakan angket sikap sains siswa.
5. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa diukur melalui nilai *gain* yang dinormalisasi hasil dari nilai *pretest* dan *posttest* yang dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Tes kemampuan literasi sains aspek pengetahuan dan proses sains/ kompetensi sains berbentuk pilihan ganda sebanyak dua puluh lima butir soal pada tema sumber energi

alternatifbiogas. Sedangkan untuk mengetahui peningkatan sikap sains siswa diberikan kuisisioner dengan 4 alternatif pilihan respon angket sikap sains sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) pembelajaran dilaksanakan berjumlah 12 butir pernyataan.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran PjBL dengan pendekatan STSE, tes literasi sains siswa, dan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran PJBL dengan pendekatan STSE. Adapun rincian teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Instrumen	Pengolahan Data	Sumber Data
1.	Keterlaksanaan pembelajaran	Pedoman observasi aktivitas selama pembelajaran sesuai dengan RPP dan LKS yang dikembangkan	Persentase hasil observasi	Guru dan Siswa
2.	Literasi sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran	Butir soal pilihan ganda yang memuat aspek pengetahuan kompetensi Skala sikap sains	Uji perbedaan rata-rata sampel independen	Siswa
3.	Tanggapan siswa terhadap model PjBL dan pendekatan STSE	Kuesioner skala sikap	Persentase dan kategori interpretasi	Siswa

1. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran diobservasi berdasarkan aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran. Lembar observasi digunakan untuk mengamati sejauh mana tahapan pembelajaran PjBL dengan pendekatan STSE yang telah direncanakan keterlaksanaannya baik guru maupun siswa dalam proses belajar mengajar. Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur dengan menggunakan lembaran daftar cek dan kolom berisi keterangan tambahan terkait pelaksanaan pembelajaran. Observasi dilakukan oleh dua orang observer (guru

IPA) yang biasa mengajar di kelas tersebut dan sebagai guru modelnya adalah peneliti sendiri, dengan pertimbangan bahwa peneliti lebih memahami proses pembelajaran yang dilakukan serta untuk mengurangi bias yang terjadi selama proses pembelajaran. Pembelajaran tema energi alternatif biogas dilaksanakan selama 3 (tiga) kali pertemuan baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Adapun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan LKS kelas eksperimen secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran A.1 dan Lampiran A.3. Untuk RPP dan LKS kelas kontrol pada Lampiran A.2 dan A.4. Lembar observasi aktivitas guru baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran B.5 sedangkan lembar observasi aktivitas siswa kelas eksperimen pada Lampiran B.6.

2. Tes dan lembar pernyataan sikap Literasi Sains Siswa Pada Tema Energi Alternatif Biogas

Tes literasi sains tidak hanya mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap pengetahuan sains, tetapi juga pemahaman terhadap aspek kompetensi sains, kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan, dan sikap sains dalam situasi nyata yang dihadapi siswa. Butir soal tes disusun dan dikembangkan berdasarkan indikator pembelajaran yang disesuaikan dengan indikator literasi sains yang terdiri dari pengetahuan dan proses sains/ kompetensi sains yang dikaitkan dengan konteks aplikasi sains dan sikap sains. Butir soal dikonsultasikan bersama dosen pembimbing, divalidasi oleh dosen ahli, dan diuji coba. Untuk lembar pernyataan validasi (*judgment experts*) soal pilihan ganda dan pernyataan skala sikap literasi sains disajikan pada Lampiran C.3. Pelaksanaan *pretest* dan *posttest* menggunakan soal yang sama berbentuk tes pilihan ganda berjumlah 25 pertanyaan untuk aspek pengetahuan dan proses sains/ kompetensi. Aspek sikap sains dijaring dan dievaluasi dengan menggunakan skala *Likert* berjumlah 12 pernyataan dengan kriteria sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Berikut ini disajikan matriks soal literasi sains pada Tabel 3.3. Adapun Kisi-kisi dan soal tes literasi sains aspek pengetahuan, proses sains/ kompetensi, dan sikap sains selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.1 dan B.2.

Tabel 3.3 Matriks Soal Literasi Sains

No	Aspek/ Indikator Literasi Sains	Nomor Soal	Jumlah	
Pengetahuan Sains				
1	Energi terbarukan dan tak terbarukan	1,2,3,4,5,6,10, 11,15, 16, 17	11	25
2	Pencemaran Lingkungan	7,8,9,13, 14,19, 22,25	8	
3	Pemanasan Global	12,18, 20,21, 23,24	6	
Proses sains/Kompetensi sains				
1	Mengidentifikasi isu ilmiah	7,8,11,12,17,19,24,25	8	25
2	Menggunakan bukti ilmiah	3,5,6,9,15,16,21	7	
3	Menjelaskan fenomena ilmiah	1,2,4,10,13,14,18,20,22,23	10	
Sikap sains				
1	Ketertarikan terhadap isu sains	1,5,6,7	4	15
2	Mendukung inkuiri sains	8,9,10,11,12	5	
3	Tanggung jawab terhadap sumber daya lingkungan	2,3,4	3	

3). Angket tanggapan siswa

Angket tanggapan yang diberikan siswa berupa pernyataan-pernyataan mengenai suatu objek tanggapan dalam bentuk skala rating atau daftar cek. Pernyataan dalam angket meliputi pernyataan yang terdiri dari aspek tanggapan siswa terhadap pembelajaran setelah mengikuti kegiatan pembelajaran PjBL dengan pendekatan STSE. Ada dua jenis pernyataan dalam skala likert yaitu pertanyaan positif dan pertanyaan negatif. Skala likert dikategorikan dengan skala sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Adapun angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Lampiran B.7.

5. Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilaksanakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

a. Tahap perencanaan

Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan yaitu:

- 1) Melakukan Studi pendahuluan berupa wawancara kepada guru, studi literatur terhadap jurnal, buku, dan laporan penelitian mengenai penerapan pembelajaran berbasis proyek, pendekatan STSE, dan tema energi alternatif biogas pada materi pelajaran IPA kelas VII.

- 2) Menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS).
- 3) Menyusun instrumen penelitian berupa butir soal tes literasi sains aspek pengetahuan dan proses sains/ kompetensi, lembar pernyataan skala sikap sains, dan angket tanggapan siswa penerapan pembelajaran.
- 4) Melakukan validasi terhadap seluruh instrumen penelitian dengan meminta bantuan tiga dosen pada tiap bidang ahli yaitu bidang biologi, fisika dan kimia.
- 5) Melakukan uji coba dan analisis butir soal terhadap instrumen tes aspek pengetahuan dan proses sains/ kompetensisertaaspek sikap sains untuk menentukan validitas dan reliabilitassoal yang akan digunakan.
- 6) Melakukan revisi/ memperbaiki instrumen literasi sains yang sudah divalidasi dan diuji coba.
- 7) Menentukan populasi dan sampel penelitian.

b. Tahap pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan adalah :

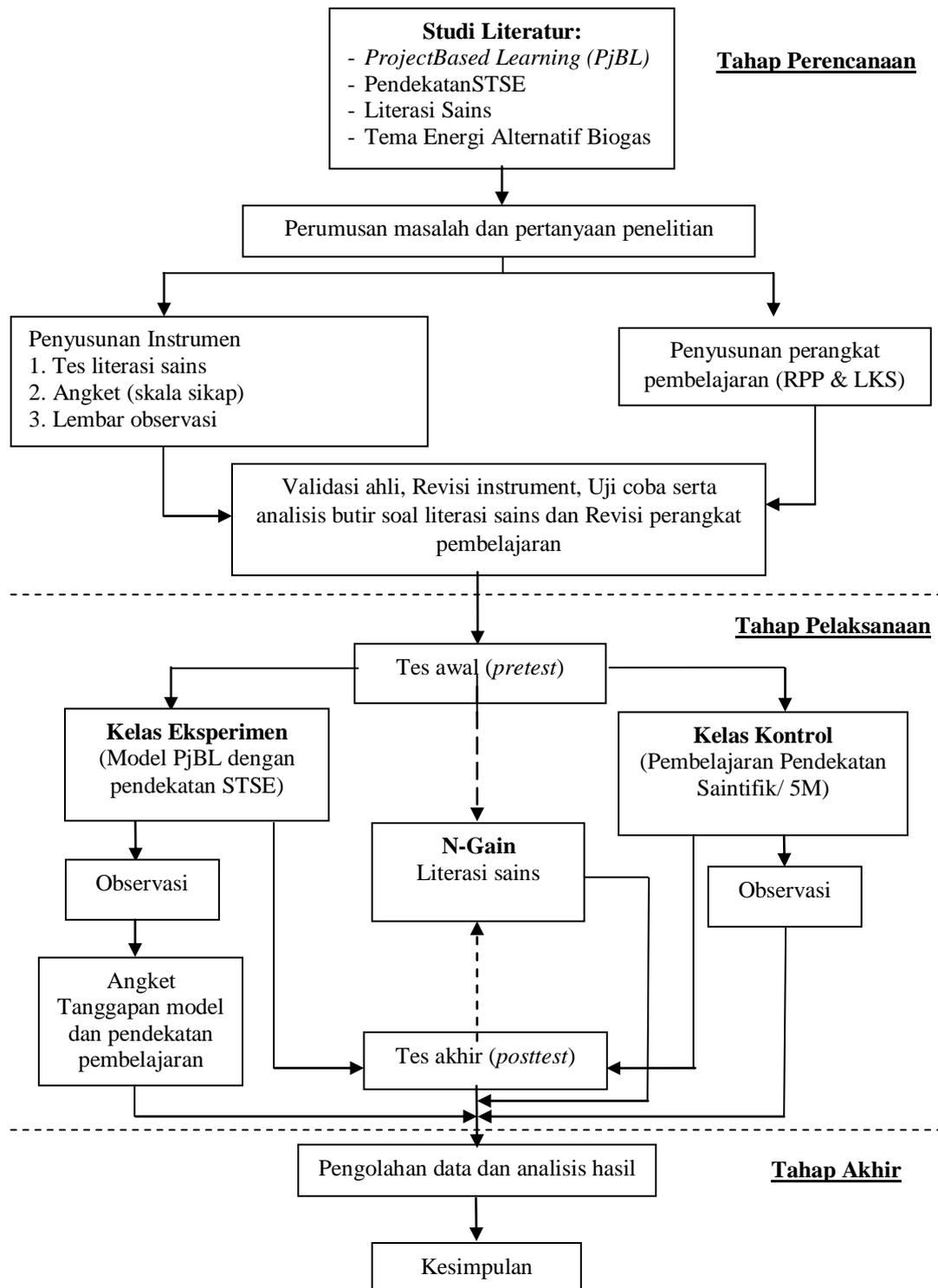
- 1) Memberikan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal literasi sainsiswa yang menjadi sampel penelitian sebelum diberikan perlakuan pada kedua kelas.
- 2) Memberikan perlakuan melalui kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 3) Mengisi lembar observasi pada tiap pertemuan pembelajaran untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajarannya
- 4) Memberikan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir siswa terkait dengan peningkatan literasi sains siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan selesai diberikan.
- 5) Memberikan angket kepada siswa untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap penerapan model *PjBL* dengan pendekatan STSE dalam pembelajaran IPA pada tema energi alternatif biogas.

c. Tahap akhir

Tahap akhir dalam penelitian merupakan proses pengolahan dan analisis seluruh data yang telah dikumpulkan hingga diperoleh kesimpulan terhadap hasil peneltian yang telah dilaksanakan.

6. Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

E. Teknik Analisis Data

1. Uji Instrumen Penelitian

a. Validitas Butir Soal

Kesahihan suatu data penelitian harus melewati pengujian validitas terlebih dahulu. Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada obyek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti (Sugiyono, 2014, hlm. 363). Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi (*Conten Validity*). Validitas isi adalah validitas yang dilihat dari segi isi tes itu sendiri sebagai alat pengukur hasil belajar. Instrumen penelitian berupa soal tertulis pilihan ganda dan lembar pernyataan sikap yang divalidasi oleh tiga orang ahli.

b. Uji reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk menguji tingkat keajegan dari instrumen yang digunakan atau sejauh mana instrumen tersebut dapat menghasilkan skor yang ajeg/konsisten. Pada penelitian ini, untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus KR 21 (Sugiyono, 2014, hlm. 186)

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{M(k-M)}{k s_t^2} \right\} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

- r_i = reliabilitas instrumen
- k = jumlah item dalam instrumen
- M = skor rata-rata total
- s_t^2 = varians total

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan *software Anates Ver 4.0.9*, lalu membandingkan dengan kriteria koefisien korelasi seperti Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kategori Reliabilitas Tes

Batasan	Kategori
$0,80 < r_i \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_i \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_i \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_i \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_i \leq 0,20$	Sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2012, hlm. 89)

2. Hasil ujicoba instrumen penelitian

Soal literasi sains diuji coba pada siswa kelas VIII berjumlah 32 orang di salah satu SMP Negeri Kabupaten Tulang Bawang Barat. Hasil tes literasi sains siswa aspek pengetahuan dan aspek proses sains/kompetensi sains dianalisis menggunakan *software* Anates versi 4.0.9, diperoleh koefisien reliabilitas 0,71 dengan kriteria tinggi. Secara rinci hasil skor uji coba soal tes literasi aspek pengetahuan dan proses sains/ kompetensi dapat dilihat pada Lampiran C.1. Adapun rekapitulasi hasil uji coba soal literasi sains aspek pengetahuan dan aspek proses sains/kompetensi disajikan pada Tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5 Hasil Uji Coba Soal Literasi Sains

No Soal	Koefisien Korelasi ($r_{tab} = 0.304$)		Kesimpulan
	r_{xy}	Kriteria	
1	0.390	sangat Signifikan	Digunakan
2	0.096	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
3	0.482	sangat Signifikan	Digunakan
4	0.082	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
5	0.334	Signifikan	Digunakan
6	0.339	sangat Signifikan	Digunakan
7	0.242	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
8	-0.169	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
9	0.217	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
10	0.492	sangat Signifikan	Digunakan
11	0.537	Sangat Signifikan	Digunakan
12	0.415	Sangat Signifikan	Digunakan
13	0.356	Sangat Signifikan	Digunakan
14	0.331	Signifikan	Digunakan
15	0.566	Sangat Signifikan	Digunakan
16	0.322	Signifikan	Digunakan

Tabel 3.5 Hasil Uji Coba Soal Literasi Sains (lanjutan)

No Soal	Koefisien Korelasi ($r_{tab} = 0.304$)		Kesimpulan
	r_{xy}	Kriteria	
17	0.111	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
18	0.421	Sangat Signifikan	Digunakan
19	0.233	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
20	0.409	Sangat Signifikan	Digunakan
21	0.477	Sangat Signifikan	Digunakan
22	-0.183	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
23	0.217	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
24	0.455	Sangat Signifikan	Digunakan
25	0.177	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
26	0.322	Signifikan	Digunakan
27	0.330	Signifikan	Digunakan
28	0.399	Sangat Signifikan	Digunakan
29	0.398	Sangat Signifikan	Digunakan
30	-0.138	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
31	-0.180	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
32	0.439	Sangat Signifikan	Digunakan
33	0.534	Sangat Signifikan	Digunakan
34	0.469	Sangat Signifikan	Digunakan
35	0.405	Sangat Signifikan	Digunakan
36	-0.020	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
37	-0.163	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
38	0.055	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
39	0.405	Sangat Signifikan	Digunakan
40	0.531	Sangat Signifikan	Digunakan
41	0.116	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>

Tabel 3.5 Hasil Uji Coba Soal Literasi Sains (lanjutan)

No Soal	Koefisien Korelasi ($r_{tab} = 0.304$)		Kesimpulan
	r_{xy}	Kriteria	
42	0.324	Signifikan	Digunakan
43	0.209	Tidak signifikan	<i>Tidak digunakan</i>
Reliabilitas Tes 0,71 (Kategori Tinggi)			

Berdasarkan Tabel 3.5 menunjukkan bahwa soal yang valid/signifikan berjumlah 25 soal. Soal yang tidak valid 18 soal tidak digunakan. Sedangkan hasil perhitungan reliabilitas keseluruhan butir soal dikatakan reliabel dengan kategori reliabilitas tinggi. Untuk hasil uji coba aspek sikap sains disajikan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Uji Coba Aspek Sikap Sains

No Pernyataan	Korelasi (sig.2-tailed) ($\alpha = 0.05$)	Interpretasi	Keterangan
1	0.008	Valid	Digunakan
2	0.024	Valid	Digunakan
3	0.005	Valid	Digunakan
4	0.013	Valid	Digunakan
5	0.202	Tidak valid	<i>Tidak digunakan</i>
6	0.005	Valid	Digunakan
7	0.001	Valid	Digunakan
8	0.678	Tidak valid	<i>Tidak digunakan</i>
9	0.001	Valid	Digunakan
10	0.002	Valid	Digunakan
11	0.156	Tidak valid	<i>Tidak digunakan</i>
12	0.029	Valid	Digunakan
13	0.002	Valid	Digunakan

Tabel 3.6 Hasil Uji Coba Aspek Sikap Sains (Lanjutan)

No Pernyataan	Korelasi (sig.2-tailed) ($\alpha= 0.05$)	Interpretasi	Keterangan
14	0.002	Valid	Digunakan
15	0.000	Valid	Digunakan
Reliabilitas <i>Cronbach's Alpha</i> 0.693 (Kategori Tinggi)			

Berdasarkan Tabel 3.6 menunjukkan bahwa butir sikap sains yang telah diujicoba 15 pernyataan yang tergolong valid dengan reliabilitas *Cronbach's Alpha* 0,693 dengan kategori tinggi. Hanya 12 butir pernyataan yang tergolong valid, sehingga 3 pernyataan tidak digunakan karena tidak valid. Adapun rekapitulasi hasil uji coba sikap sains secara lengkap disajikan pada Lampiran C.2.

3. Pengolahan Data Tes Literasi Sains Siswa.

Tes yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada tes literasi sains. Skor mentah tes bernilai 1 untuk setiap jawaban yang benar dan 0 untuk jawaban yang salah. Selanjutnya dilakukan penskoran total untuk masing-masing tes dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor mentah}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3.2)$$

Peningkatan literasi sains siswa setelah pembelajaran PjBL dengan pendekatan STSE diperoleh dengan menghitung nilai rata-rata gain yang dinormalisasi (N-gain). Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan gain masing-masing siswa (Gunawan & Liliarsari, 2012, hlm. 190). Rumus yang digunakan adalah: (Hake, 1998, hlm. 66).

$$\langle g \rangle = \frac{S_f - S_i}{S_m \text{ ideal} - S_f} \quad \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan :

- $\langle g \rangle$ = skor rata-rata gain yang dinormalisasi
- S_f = skor rata-rata tes akhir diperoleh siswa
- S_i = skor rata-rata tes awal diperoleh siswa
- $S_m \text{ Ideal}$ = Skor maksimum ideal

Interpretasi nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi ditunjukkan oleh Tabel 3.7 (Hake, 1998, hlm. 66).

Tabel 3.7Kategori Nilai Gain Ternormalisasi

Rentang (<g>)	Kategori
$0,7 < (<g>) \leq 1$	Tinggi
$0,3 \leq (<g>) < 0,7$	Sedang
$(<g>) < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998, hlm. 66)

Setelah nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi untuk kedua kelompok diperoleh, maka selanjutnya dibandingkan untuk melihat perbedaan peningkatan literasi sains siswa untuk kedua kelas. Jika nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi dari suatu pembelajaran lebih tinggi dari nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi dari pembelajaran lainnya, maka dikatakan bahwa pembelajaran tersebut lebih efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa dibandingkan pembelajaran lain. Adapun langkah pengolahan data dijabarkan dibawah ini.

a). Uji Normalitas (Distribusi Nilai Rata-Rata *Gain* yang Dinormalisasi)

Uji normalitas dimaksud untuk menguji kenormalan data yang diperoleh dari hasil penelitian. Uji normalitas ini juga dilakukan untuk mengetahui uji yang digunakan selanjutnya. Jika data terdistribusi normal maka pengujian hipotesis dengan uji-*t* dan jika tidak terdistribusi normal menggunakan uji Mann-Whitney. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan SPSS 16 dengan menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov Test*. Hipotesis uji normalitas data sebagai berikut.

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal.

Pada uji ini menggunakan $\alpha = 0,05$ dengan melihat nilai P-value dari hasil analisis. Jika *p-value* lebih besar dari 0,05 ($P\text{-value} > \alpha$) maka data berdistribusi normal dan jika *p-value* lebih kecil dari 0,05 ($P\text{-value} < \alpha$) maka data berdistribusi tidak normal.

b). Uji Homogenitas

Setelah diketahui data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas varians dengan uji *Levene* menggunakan SPSS 16. Uji hipotesis *Levene* digunakan untuk mengetahui apakah varian kedua

kelompok data sama besar terpenuhi atau tidak terpenuhi. Hipotesis uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : Data homogen

H_1 : Data tidak homogen

Dengan H_0 adalah skor kedua kelompok memiliki variansi homogen dan H_1 adalah skor kedua kelompok memiliki variansi tidak homogen. Dasar pengambilan keputusan, jika $P\text{-value} > \alpha$ maka H_0 diterima sedangkan jika $P\text{-value} < \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

c). Uji Hipotesis dengan Uji- t

Setelah diketahui kedua data berdistribusi normal, maka pengolahan data dilanjutkan dengan menggunakan uji- t . Uji hipotesis yang digunakan adalah uji- t satu sisi untuk sisi atas. Pada uji- t ini ini menggunakan software SPSS 16 dengan uji- t dua sampel independen. Tujuan uji t dua variabel adalah untuk membandingkan (membedakan) apakah kedua variabel tersebut sama atau berbeda. Gunanya untuk menguji kemampuan generalisasi signifikansi hasil penelitian yang berupa perbandingan dua rata-rata sampel (Riduwan & Sunarto, 2013, hlm. 126). Adapun rumus uji- t dua sampel sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{gab}^2 \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots (3.4)$$

(Sumber: Furqon, 2011, hlm. 184)

Keterangan:

\bar{Y}_1 = rata-rata skor sampel pertama

\bar{Y}_2 = rata-rata skor sampel kedua

S_{gab}^2 = rata-rata variansi sampel (variansi gabungan)

n_1 = jumlah sampel pertama

n_2 = jumlah sampel kedua

Uji hipotesis menggunakan *Levene's Test* untuk mengetahui apakah asumsi kedua variance sama besar terpenuhi atau tidak terpenuhi dengan hipotesis:

H_0 : Tidak ada perbedaan peningkatan literasi sains siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

H_1 : Ada perbedaan peningkatan literasi sains siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Tolak H_0 jika sig. $< \alpha = 0,05$ dan terima H_0 jika sig. $\geq \alpha = 0,05$

Uji-*t* dengan SPSS mempunyai dua keluaran yaitu pertama, untuk kedua varians sama besar (*equal variances assumed*) terpenuhi; maka kita menggunakan hasil uji-*t* dua sampel independen dengan asumsi data berdistribusi normal dan homogen. Kedua, untuk kedua varians sama besar tidak terpenuhi (*equal variances not assumed*); maka kita menggunakan hasil uji-*t* dua sampel independen dengan asumsi data normal tapi tidak homogen.

Pada hasil uji tes ini terdapat keluran nilai *t* dan *p-value*, untuk mengetahui hasil hipotesis ada dua cara, pertama membandingkan nilai *t* hitung dengan t_{tabel} . Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, begitu juga sebaliknya. Kedua membandingkan *p-value* dengan tingkat kepercayaan yaitu $\alpha = 0,05$. *p-value* yang dihasilkan untuk uji dua sisi, maka hasil *p-value* tersebut dibagi dua dan dibandingkan dengan tingkat kepercayaan yang digunakan $\alpha = 0,05$. Jika $p\text{-value}/2 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, begitu juga sebaliknya.

Jika sampel tidak berasal dari populasi yang normal dan homogen, maka analisis yang dipergunakan adalah analisis nonparametrik, statistik nonparametrik yang sesuai adalah uji *Mann-Whitney U* karena kedua data bersifat bebas.

d). Uji Hipotesis dengan Uji *Mann-Whitney*

Uji *Mann-Whitney (Mann-Whitney Test)* merupakan uji Statistik Nonparametrik. Uji *Mann-Whitney* ekuivalen dengan Uji Jumlah Peringkat Wilcoxon (*Wilcoxon Rank Sum Test*), merupakan alternatif dari uji-*t* dua sampel independen. Uji *Mann-Whitney* digunakan untuk membandingkan dua sampel independen dengan skala ordinal atau skala interval tapi tidak terdistribusi normal.

Pada penelitian ini digunakan uji hipotesis satu sisi (*one-tailed test*) untuk sisi atas dengan hipotesis sama dengan uji-*t* parametrik. Pada uji ini untuk melihat hasil analisis dengan cara mendapatkan nilai *p-value*, tampilan pada *p-value* SPSS adalah untuk uji dua sisi (*two-tailed*), sehingga untuk uji satu sisi membagi dua menjadi $p\text{-value}/2$. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan nilai kepercayaan $\alpha = 0,05$. Jika $p\text{-value}/2 < 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_1 diterima, begitu juga sebaliknya.

4. Pengolahan Data Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

Data tanggapan terhadap pembelajaran PjBL dengan pendekatan STSE diperoleh dari siswa. Angket digunakan untuk memperoleh informasi tentang data

tanggapan siswa terhadap pembelajaran PjBL dengan pendekatan STSE. Angket dibuat dalam bentuk Skala Likert, yaitu setiap pertanyaan diiringi respon yang menunjukkan gradasi (Sugiyono, 2014, hlm.135). Instrumen angket tanggapan memuat 4 kategori, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Bobot kategori SS = 4, S = 3, TS = 2, dan STS = 1. Skor dari setiap pernyataan untuk seluruh tanggapan siswa dirata-ratakan dan dinyatakan dalam bentuk persentase capaian dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{skor rata-rata}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.5)$$

Persentase jawaban siswadiinterpretasikan dengan kriteria tanggapan responden/siswa pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Tanggapan Responden

Tanggapan Responden (%)	Kriteria
R = 0	Tak seorang pun
$0 < R \leq 25$	Sebagian kecil
$25 < R < 50$	Hampir setengah
R = 50	Setengah
$50 < R \leq 75$	Sebagian besar
$75 < R < 100$	Hampir seluruh
R = 100	Seluruh

(Riduwan, 2012, hlm.19)

Keterangan:

R = persentase tanggapan responden/siswa

5. Data Observasi Keterlaksanaan Model PjBL dengan pendekatan STSE

Pengolahan data hasil observasi untuk keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa pada penerapan model PjBl dengan pendekatan STSE dilakukan dengan cara mencari persentase keterlaksanaan pembelajaran. Adapun langkah-langkah dalam mengolah data keterlaksanaan pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut:

- a). Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” pada format keterlaksanaan pembelajaran yang telah diisi oleh observer
- b). Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\sum \text{observer menjawab "ya"}}{\sum \text{observer seluruh hanya}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.6)$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan pembelajaran yang telah diterapkan oleh guru dan siswa, dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Interpretasi Keterlaksanaan

Keterlaksanaan Pembelajaran (%)	Kriteria
KM = 0	Tak ada satu kegiatan terlaksana
0 < KM < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
25 < KM < 50	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah Kegiatan Terlaksana
50 < KM < 75	Sebagian Besar kegiatan terlaksana
75 < KM < 100	Hampir Seluruh Kegiatan terlaksana
KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

(Riduwan dalam Muslim, 2014)