

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experiment*. Menurut (Fraenkel & Wallen, 2011, hlm. 275), metode ini dipandang cocok dengan dunia pendidikan yang menghadapi kesulitan dalam hal pengacakan subjek (*random assignment*) ke dalam dua kelompok, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang biasanya digunakan pada eksperimen murni (*true experiment*).

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-equivalent pretest-posttest control-group design* (Creswell, 2014, hlm. 242). Penelitian ini menggunakan dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas lainnya menjadi kelas kontrol. Desain ini digunakan untuk mengetahui perbedaan antara kelas yang diberi pembelajaran model siklus belajar 7E dibandingkan kelas yang diberi pembelajaran dengan pendekatan saintifik (sesuai tuntutan kurikulum 2013). Gambaran desain ini dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Grup	<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
A	O	X	O
B	O	C	O

Keterangan:

- A : kelas eksperimen
- B : kelas kontrol
- O : tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) literasi sains siswa
- X : model siklus belajar 7E
- C : pendekatan saintifik

B. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP yang terletak di Kabupaten Bandung (surat izin terlampir). Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa SMP

kelas VII sebanyak 30 orang untuk kelas eksperimen dan 27 orang untuk kelas kontrol.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan non tes literasi sains siswa. Dalam pengumpulan data ini terlebih dahulu menentukan jenis data, instrumen yang digunakan, pengolahan data, dan sumber data. Teknik pengumpulan data secara lengkap dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Instrumen	Pengolahan Data	Sumber Data
1	Literasi sains aspek kompetensi	Tes	Perbedaan capaian <i>n-gain</i>	Siswa
2	Literasi sains aspek konten			
3	Literasi sains aspek sikap	Non Tes		
4	Literasi sains Keseluruhan	Tes dan Non Tes	Uji perbedaan rata-rata sampel independen dan <i>effect size</i>	

1. Tes literasi sains siswa pada tema *global warming*

Tes yang dilakukan adalah tes untuk melihat penguasaan literasi pada tema *global warming*. Tes ini sebagai instrumen pengumpulan data yang sudah terstandar (*standardized test*). Tes terstandar yaitu tes yang biasanya sudah tersedia di lembaga dan sudah terjamin keampuhannya. Bentuk tes yang digunakan adalah tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda. yang tesnya terdiri dari soal PISA, TIMSS, dan beberapa tes yang sudah disusun sesuai indikator dan tema penelitian. Tes yang memuat soal PISA dan TIMSS ini juga memenuhi validitas isi, artinya kejutuan daripada suatu tes ditinjau dari isi tes tersebut. Suatu tes dapat dinyatakan valid, apabila materi tersebut merupakan bahan-bahan yang betul-betul representatif terhadap bahan-bahan yang diberikan (Nurkencana & PPN, 1990).

Sedangkan tes yang diambil di luar soal PISA dan TIMSS, penyusunan instrumen tesnya mengikuti langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan konsep dan subkonsep berdasarkan kurikulum yang berlaku untuk mata pelajaran IPA.

- b. Membuat soal tes berdasarkan analisis indikator literasi sains dan kesesuaian konsep serta membuat kunci jawabannya.
- c. Meminta pertimbangan (*judgement*) kepada tiga orang dosen terhadap instrumen tes yang dibuat.
- d. Merevisi atau memperbaiki instrumen tes yang telah di-*judgement*.
- e. Melakukan uji coba instrumen tes yang meliputi validasi, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk tes.

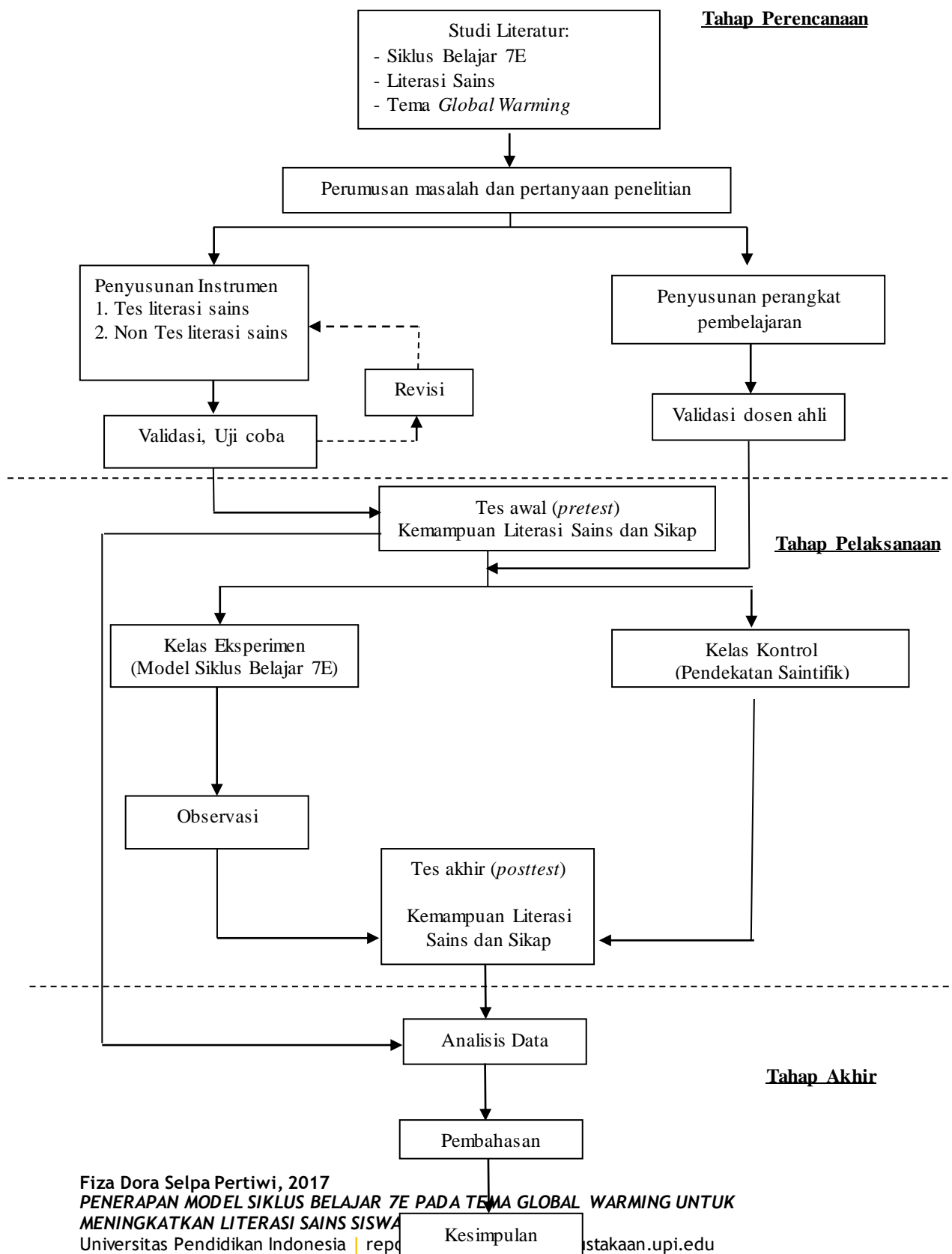
Soal tes literasi sains yang telah selesai disusun, dilampirkan pada lampiran 11 halaman 156.

2. Non tes literasi sains siswa pada tema *global warming*

Non tes untuk mengukur sikap siswa terhadap literasi sains memiliki tahapan penyusunannya yang hampir sama dengan soal tes literasi sains aspek kompetensi (proses sains) dan konten (pengetahuan sains) yakni mengacu pada tiga aspek sikap literasi sains dan menggunakan rubrik penilaian tertentu. Dalam penilaian sikap ini terdapat alternatif jawaban yang diberikan baik pernyataan positif dan pernyataan negatif. Pemberian skornya disesuaikan dengan sifat pernyataan. Jika sifat pernyataan mengarah pada hal positif, maka sangat setuju memiliki nilai yang tinggi (Musfiqon, 2012, 128-129). Soal sikap dilampirkan pada lampiran 12 halaman 164.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:



Keterlaksanaan pembelajaran diobservasi berdasarkan aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran. Untuk mengamati sejauh mana tahapan pembelajaran yang akan dilaksanakan terlaksana dalam proses belajar mengajar. Observasi yang dilakukan dengan menyesuaikan tahapan pembelajaran pada RPP dengan tahapan pembelajaran yang berlangsung di kelas. Dalam lembar observasi, terdapat aktivitas guru dan aktivitas siswa yang harus diamati oleh observer. Observer memberikan tanda check (√) pada kolom “ya” jika tahapan pembelajaran sesuai dengan RPP dan memberikan tanda check (√) pada kolom “tidak” jika tahapan pembelajaran tidak sesuai dengan RPP atau tidak dilaksanakan. Selanjutnya hasil observasi aktivitas guru dan siswa dianalisis dalam bentuk persentase (%) masing-masing tahapan. Lembar observasi keterlaksanaan siklus belajar 7E dapat dilihat pada lampiran 4 halaman 125.

Untuk mengetahui keterlaksanaan siklus belajar 7E, maka peneliti melakukan perhitungan keterlaksanaan siklus belajar 7E setiap tahapan dengan menggunakan rumus persentase (*percentages correction*). Keterlaksanaan siklus belajar 7E dilihat berdasarkan aktivitas guru dan siswa dalam pembelajaran. Besarnya keterlaksanaan merupakan persentase dari skor maksimum ideal yang seharusnya dicapai apabila setiap langkah pembelajaran dilakukan oleh guru dan siswa. Rumus persentase yang digunakan sebagai berikut.

$$P(\%) = \frac{\sum \text{skor hasil observasi}}{\sum \text{skor total}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Kemudian hasil persentase tersebut ditafsirkan ke dalam kategori seperti pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Interpretasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan Pembelajaran (%)	Kriteria
0-20	Tidak Baik (TB)
21-40	Kurang Baik (KB)
41-60	Cukup Baik (CB)
61-80	Baik (B)
81-100	Sangat Baik (SB)

(Riduan, 2012, hlm. 22)

Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus Belajar 7E

Pada saat penerapan model, aktivitas guru dan siswa diamati oleh observer menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Observasi dilakukan pada setiap kegiatan pembelajaran mulai dari tahapan *elicit*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *extend*, hingga tahapan akhir yakni *evaluate*. Keterlaksanaan pembelajaran selama pelaksanaan selama tiga kali pertemuan dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 154.

Berdasarkan lampiran 10 halaman 154 dapat disimpulkan bahwa secara umum pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran siklus belajar 7E berjalan dengan kriteria sangat baik. Rata-rata keterlaksanaan secara keseluruhan tahapan siklus belajar 7E dari 88,1% pada pertemuan pertama dan meningkat pada pertemuan kedua yakni 89,3% dan akhirnya mencapai hasil maksimal 100% pada pertemuan ketiga. Pada pertemuan awal, perolehan rata-rata keterlaksanaan penerapan model siklus belajar 7E lebih kecil dibandingkan pertemuan kedua dan pertemuan ketiga, hal ini dapat terjadi karena guru belum maksimal dalam melaksanakan beberapa aktivitas dalam langkah pelaksanaan pembelajaran pada awal pertemuan, belum memahami sepenuhnya model siklus belajar 7E, dan belum memahami kondisi siswa serta sarana pembelajaran. Namun, pada akhirnya guru dapat memaksimalkan penerapan model siklus belajar 7E pada pertemuan-pertemuan berikutnya yang dibuktikan dengan kenaikan persentase keterlaksanaan yang diperoleh. Berikut deskripsi hasil yang dipaparkan untuk keterlaksanaan tiap pertemuan.

Pada pertemuan pertama terdapat beberapa tahap yang tidak terlaksana yaitu pada tahapan *engage*, *explain*, dan *evaluate*. Pada tahapan kedua dari model siklus belajar 7E yakni *engage*, kekurangannya yakni guru tidak menampung semua tanggapan siswa terhadap gambar dan video pembelajaran mengenai konsep perpindahan kalor khususnya materi proses radiasi sinar matahari ke bumi dan peranan efek rumah kaca, karena guru menganggap siswa telah memahami gambar dan video yang telah ditampilkan guru. Namun, langsung membagi siswa

ke dalam kelompok praktikum. Hal ini dikarenakan pembelajaran pada saat itu dilakukan sore hari dan dikurangi lima menit setiap jam pembelajarannya. Jadi, guru terkesan buru-buru untuk menyelesaikan tahapan pembelajaran. Seharusnya guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanggapi gambar dan video yang diberikan agar adanya umpan balik baik berupa pertanyaan dan saran dari siswa. Pada kegiatan *explain* guru tidak meminta siswa untuk menjelaskan konsep terkait *global warming* dan efek rumah kaca menurut kata-kata mereka sendiri. Seharusnya ini dilakukan, karena untuk meminimalisir terjadinya miskonsepsi pada siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan. Pada kegiatan *evaluate* pada aktifitas mengarahkan siswa untuk menilai pembelajarannya sendiri, guru tidak memiliki kesempatan untuk memberikan umpan balik dan tindak lanjut pada siswa disebabkan terbatasnya waktu yang tersedia dalam pembelajaran. Namun, pada keempat tahapan lainnya (*elicit*, *explore*, *elaborate*, dan *extend*) sudah berjalan dengan baik.

Pada pertemuan kedua terdapat beberapa tahapan yang tidak terlaksana yaitu pada tahapan *explore*, *explain*, dan *evaluate*. Pada tahapan *explore* guru kurang menganjurkan siswa untuk bekerjasama dalam mempersiapkan praktikum, dalam pengertian kurang membagi peran aktif siswa dalam keterlibatan praktikum. Hal ini menyebabkan beberapa siswa yang tidak terlibat dalam menyiapkan praktikum terlihat acuh tak acuh dalam melakukan praktikum. Dalam satu kelompok yang terdiri atas enam siswa, yang dapat diamati mengerjakan praktikum hanya empat siswa saja, sedangkan yang dua siswa lain asyik mengobrol dan melakukan aktivitas lain di luar materi pembelajaran. Selain itu, terdapat dua kegiatan yang terulang kembali tidak dilakukan, yakni pada kegiatan *explain* dan *evaluate*. Pada kegiatan *explain* guru tidak meminta siswa untuk menjelaskan konsep terkait dampak *global warming* menurut kata-kata mereka sendiri. Seharusnya ini dilakukan, karena untuk meminimalisir terjadinya miskonsepsi pada siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan. Pada kegiatan *evaluate*, aktifitas mengarahkan siswa untuk menilai pembelajarannya sendiri, guru tidak memiliki kesempatan untuk memberikan umpan balik dan tindak lanjut pada siswa disebabkan terbatasnya waktu yang tersedia dalam pembelajaran.

Namun, pada keempat tahapan lainnya (*elicit, engage, explore, dan extend*) sudah berjalan dengan baik.

Pada pertemuan ketiga semua tahapan model siklus belajar 7E terlaksana dengan baik dari mulai tahapan *elicit, engage, explore, explain, elaborate, extend, dan evaluate* untuk semua aspeknya. Jika dibandingkan pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga, pertemuan ketiga lebih maksimal dalam penggunaan waktu karena pada pertemuan ini semua siswa terlihat lebih aktif berdiskusi dalam mengutarakan solusi terhadap permasalahan yang berhubungan dengan upaya penanggulangan *global warming*. Setiap siswa diminta untuk memberikan solusi yang berhubungan dengan sikap mereka terhadap tanggung jawab lingkungan. Sedangkan pada pertemuan pertama dan kedua siswa melakukan praktikum yang ternyata di luar waktu prediksi guru.

Penggunaan Lembar kerja Siswa (LKS) pada model siklus belajar 7E diharapkan dapat meningkatkan hasil literasi sains siswa baik dalam aspek konten (pengetahuan sains), kompetensi (proses sains), dan sikap. LKS diberikan pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga. Pada pertemuan pertama dan kedua, LKS dalam bentuk praktikum yang memuat komponen-komponen yakni: merumuskan hipotesis, menuliskan hasil pengamatan dalam bentuk tabel dan grafik, menjawab pertanyaan diskusi, dan menyimpulkan berdasarkan tujuan praktikum. Sedangkan pada LKS pertemuan ketiga merupakan wacana yang berisi permasalahan lingkungan dan diberi lembaran kosong yang ditulis oleh setiap siswa untuk mengemukakan idenya. Pada pertemuan pertama LKS berisi praktikum mengenai materi perpindahan kalor secara radiasi dan siswa dibagi ke dalam enam kelompok dengan praktikum yang sama. Pada pertemuan kedua LKS berisi praktikum mengenai materi dampak *global warming* terhadap tumbuhan dibagi ke dalam tiga kelompok dan LKS berisi praktikum mengenai materi efek rumah kaca dibagi ke dalam dua kelompok. Keterlaksanaan LKS yang diberikan guru kepada siswa selama kegiatan praktikum pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua dapat dilihat pada tabel 3.4 dan tabel 3.5.

Tabel 3.4 Hasil Keterlaksanaan LKS pada Pembelajaran *Global Warming* Menggunakan Model Pembelajaran Siklus Belajar 7E Pertemuan Pertama

Komponen LKS	Deskripsi Keterlaksanaan
Merumuskan Hipotesis	Dari enam kelompok yang melakukan praktikum, hanya empat kelompok yang membuat rumusan hipotesis dan hanya satu kelompok yang mampu merumuskan hipotesis secara benar.

**Lanjutan Tabel 3.4 Hasil Keterlaksanaan LKS pada Pembelajaran
Global Warming Menggunakan Model Pembelajaran Siklus Belajar 7E
Pertemuan Pertama**

Komponen LKS	Deskripsi Keterlaksanaan
Menuliskan Hasil Pengamatan dalam bentuk Tabel	Dari enam kelompok yang melakukan praktikum, hanya satu kelompok yang tidak menuliskan hasil pengamatannya. Secara keseluruhan, lima kelompok yang menuliskan hasil pengamatannya sudah mampu membuat deskripsi dan sudah dapat mengelompokkan data. Namun hanya satu kelompok yang mampu membuat tabel secara benar berdasarkan variabel-variabel praktikum.
Menuliskan Hasil Pengamatan dalam bentuk Grafik	Dari enam kelompok yang melakukan praktikum, tiga kelompok sudah mulai mencoba untuk membuat grafik dan tiga kelompok lainnya belum menuliskan hasil pengamatan dalam bentuk grafik. Secara keseluruhan, dari ketiga kelompok yang telah menuliskan hasil pengamatannya dalam bentuk grafik, hanya satu kelompok yang telah mampu membuat grafik dengan identitas variabel penelitian yang jelas dan satuan pengukurannya tepat.
Menjawab pertanyaan Diskusi	Dari enam kelompok yang melakukan praktikum, tiga kelompok sudah mulai mencoba untuk menjawab pertanyaan diskusi. Sedangkan tiga kelompok lainnya tidak memberikan jawaban sama sekali terhadap keempat pertanyaan. Tiga kelompok yang menjawab pertanyaan diskusi dapat dirincikan sebagai berikut: -kelompok pertama menjawab keseluruhan pertanyaan, terdapat dua jawaban yang tepat dan dua jawaban yang kurang tepat; -kelompok kedua menjawab keseluruhan pertanyaan, terdapat satu jawaban yang tepat dan tiga jawaban yang kurang tepat; -kelompok ketiga hanya menjawab tiga pertanyaan, terdapat dua jawaban yang tepat dan satu jawaban yang kurang tepat.
Membuat Kesimpulan	Dari enam kelompok yang melakukan praktikum, hanya satu kelompok yang membuat kesimpulan, sedangkan LKS kelima kelompok lainnya pada penulisan kesimpulan tidak terisi. Satu kelompok tersebut dapat menuliskan kesimpulan secara tepat berdasarkan tujuan pembelajaran.

**Tabel 3.5 Hasil Keterlaksanaan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada
Pembelajaran Global Warming Menggunakan Model Pembelajaran Siklus
Belajar 7E Pertemuan Kedua**

Komponen LKS	Deskripsi Keterlaksanaan
Merumuskan	Dari lima kelompok yang melakukan praktikum, hanya satu kelompok

Komponen LKS	Deskripsi Keterlaksanaan
Hipotesis	yang membuat rumusan hipotesis dan benar. Sedangkan keempat kelompok lainnya tidak merumuskan hipotesis. Kelompok praktikum dampak <i>global warming</i> terhadap tumbuhan yang mampu merumuskan hipotesis tersebut.

Lanjutan Tabel 3.5 Hasil Keterlaksanaan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada Pembelajaran *Global Warming* Menggunakan Model Pembelajaran Siklus Belajar 7E Pertemuan Kedua

Komponen LKS	Deskripsi Keterlaksanaan
Menuliskan Hasil Pengamatan dalam bentuk Tabel	Dari enam kelompok yang melakukan praktikum, hanya satu kelompok yang tidak menuliskan hasil pengamatannya. Secara keseluruhan, lima kelompok yang menuliskan hasil pengamatannya sudah mampu membuat deskripsi dan sudah dapat mengelompokkan data. Namun hanya satu kelompok yang mampu membuat tabel secara benar berdasarkan variabel-variabel praktikum.
Menuliskan Hasil Pengamatan dalam bentuk Grafik	Dari enam kelompok yang melakukan praktikum, tiga kelompok sudah mulai mencoba untuk membuat grafik dan tiga kelompok lainnya belum menuliskan hasil pengamatan dalam bentuk grafik. Secara keseluruhan, dari ketiga kelompok yang telah menuliskan hasil pengamatannya dalam bentuk grafik, hanya satu kelompok yang telah mampu membuat grafik dengan identitas variabel penelitian yang jelas dan satuan pengukurannya tepat.
Menjawab pertanyaan Diskusi	Dari enam kelompok yang melakukan praktikum, tiga kelompok sudah mulai mencoba untuk menjawab pertanyaan diskusi. Sedangkan tiga kelompok lainnya tidak memberikan jawaban sama sekali terhadap keempat pertanyaan. Tiga kelompok yang menjawab pertanyaan diskusi dapat dirincikan sebagai berikut: -kelompok pertama menjawab keseluruhan pertanyaan, terdapat dua jawaban yang tepat dan dua jawaban yang kurang tepat; -kelompok kedua menjawab keseluruhan pertanyaan, terdapat satu jawaban yang tepat dan tiga jawaban yang kurang tepat; -kelompok ketiga hanya menjawab tiga pertanyaan, terdapat dua jawaban yang tepat dan satu jawaban yang kurang tepat.
Membuat Kesimpulan	Dari enam kelompok yang melakukan praktikum, hanya satu kelompok yang membuat kesimpulan, sedangkan LKS kelima kelompok lainnya pada penulisan kesimpulan tidak terisi. Satu kelompok tersebut dapat menuliskan kesimpulan secara tepat berdasarkan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan tabel 3.4 dan 3.5 keterlaksanaan LKS belum mencapai hasil maksimal, komponen-komponen LKS pun belum semuanya terisi dengan baik oleh siswa. Hal ini bisa terjadi karena terbatasnya waktu dan kurang aktifnya siswa dalam berdiskusi membahas komponen-komponen dalam LKS tersebut.

Jika diefektifkan hasilnya akan lebih baik dan keterlaksanaan juga lebih maksimal. Sedangkan keterlaksanaan LKS pada pertemuan ketiga yang memuat wacana sebagai bahan diskusi. Siswa dibagi kedalam enam kelompok dalam menganalisis wacana yang sama. Hasil dari keterlaksanaan LKS pada pertemuan ketiga dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Hasil Keterlaksanaan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada Pembelajaran *Global Warming* Menggunakan Model Pembelajaran Siklus Belajar 7E Pertemuan Ketiga

Grup	Kasus 1	Kasus 2	Kasus 3	Kasus 4
1	Memberikan satu tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan dua tanggapan dari permasalahan lingkungan, namun hanya satu tanggapan yang tepat dan yang lainnya kurang tepat	Memberikan tiga tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan dua tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat
2	Memberikan tiga tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan tiga tanggapan dari permasalahan lingkungan, namun hanya satu tanggapan yang tepat dan yang lainnya kurang tepat	Memberikan tiga tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan tiga tanggapan dari permasalahan lingkungan, namun hanya satu tanggapan yang tepat dan yang lainnya kurang tepat
3	Memberikan dua tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan satu tanggapan dari permasalahan lingkungan, namun tidak tepat	Memberikan dua tanggapan dari permasalahan lingkungan, namun hanya satu tanggapan yang tepat dan yang lainnya kurang tepat.	Memberikan satu tanggapan dari permasalahan lingkungan, namun tidak tepat
4	Memberikan satu tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan dua tanggapan dari permasalahan lingkungan, namun hanya satu tanggapan yang tepat dan yang lainnya kurang tepat	Memberikan satu tanggapan dari permasalahan lingkungan, namun tanggapan tersebut kurang tepat.	Memberikan dua tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat
5	Memberikan satu tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan satu tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan dua tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan satu tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat

Grup	Kasus 1	Kasus 2	Kasus 3	Kasus 4
6	Memberikan enam tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan tiga tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan tiga tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat	Memberikan satu tanggapan dari permasalahan lingkungan secara tepat

Berdasarkan tabel 3.6 dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan siswa sudah menguasai konsep *global warming* baik penyebabnya, dampaknya, dan upaya penanggulangannya yang terungkap berdasarkan hasil tanggapan siswa pada LKS.

E. Tahap Analisis Uji Coba Instrumen

Analisis data dilakukan berdasarkan jenis data yang diperoleh melalui instrumen yang digunakan. Sebelum digunakan, instrumen di *judgment*, diuji coba, dan dianalisis kelayakannya melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda sehingga instrumen layak untuk digunakan dalam penelitian. Analisis uji coba instrumen literasi sains aspek konten, kompetensi, dan sikap sains dilakukan menggunakan *software ANATEST*.

1. Validitas

Validitas berkaitan dengan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes dalam mengukur apa yang harus diukur. Sebuah instrumen dapat dikatakan valid apabila instrumen tersebut mengukur apa yang hendak diukur, artinya instrumen tersebut dapat mengungkap data variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2010, hlm. 211). Validitas yang dilakukan adalah validitas isi, yakni meminta pertimbangan dari para ahli tentang ketepatan suatu instrumen untuk mengukur kemampuan yang hendak dicapai. Validasi ini disebut validasi ahli (*judgement expert*). Instrumen dalam penelitian ini di-*judgment* kepada tiga dosen yang ahli dalam bidang IPA (biologi, fisika, dan kimia). Hasil validasi ahli ini dan hasil uji coba soal digunakan untuk menentukan butir soal yang digunakan dalam penelitian. Hasil validasi ahli dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 9 halaman 151.

Setelah validasi terhadap para ahli dan direvisi, maka dilakukan uji coba instrumen pada kelas yang telah mendapatkan pembelajaran IPA pada tema *global warming*. Setelah dilakukan uji coba, maka data yang diperoleh dianalisis untuk

memperoleh skor validitas. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien korelasi (r_{xy}) dan dianalisis menggunakan *software ANATEST*.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.2)$$

Keterangan:

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

N = Jumlah siswa

X = Nilai siswa pada butir soal yang diuji validitasnya

Y = Nilai total yang diperoleh siswa

Nilai koefisien korelasi (r_{xy}) yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan membandingkannya dengan nilai r tabel. Nilai r tabel (N=35) sebesar 0,388. Jika $r_{xy} > r$ tabel maka butir soal dapat dikatakan valid dan sebaliknya jika $r_{xy} < r$ tabel maka butir soal dapat dikatakan tidak valid. Berdasarkan hasil uji coba soal, diperoleh 27 butir soal yang valid dan 4 butir soal yang tidak valid. Hasil analisis validitas butir soal uji coba dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 9 halaman 152.

2. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian sudah baik karena cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang jika digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2011, hlm. 173). Uji reliabilitas tes pilihan ganda dilakukan dengan menggunakan teknik belah dua dengan rumus *Spearman-Brown* dan juga dapat dianalisis langsung dengan menggunakan *software ANATEST*. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas (r_{11}). Skor-skor dikelompokkan menjadi dua berdasarkan belahan pertama dengan skor belahan kedua, dan diperoleh nilai r_{xy} . Oleh karena indeks korelasi yang diperoleh baru menunjukkan hubungan anatara dua belahan instrumen, maka untuk memperoleh indeks reliabilitas soal masih harus menggunakan rumus *Spearman-Brown*, yaitu:

$$r_{11} = \frac{2xr_{1/21/2}}{(1+r_{1/21/2})} \quad (3.3)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

$r_{1/21/2}$ = r_{xy} yang disebutkan sebagai indeks korelasi antara dua belahan instrumen

Kriteria reliabilitas adalah $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut dikatakan reliabel dan sebaliknya (Sugiyono, 2011, hlm. 180). Berdasarkan hasil analisis uji coba soal sebagaimana terlampir pada lampiran 9 halaman 152 diperoleh r_{11} sebesar 0,92. Nilai r_{tabel} (N=35) sebesar 0,388. Jika dibandingkan antara r_{11} dengan r_{tabel} yang diperoleh, maka dapat disimpulkan instrumen penelitian yang digunakan adalah reliabel.

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan suatu parameter untuk menyatakan tingkatan item soal seperti sukar, sedang, atau mudah. Tingkat kesukaran soal merupakan persentase peserta didik yang menjawab benar disebut juga P-value dengan range dari nol sampai 100%. Semakin tinggi persentasenya maka semakin mudah soal tersebut. Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal menggunakan kriteria pada tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Interval Tingkat Kesukaran

Nilai P	Kriteria
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 0,99$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

Hasil analisis untuk tingkat kesukaran soal yang diuji coba dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 9 halaman 152.

4. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan soal untuk membedakan peserta didik berkemampuan tinggi dengan peserta didik berkemampuan rendah (Arikunto, 2010, hlm. 211). Semakin tinggi koefisien pembeda butir soal semakin mampu soal tersebut membedakan peserta didik yang menguasai dengan peserta didik yang kurang menguasai kompetensi. Perhitungan daya pembeda setiap butir soal menggunakan rumus berikut:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.5)$$

Keterangan:

J = Jumlah peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Nilai DP yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal menggunakan kriteria pada tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kriteria Interval Daya Pembeda

Interval	Kriteria
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	Jelek sekali
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik sekali

Hasil analisis untuk tingkat kesukaran soal yang diuji coba dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 9 halaman 152.

F. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Suatu tes mempunyai ciri yang baik apabila alat pengukur tersebut memenuhi persyaratan tes, yaitu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya

pembeda (Arikunto, 2010, hlm. 213). Pengujian soal pilihan ganda dilakukan dengan menggunakan *ANATEST*. Uji coba ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen tersebut untuk digunakan pada penelitian. Hasil uji coba soal literasi sains aspek konten dan kompetensi sains. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui layak atau tidaknya soal yang digunakan dalam penelitian ini. Dari hasil analisis data, ada soal yang dapat digunakan untuk penelitian dan ada juga yang tidak digunakan. Hasil uji coba soal secara lengkap terdapat pada lampiran 9 halaman 152.

Berdasarkan hasil uji coba, terdapat empat soal yang tidak dapat digunakan karena tidak valid. Oleh karena itu, maka butir soal yang digunakan terdiri dari 27 soal. Rinciannya dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Soal Literasi Sains yang Digunakan

No	Aspek Literasi Sains	Nomor Soal	Jumlah
Konten sains			
1	Perpindahan Kalor	1,2,3,4,5,6,7,8,9	9
2	Perubahan Kimia	10,11,12,14,16,17,18,19,22	9
3	Dampak <i>Global Warming</i>	21,23,24,26,27,28, 29, 30,31	9
Kompetensi sains			
1	Menjelaskan fenomena ilmiah	1,3,8,16,17,19,26,31	8
2	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	2,4,5,6,7,10,11,12,14,21,22,23, 24,28,29,30	16
3	Menggunakan bukti ilmiah	9,18,27	3
Jumlah Soal			27

Pada kompetensi sains disusun kembali berdasarkan indikator sehingga dari 27 butir soal tes literasi sains dijabarkan sebagai berikut:

- (1) 5 soal indikator mengidentifikasi kata-kata kunci untuk memperoleh informasi ilmiah.
- (2) 3 soal indikator mengenal fitur kunci dalam penyelidikan ilmiah.
- (3) 11 soal mengidentifikasi deskripsi penjelasan dan prediksi yang tepat
- (4) 5 soal menerapkan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan
- (5) 3 soal menafsirkan bukti ilmiah, membuat, dan mengkomunikasikan kesimpulan.

Instrumen literasi sains untuk aspek sikap sains berisi sejumlah pernyataan yang mengacu pada indikator-indikator aspek sikap dalam PISA dengan berpedoman pada rubrik penilaian yang telah dibuat. Instrumen sikap sains yang telah diuji coba kepada peserta didik selanjutnya dianalisis dengan menggunakan *software ANATEST*. Berdasarkan hasil analisis uji coba pernyataan sikap, dari keseluruhan tes yang berjumlah 13 item soal keseluruhannya memenuhi uji validitas. Koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0,81 dengan kategori sangat tinggi. Secara lebih lengkap rekapitulasi hasil uji coba skala sikap sains dapat dilihat pada lampiran 9 halaman 153.

Komposisi item sikap yang digunakan dalam penelitian berdasarkan aspek sikap literasi sains beserta nomor soal yang telah disesuaikan disajikan pada tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Instrumen Sikap yang Telah Disesuaikan Nomornya

No	Aspek Sikap Literasi Sains	Nomor Pernyataan Sikap	Jumlah Pernyataan Sikap
1	Mendukung inkuiri sains	36, 37, 38	3
2	Ketertarikan terhadap sains	34a, 34b, 34c, 35a, 35b	5
3	Tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan	32a, 32b, 32c, 33a, 33b	5
Jumlah			13

G. Teknik Analisis Data

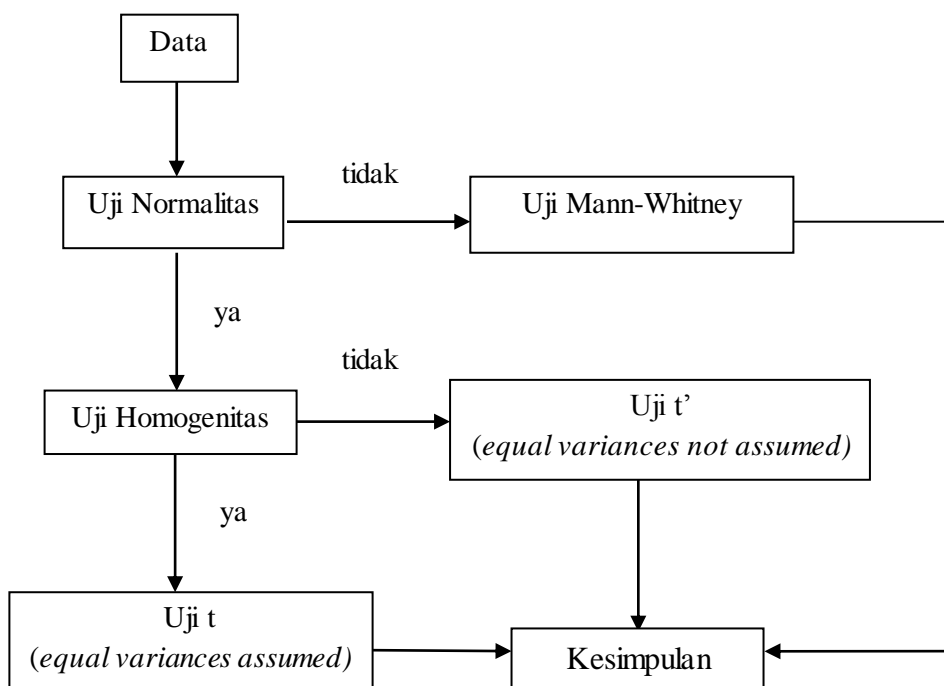
Teknik analisis data merupakan kegiatan yang dilakukan setelah data dari seluruh sumber data maupun responden sudah terkumpul. Sifat penelitiannya kuantitatif dan bertujuan untuk menggeneralisasi keadaan sampel terhadap populasi, maka teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan *statistik inferensial*. Jika data yang dihasilkan terdistribusi normal dan homogen, maka statistik yang digunakan adalah *statistik parametrik*. Namun, jika tidak normal dan atau tidak homogen maka statistik yang digunakan adalah *statistik non parametrik*. Sebelum data dianalisis, data harus terlebih dahulu dikelompokkan berdasarkan variabel penelitian. Jenis data yang berbeda akan memerlukan teknik analisis yang berbeda pula. Langkah selanjutnya adalah mentabulasi data dan melakukan perhitungan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Data tes literasi sains siswa

Tes yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu tes awal dan tes akhir 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.

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor mentah}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \quad (3.6)$$

Alur pengolahan data untuk menguji hipotesis penelitian dengan menerapkan model siklus belajar 7E pada tema *global warming* untuk meningkatkan literasi sains siswa ditunjukkan oleh gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur Uji Statistik

1). 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 23 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 maka data berdistribusi normal dan jika p-value lebih kecil dari 0,05 maka data berdistribusi tidak normal.

2). Uji Homogenitas

Setelah diketahui data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas varians dengan uji *Levene* menggunakan SPSS 23. 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-value $> \alpha$ maka H_0 diterima sedangkan jika P-value $< \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3). 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 23 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). Rumus uji-t dua sampel sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gabungan} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}} \quad (3.7)$$

(Lestari & Yudhanegara, 2015, hlm. 282)

Keterangan:

\overline{X}_1	= rata-rata skor sampel pertama
\overline{X}_2	= rata-rata skor sampel kedua
$S_{gabungan}$	= 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 : Peningkatan literasi sains antara siswa yang mendapatkan pembelajaran model siklus belajar 7E pada kelas eksperimen tidak lebih tinggi atau sama dengan peningkatan literasi sains siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada kelas kontrol.

H_1 : Peningkatan literasi sains antara siswa yang mendapatkan pembelajaran model siklus belajar 7E pada kelas eksperimen lebih tinggi dari peningkatan literasi sains siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada kelas kontrol.

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

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 keluaran 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.

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.

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* karena kedua data bersifat bebas.

5. Penghitungan *N-Gain*

Peningkatan literasi sains siswa setelah pembelajaran model siklus belajar 7E 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 & Liliyasi, 2012). Rumus yang digunakan adalah: (Meltzer, 2002)

$$\langle g \rangle = \frac{S_f - S_i}{100 - S_f} \quad (3.8)$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = Nilai *gain* ternormalisasi

S_f = Rerata nilai *posttest*

S_i = Rerata nilai *pretest*

Interpretasi nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi ditunjukkan oleh tabel 3.11 (Hake, 1998).

Tabel 3.11 Interpretasi Nilai Rata-Rata *Gain* yang Dinormalisasi

Rentang ($\langle g \rangle$)	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

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.

6. *Effect Size* (ES)

Setelah nilai peningkatan literasi sains aspek kompetensi (pengetahuan sains), aspek konten (proses sains), dan sikap di dapat maka langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *effect size* untuk melihat pengaruh model siklus belajar 7E secara keseluruhan terhadap literasi sains dengan menggunakan rumus berikut.

$$d = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{2}}} \quad (3.9)$$

$$Es = \frac{d}{\sqrt{d^2 + 4}} \quad (3.10)$$

Keterangan :

- d = Indeks cohen
- M₁ = Rata-rata Eksperimen
- M₂ = Rata-rata Kontrol
- S₁ = Simpangan baku Eksperimen
- S₂ = Simpangan baku kontrol
- Es = *Effect size*

Setelah nilai *effect size* (ES) diperoleh kemudian nilai *effect size* diinterpretasikan berdasarkan kategori Cohen, 1988 (dalam Ismail dkk., 2015) seperti pada tabel 3.12 sebagai berikut :

Tabel 3.12 Kategori *Effect Size* Cohen

No	Rentang	Kategori
1	ES < 0,2	Lemah
2	0,2 ≤ ES < 0,5	Sedang
3	0,5 ≤ ES < 0,8	Kuat
4	0,8 ≤ ES	Sangat kuat