

BAB III

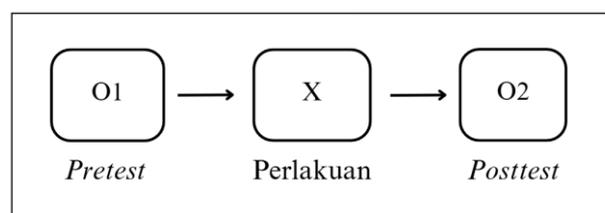
METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode *pre-experimental* digunakan dalam penelitian ini. Metode *pre-eksperimental* atau “*weak experiment*” tidak termasuk ke dalam kategori penelitian yang sebenarnya karena sampel tidak dipilih secara acak. Metode ini tidak memiliki kelompok kontrol dalam desainnya, sehingga tidak terdapat kelompok pembanding untuk dibandingkan dengan kelompok eksperimen (Creswell, 2023). Penggunaan metode *pre-experimental* dipilih untuk lebih memfokuskan perubahan yang dialami oleh subjek sebagai dampak dari perlakuan yang diberikan.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *One-group Pretest-Posttest Design*. Pada desain ini hanya ada satu kelompok belajar dengan pemberian *pretest* dan *posttest* untuk mengukur perubahan hasil setelah perlakuan diberikan kepada kelompok tersebut (Creswell, 2023). *Pretest* berupa tes kompetensi literasi sains diberikan kepada kelas eksperimen, kemudian diberikan perlakuan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa yang melatih kompetensi literasi sains. Selanjutnya, dilakukan *posttest* berupa tes kompetensi literasi sains yang sama untuk melihat hasil akhir kompetensi literasi sains siswa. Ilustrasi dari desain *One-Group Pretest – Posttest Design* disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design* (Creswell, 2023)

Keterangan:

- O₁ = *Pretest* kemampuan literasi sains sebelum pembelajaran praktikum
- X = Perlakuan melalui praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa
- O₂ = *Posttest* kemampuan literasi sains setelah pembelajaran praktikum

3.3 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu Sekolah Menengah Atas di Bandung. SMA tersebut dipilih karena sarana fisik seperti laboratorium dan penyediaan media pembelajaran cukup baik, sehingga dapat mendukung kegiatan pembelajaran. Populasi pada penelitian meliputi siswa kelas XI (fase F) dari Sekolah Menengah Atas di kota Bandung yang sedang mempelajari topik sistem pencernaan. Sampel terdiri atas satu kelas kelompok belajar dengan jumlah siswa sebanyak 34 orang. Pengambilan sampel dilakukan melalui teknik *non-probability sampling*, khususnya *Convenience sampling*. Pemilihan sampel didasarkan pada kesediaan sekolah untuk memberikan kelas yang akan digunakan sebagai sampel.

3.4 Definisi Operasional

Beberapa istilah dalam penelitian ini dijelaskan melalui definisi operasional agar memudahkan pemahaman terhadap istilah-istilah tersebut. Definisi operasional yang ada dijelaskan sebagai berikut.

1. Peningkatan Kompetensi Literasi Sains

Peningkatan kompetensi literasi sains yang dimaksud adalah peningkatan nilai kompetensi literasi sains siswa setelah dilakukan kegiatan pembelajaran. Kompetensi literasi sains yang dianalisis adalah tiga indikator utama yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Ketiga indikator diadaptasi dari dimensi kompetensi literasi sains dalam *framework* PISA 2018 dan dijabarkan ke dalam 11 subindikator. Seluruh subindikator diterapkan dalam konteks kesehatan dan pangan yaitu zat makanan dan hubungannya dengan sistem pencernaan. Peningkatan literasi sains dianalisis dengan membandingkan nilai awal dan nilai akhir kompetensi literasi sains siswa. Indikator kompetensi literasi sains siswa diukur dengan soal tes literasi sains (Lampiran 2).

2. Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa

Praktikum kuantitatif yang dimaksud adalah praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa yang dirancang untuk memfasilitasi peningkatan kompetensi literasi sains siswa. Kegiatan pembelajaran praktikum dilakukan dalam dua kali pertemuan. Praktikum yang dilakukan mencakup kegiatan kuantifikasi fenomena

melalui pengamatan terhadap variabel-variabel praktikum yang diubah menjadi data numerik. Pada praktikum kuantifikasi kalori, diamati perubahan suhu air sebelum dan setelah pembakaran kacang. Variabel massa air, kalor jenis dan perubahan suhu dicatat sebagai data numerik, sehingga nilai energi (kalor) yang dilepaskan dapat dihitung dan dinyatakan secara terukur. Sementara itu, pada praktikum uji kadar glukosa, kuantifikasi dilakukan melalui pengamatan terhadap perubahan warna endapan larutan. Intensitas warna endapan digunakan sebagai dasar untuk mengklasifikasi tingkat kadar glukosa bahan makanan. Pemilihan praktikum disesuaikan dengan topik pembelajaran pada bioproses dalam sistem pencernaan. Keterlaksanaan kegiatan praktikum diukur dengan lembar observasi (Lampiran 3).

3.5 Instrumen Penelitian

Dua jenis instrumen yaitu tes dan non-tes digunakan dalam penelitian. Instrumen tes berupa soal *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi sains. Sementara instrumen non-tes terdiri atas lembar observasi serta angket respon siswa terhadap kegiatan praktikum. Data yang diperoleh dari instrumen yang digunakan, dijelaskan melalui Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Jenis Instrumen Penelitian

Jenis Data	Bentuk Instrumen	Jenis Instrumen	Sumber Data
Kompetensi literasi sains	Pilihan ganda dan uraian	Tes	Siswa
	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	Non-tes	Siswa
Keterlaksanaan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa	Lembar observasi	Non-tes	Observer
Respon siswa terhadap pembelajaran praktikum	Angket	Non-tes	Siswa

3.5.1 Kompetensi Literasi Sains

Instrumen tes digunakan untuk mengukur peningkatan kompetensi literasi sains. Peningkatan kompetensi literasi sains diukur melalui tiga indikator yang diadaptasi dari *framework* PISA 2018 (OECD, 2019) meliputi (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah. Ketiga indikator dikembangkan menjadi 11 subindikator yang disesuaikan dengan pembelajaran praktikum yang digunakan. Tes yang digunakan berupa soal *pretest* dan *posttest* yang berhubungan dengan

kompetensi literasi sains. Soal tes terdiri atas 23 soal pilihan ganda dan 7 soal uraian, sehingga total soal sebanyak 30, baik soal *pretest* maupun soal *posttest* (Lampiran 2).

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Soal (*Pretest dan Posttest*) Literasi Sains

Indikator Kompetensi	Subindikator Kompetensi	Kode Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengingat dan menerapkan pengetahuan sains yang sesuai	A1	1, 2, 3, 19	4
	Menyimpulkan penjelasan dari suatu representasi yang digunakan	A2	8, 14, 28	3
	Membuat prediksi pada suatu data dengan tepat.	A3	18, 27, 29	3
	Mengajukan hipotesis yang jelas	A4	15, 17	2
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Mengidentifikasi rumusan masalah dalam suatu penelitian	B1	7, 16, 26	3
	Menentukan pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah	B2	5, 9	2
	Mengusulkan cara mengeksplor pertanyaan secara ilmiah	B3	6, 13	2
	Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah	B4	11, 12	2
Menafsirkan data dan bukti ilmiah	Mengubah data dari satu representasi ke dalam representasi yang lain	C1	10, 20, 30	3
	Menganalisis dan menginterpretasi data dengan tepat	C2	4, 22, 23, 24	4
	Membedakan argumen berdasarkan bukti saintifik dengan argumen berdasarkan pertimbangan lain	C3	21, 25	2
Jumlah			30	30

Kompetensi literasi sains juga dilatihkan melalui soal yang disusun dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Lampiran 1). LKPD praktikum uji kadar glukosa maupun uji kandungan kalori dikembangkan berdasarkan praktikum uji Benedict dan praktikum *energy from food* pada topik *Human Nutrition* dengan prinsip kalorimetri dari Cambridge IGCSE™ *Biology Practical Workbook* oleh Broderick (2021). Modifikasi dilakukan pada rangkaian alat praktikum, pertanyaan serta studi kasus agar dapat memfasilitasi kompetensi literasi sains siswa. Kisi-kisi pada LKPD praktikum kadar glukosa (LKPD 1) dan LKPD kuantifikasi kalori (LKPD 2) disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kisi-kisi LKPD Praktikum Kadar Glukosa (LKPD 1) dan Kuantifikasi Kalori (LKPD 2)

Indikator Kompetensi	Subindikator kompetensi	Kode soal	Keterangan	
			LKPD 1	LKPD 2
	Mengingat dan menerapkan pengetahuan sains yang sesuai	A1	Soal 1	Soal 3

Indikator Kompetensi	Subindikator kompetensi	Kode soal	Keterangan	
			LKPD 1	LKPD 2
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menyimpulkan penjelasan dari suatu representasi yang digunakan	A2	Soal 4, soal kasus 1	soal kasus 1
	Membuat prediksi pada suatu data dengan tepat.	A3	Soal 3	Soal 5, 6
	Mengajukan hipotesis yang jelas	A4	Hipotesis	Hipotesis
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Mengidentifikasi rumusan masalah dalam suatu penelitian	B1	-	Rumusan masalah
	Menentukan pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah	B2	-	Soal kasus 2
	Mengusulkan cara mengeksplor pertanyaan secara ilmiah	B3	Soal 5	Soal kasus 3
	Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah	B4	Evaluasi praktikum	Evaluasi praktikum
Menafsirkan data dan bukti ilmiah	Mengubah data dari satu representasi ke dalam representasi yang lain	C1	Soal kasus 2	Soal kasus 4
	Menganalisis dan menginterpretasi data dengan tepat	C2	Soal 2	Soal 4
	Membedakan argumen berdasarkan bukti saintifik dengan argumen berdasarkan pertimbangan lain	C3	-	-

Keterangan: LKPD 1 = LKPD praktikum kadar glukosa, LKPD 2 = LKPD praktikum kuantifikasi kalori

3.5.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Praktikum

Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran diukur melalui lembar observasi (Lampiran 3). Lembar observasi masing-masing terdiri atas 20 dan 21 pernyataan yang disesuaikan dengan aspek praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa. Kisi-kisi observasi pembelajaran praktikum dijelaskan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek	Indikator	Nomor pernyataan	Jumlah pernyataan
Persiapan praktikum	Menunjukkan kedisiplinan terhadap prosedur keselamatan sebelum memulai kegiatan praktikum (menggunakan APD dengan benar)	1	5
	Menunjukkan kedisiplinan sebelum pelaksanaan praktikum (menyiapkan kelengkapan praktikum)	2, 3, 4, 5	
Pelaksanaan praktikum	Menunjukkan keteraturan dalam pelaksanaan praktikum sesuai dengan prosedur	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15	12
	Menunjukkan kerjasama dalam pembagian tugas secara adil dan bertanggung jawab		
	Menunjukkan kedisiplinan dalam melaksanakan praktikum sesuai dengan waktu yang telah ditentukan	6, 14, 16, 20	
Pasca praktikum	Menunjukkan kemampuan dalam pembahasan hasil dan penyusunan kesimpulan praktikum melalui diskusi kelas	17	3

Aspek	Indikator	Nomor pernyataan	Jumlah pernyataan
	Menunjukkan tanggung jawab dengan membersihkan dan menyimpan kembali alat setelah kegiatan praktikum selesai.	18, 19	
Jumlah			20

Lembar observasi dibuat berdasarkan pedoman skala Guttman dengan dua alternatif respon Ya/Tidak (Sugiyono, 2017). Setiap item diberi skor 1 untuk jawaban ya dan 0 untuk jawaban tidak.

Tabel 3. 5 Skor Skala Guttman (Sugiyono, 2017)

Skala	Kriteria
1	Ya
0	Tidak

3.5.3 Angket Respon Siswa terhadap Pembelajaran Praktikum

Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa diukur melalui angket (Lampiran 4). Angket terdiri atas 20 pernyataan dengan empat pilihan jawaban sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju. Adapun kisi-kisi angket ditampilkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa terhadap Pembelajaran Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa

Aspek yang diungkap	Indikator	Sifat pernyataan	Nomor pernyataan	Jumlah pernyataan
Respon siswa terhadap literasi sains	Menunjukkan kemampuan dalam merumuskan masalah penelitian	+	3	8
	Menunjukkan kemampuan dalam merancang penyelidikan ilmiah	+	4	
	Menunjukkan kemampuan dalam mengubah penyajian data	+	13	
	Menunjukkan kemampuan untuk menganalisis data	+	12	
	Menunjukkan kemampuan untuk menginterpretasi data	+	11	
	Menunjukkan kemampuan untuk mengevaluasi penyelidikan ilmiah	+	17	
	Menunjukkan kemampuan untuk membuat kesimpulan	+	19, 20	
Respon siswa terhadap praktikum	Menunjukkan kejelasan dalam pelaksanaan praktikum	+	1, 2	9
	Menunjukkan kebergunaan komponen teknis dalam praktikum	+	5, 16	
	Menunjukkan kemampuan kerja sama dalam praktikum	+	7, 8, 9	
	Menunjukkan refleksi terhadap pengalaman praktikum	+	14, 15	

Aspek yang diungkap	Indikator	Sifat pernyataan	Nomor pernyataan	Jumlah pernyataan
Respon siswa terhadap LKPD praktikum	Menunjukkan pemahaman terhadap petunjuk praktikum	+	6, 10	3
	Menunjukkan manfaat dari pengisian LKPD	+	18	
Jumlah				20

Adapun masing-masing skor item skala likert untuk menilai respon siswa terhadap pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa menurut Sugiyono (2017), disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Skor Item Skala Likert (Sugiyono, 2017)

Kode	Pernyataan Positif	Nilai
SS	Sangat setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

3.6 Pengembangan Instrumen

3.6.1 Literasi Sains

Instrumen tes literasi sains dan instrumen non-tes LKPD praktikum dikembangkan melalui proses validasi. Validasi dilakukan melalui *judgement* dosen untuk melihat kelayakan instrumen tes dan non-tes yang akan digunakan. Setelah dilakukan *judgement* oleh dosen, selanjutnya instrumen tes literasi sains diuji coba untuk menjaga validitas soal. Uji coba dilakukan dengan melibatkan 35 siswa kelas 11 dari Sekolah Menengah Atas yang telah menyelesaikan pembelajaran pada materi sistem pencernaan.

Soal yang diujicobakan terdiri atas 30 butir soal literasi sains. Sebanyak empat butir soal diadaptasi dari PISA tahun 2006, sehingga validitas dan reliabilitas yang digunakan sudah sesuai dengan kaidah penyusunan instrumen penelitian. Sementara itu, 26 butir soal lainnya dikembangkan oleh peneliti berdasarkan 11 subindikator kompetensi literasi sains. Hasil uji coba dari 30 soal dianalisis dengan bantuan perangkat lunak AnatesV4 dan IBM SPSS *Statistics* 26 untuk melihat validitas soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan

daya pembeda soal (Lampiran 5). Adapun uraian hasil uji coba soal yaitu sebagai berikut.

3.6.1.1 Validitas

Instrumen yang valid adalah instrumen yang mampu merepresentasikan data sesuai dengan kenyataan (Arikunto, 2018). Validitas instrumen menggambarkan seberapa efektif instrumen dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Klasifikasi kategori validitas soal menurut Arikunto (2018). disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Kategori Validitas Soal Literasi Sains (Arikunto, 2018).

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,800 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,600 < r_{xy} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{xy} \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r_{xy} \leq 0,400$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,200$	Sangat Rendah

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa soal termasuk dalam kategori sangat rendah, rendah, cukup dan tinggi. Kategori soal dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Hasil Analisis Validasi Soal Literasi Sains

Kategori	Soal	Jumlah Soal	Persentase
Sangat Rendah	16	1	3%
Rendah	1, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 30	13	44%
Cukup	2, 4, 7, 9, 12, 14, 22, 23, 24, 25, 27, 29	12	40%
Tinggi	3, 17, 26, 28	4	13%
Total	30	30	100%

3.6.1.2 Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang dapat diandalkan sebagai alat pengumpul data, sehingga hasil yang diperoleh tetap sama ketika digunakan berulang kali (Arikunto, 2018). Nilai reliabilitas yang mendekati 1 dikategorikan reliabel. Sebaliknya, reliabilitas yang mendekati nol atau negatif, dianggap tidak dapat diandalkan. Klasifikasi reliabilitas instrumen berdasarkan kategori koefisien reliabilitas menurut Price (2017) disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Kategori Koefisien Reliabilitas (Price, 2017)

Interval Skor	Klasifikasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi

Interval Skor	Klasifikasi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen literasi sains menghasilkan nilai reliabilitas sebesar 0,848. Dengan demikian, instrumen yang dikembangkan untuk mengukur kompetensi literasi sains memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi dan dapat diandalkan.

3.6.1.3 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal dianalisis melalui sebaran jawaban siswa. Indeks tingkat kesukaran akan menjadi lebih tinggi ketika jumlah siswa yang memberikan jawaban benar meningkat (Arikunto, 2018). Soal dianggap mudah apabila lebih banyak siswa yang dapat menjawabnya. Klasifikasi tingkat kesukaran menurut Arikunto (2018) disajikan dalam Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Klasifikasi Indeks Kesukaran (Arikunto, 2018).

Rentang Skor	Kategori
$0,00 < p \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < p \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < p \leq 1,0$	Mudah

Hasil analisis tingkat kesukaran menunjukkan bahwa soal termasuk ke dalam kriteria sukar, sedang dan mudah. Kategori tingkat kesukaran soal ditampilkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Literasi Sains

Kategori	Soal	Jumlah Soal	Persentase
Soal sukar	18, 22, 29	3	10%
Soal sedang	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30	25	83%
Soal mudah	10, 11	2	7%
Total	30	30	100%

3.6.1.4 Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2018) daya pembeda mengacu pada fungsi butir soal dalam membedakan kemampuan antar siswa, terutama siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah. Klasifikasi daya pembeda soal menurut Arikunto (2018) disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Klasifikasi Indeks Daya Pembeda (Arikunto, 2018)

Rentang Nilai	Kategori
$0,71 < D \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,41 < D \leq 0,70$	Baik
$0,21 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < D \leq 0,20$	Buruk

Hasil analisis daya pembeda menunjukkan bahwa soal termasuk dalam kategori buruk, cukup dan baik, dengan rincian kategori soal dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Literasi Sains

Kategori	Nomor soal	Jumlah soal	Persentase
Buruk	10, 15, 16	3	10%
Cukup	1, 2, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 18, 19, 20, 21, 27, 30	14	47%
Baik	3, 4, 9, 12, 14, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29	13	43%
Total	30	30	100%

3.6.1.5 Rekapitulasi Analisis Uji coba

Hasil uji validitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda digunakan sebagai dasar untuk mengelompokkan setiap butir soal literasi sains. Berikut rekapitulasi penentuan keputusan penggunaan instrumen menurut Zainul & Nasution (2001), disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Rekapitulasi Pengembangan Instrumen

Kategori	Penilaian
Digunakan	<ul style="list-style-type: none"> • Validitas $\geq 0,40$ • Daya pembeda $\geq 0,40$ • Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$
Diperbaiki	<ul style="list-style-type: none"> • Validitas $\geq 0,40$ • Daya pembeda $\geq 0,40$ • Tingkat kesukaran, $p < 0,25$ atau $p > 0,80$
Ditolak	<ul style="list-style-type: none"> • Daya pembeda $< 0,40$ dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ • Validitas $< 0,20$ • Daya pembeda $< 0,40$ dan validitas $< 0,40$

(Zainul & Nasution, 2001)

Hasil analisis butir soal dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan item soal yang layak untuk digunakan sebagai instrumen pengumpulan data penelitian. Rincian hasil uji coba instrumen disajikan pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Hasil Analisis Uji coba Instrumen Literasi Sains

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
	Angka	Ket	Angka	Ket	Angka	Ket	
1	0,319	Rendah	0,252	Cukup	0,57	Sedang	Diperbaiki
2	0,464	Cukup	0,379	Cukup	0,42	Sedang	Diperbaiki
3	0,602	Tinggi	0,552	Baik	0,46	Sedang	Digunakan
4	0,496	Cukup	0,440	Baik	0,63	Sedang	Digunakan
5	0,307	Rendah	0,239	Cukup	0,43	Sedang	Diperbaiki
6	0,296	Rendah	0,233	Cukup	0,69	Sedang	Diperbaiki
7	0,443	Cukup	0,381	Cukup	0,49	Sedang	Diperbaiki
8	0,360	Rendah	0,264	Cukup	0,47	Sedang	Diperbaiki
9	0,529	Cukup	0,473	Baik	0,51	Sedang	Digunakan
10	0,253	Rendah	0,192	Buruk	0,74	Mudah	Diperbaiki
11	0,317	Rendah	0,255	Cukup	0,71	Mudah	Diperbaiki
12	0,518	Cukup	0,463	Baik	0,37	Sedang	Digunakan
13	0,269	Rendah	0,205	Cukup	0,69	Sedang	Diperbaiki
14	0,518	Cukup	0,427	Baik	0,48	Sedang	Digunakan
15	0,236	Rendah	0,168	Buruk	0,63	Sedang	Diperbaiki
16	0,136	Sangat Rendah	0,066	Buruk	0,37	Sedang	Ditolak
17	0,621	Tinggi	0,573	Baik	0,51	Sedang	Digunakan
18	0,379	Rendah	0,320	Cukup	0,29	Sukar	Diperbaiki
19	0,269	Rendah	0,205	Cukup	0,69	Sedang	Diperbaiki
20	0,368	Rendah	0,303	Cukup	0,60	Sedang	Diperbaiki
21	0,349	Rendah	0,285	Cukup	0,63	Sedang	Diperbaiki
22	0,462	Cukup	0,411	Baik	0,23	Sukar	Diperbaiki
23	0,488	Cukup	0,430	Baik	0,57	Sedang	Digunakan
24	0,493	Cukup	0,435	Baik	0,43	Sedang	Digunakan
25	0,564	Cukup	0,512	Baik	0,40	Sedang	Digunakan
26	0,736	Tinggi	0,700	Baik	0,49	Sedang	Digunakan
27	0,464	Cukup	0,381	Cukup	0,33	Sedang	Diperbaiki
28	0,684	Tinggi	0,621	Baik	0,38	Sedang	Digunakan
29	0,516	Cukup	0,453	Baik	0,28	Sukar	Diperbaiki
30	0,392	Rendah	0,328	Cukup	0,43	Sedang	Diperbaiki

Hasil akhir instrumen tes literasi sains yang digunakan sebanyak 29 soal. Soal nomor 16 diganti karena validitas soal rendah, dengan daya pembeda yang buruk dan tingkat kesukaran sedang (Lampiran 2).

3.6.2 Lembar Observasi dan Angket Respon Siswa

Instrumen non-tes yaitu lembar observasi keterlaksanaan kegiatan praktikum serta angket respon siswa, dikembangkan melalui uji validasi. Validasi dilakukan melalui *judgement* dosen untuk melihat apakah lembar observasi dan angket valid dan dapat digunakan. Hasil *judgement* dari dosen menunjukkan bahwa lembar observasi (Lampiran 3) dan angket respon siswa (Lampiran 4) yang dibuat dapat digunakan untuk mengukur keterlaksanaan praktikum dan respon siswa terhadap pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibutuhkan agar penelitian dapat dilakukan dengan terstruktur. Pada penelitian ini, prosedur dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap sebelum penelitian, pelaksanaan penelitian, dan setelah pelaksanaan penelitian. Adapun uraian dari tahapan penelitian antara lain sebagai berikut.

3.7.1 Tahap Sebelum Penelitian

Sebelum penelitian, dilakukan kegiatan yang meliputi:

1. Melakukan studi literatur terhadap buku, jurnal dan laporan penelitian terkait metode pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa, literasi sains, dan materi sistem pencernaan.
2. Mengidentifikasi rumusan masalah dan menetapkan tujuan penelitian berdasarkan hasil kajian literatur.
3. Menyusun proposal penelitian
4. Melakukan seminar proposal penelitian
5. Melakukan revisi proposal penelitian
6. Menyusun instrumen penelitian yang terdiri atas Modul Ajar (Lampiran 1), soal tes kompetensi literasi sains (Lampiran 2), lembar observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa (Lampiran 3), dan angket respon siswa (Lampiran 4).
7. Melaksanakan validasi dengan melibatkan dosen ahli, untuk menilai kelayakan instrumen.
8. Melakukan uji coba instrumen serta menganalisis item soal tes kompetensi literasi sains.
9. Melakukan revisi terhadap instrumen tes kemampuan literasi sains.
10. Menentukan populasi dan sampel dalam penelitian.

3.7.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian meliputi:

1. Melaksanakan *pretest* kemampuan literasi sains untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan dengan metode praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa.

2. Melakukan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa. Kegiatan praktikum dibagi menjadi dua kali pertemuan yaitu pertemuan praktikum kuantifikasi kalori dan pertemuan praktikum kuantifikasi kadar glukosa.

Tabel 3. 17 Langkah Pembelajaran Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa

Pertemuan	Aktivitas Siswa	Literasi Sains
1 (3 JP)	Siswa mengerjakan <i>pretest</i> kemampuan literasi sains.	-
	Siswa diberikan pendahuluan tentang literasi sains yang dijelaskan oleh peneliti	
	Siswa diberikan kesempatan untuk membentuk kelompok praktikum.	
2 (2JP)	Siswa membaca LKPD “Uji kadar glukosa makanan” untuk memahami langkah percobaan yang akan dilakukan.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengingat dan menerapkan konsep sains • Mengajukan hipotesis
	Siswa mengajukan hipotesis tentang bahan makanan yang mereka duga mengandung kadar glukosa tinggi atau rendah.	
	Siswa melaksanakan percobaan berdasarkan panduan langkah kerja yang terdapat dalam LKPD.	Mengevaluasi dan merancang percobaan
	Siswa mencatat data pengamatan pada tabel hasil pengamatan.	Menganalisis dan menginterpretasi data eksperimen
	Siswa menjawab pertanyaan yang ada dalam LKPD kemudian menafsirkan data hasil pengamatan.	
	Siswa memeriksa kebenaran hipotesis yang telah ditetapkan berdasarkan data praktikum.	
	Menyusun kesimpulan berdasarkan hasil percobaan diperoleh serta hasil diskusi kelas.	Menarik kesimpulan
3 (3 JP)	Siswa membaca LKPD “Uji kandungan Kalori pada Kacang tanah” untuk memahami langkah percobaan yang akan dilakukan.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengingat dan menerapkan konsep sains • Merumuskan masalah percobaan • Mengajukan hipotesis
	Siswa merumuskan masalah dan mengajukan hipotesis tentang uji yang akan dilakukan	
	Siswa melaksanakan percobaan berdasarkan panduan langkah kerja yang terdapat dalam LKPD	
	Siswa mencatat data pengamatan pada tabel hasil pengamatan.	Menganalisis dan menginterpretasi data eksperimen
	Siswa menjawab pertanyaan yang ada dalam LKPD kemudian menafsirkan data hasil pengamatan.	
	Siswa memeriksa kebenaran hipotesis yang telah ditetapkan berdasarkan data hasil praktikum, kemudian menyusun kesimpulan berdasarkan hasil percobaan dan diskusi kelas.	
	Membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang diperoleh serta hasil diskusi kelas.	
4 (2 JP)	Siswa mengerjakan <i>posttest</i> kemampuan literasi sains	-
	Siswa mengisi angket respon terhadap pembelajaran praktikum	

Rincian pelaksanaan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa dalam Modul Ajar terdapat pada Lampiran 1.

3. Melaksanakan *posttest* kompetensi literasi sains untuk mengukur kemampuan akhir siswa setelah mengikuti pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa.

3.7.3 Tahap Setelah Penelitian

Kegiatan yang dilakukan setelah penelitian meliputi:

1. Merekap seluruh hasil *pretest*, *posttest* literasi sains (Lampiran 6), keterlaksanaan praktikum (Lampiran 10) serta angket respon siswa (Lampiran 11) terhadap kegiatan praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa.
2. Mengolah, menganalisis, dan menginterpretasi temuan penelitian.
3. Pembahasan disusun berdasarkan temuan yang diperoleh dan didukung dengan landasan teori yang relevan.
4. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Kompetensi Literasi Sains

Analisis data hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk melihat kategori kompetensi literasi sains yang diperoleh dari nilai tes literasi sains. *Skoring* jawaban siswa pada soal tes dinilai menggunakan rubrik penilaian. Nilai siswa kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh oleh siswa}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji statistika deskriptif dan uji statistika inferensial melalui bantuan perangkat lunak IBM SPSS *statistic* 26. Sebelum menentukan uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Namun, data yang diperoleh dalam penelitian ini berpasangan dan berasal dari responden yang sama sehingga tidak dilakukan uji homogenitas. Jika data memenuhi prasyarat, pengujian dilanjutkan dengan *Paired Sample T-Test* dan sebaliknya, jika data tidak memenuhi prasyarat dilanjutkan dengan uji hipotesis *Wilcoxon Signed Rank Test*.

1. Uji Prasyarat

a) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan data berdistribusi normal atau tidak. Pemilihan metode uji normalitas bergantung pada jumlah sampel. Jumlah sampel dalam penelitian ini kurang dari 50, sehingga digunakan uji *Shapiro-Wilk Test*. Nilai signifikansi digunakan sebagai dasar dalam membuat keputusan dengan data tidak berdistribusi normal jika nilai signifikansi $< 0,05$. Sedangkan data berdistribusi normal jika nilai signifikansi $> 0,05$.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menentukan apakah perlakuan memberikan pengaruh atau tidak terhadap hasil. Uji *Paired Sample T-Test* dilakukan sebagai uji hipotesis apabila uji prasyarat terpenuhi. Sementara itu, jika data tidak berdistribusi normal dan uji prasyarat tidak terpenuhi, maka dilakukan *Wilcoxon Signed Rank Test*. Pengujian dilakukan untuk membandingkan rata-rata dua data sampel yang berpasangan, sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Dasar untuk mengambil keputusan yaitu jika nilai signifikansi (*2-tailed*) $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hipotesis dalam pengujian ini adalah:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*.

H_1 = Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*.

3. Effect Size

Menurut (Cohen, 1988) *effect size* merupakan ukuran standar dari selisih dua rata-rata yang menunjukkan besarnya pengaruh suatu perlakuan. Pada desain *pretest – posttest* satu kelompok, perhitungan *effect size* digunakan untuk menggambarkan sejauh mana perlakuan menghasilkan perubahan dalam kelompok yang sama. *Effect size* digunakan dalam penelitian ini sebagai indikator untuk menilai besarnya perubahan kompetensi literasi sains yang terjadi setelah pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa. Rumus untuk menghitung *effect size* adalah sebagai berikut.

$$d = \frac{M_{posttest} - M_{pretest}}{SD_{pooled}}$$

Nilai *effect size* yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan kriteria interpretasi menurut Cohen (1988) dan Sawilowsky (2009) pada Tabel 3.18.

Tabel 3. 18 Kriteria Cohen's *d Effect Size* (Cohen, 1988; Sawilowsky, 2009)

Rentang Skor	Interpretasi
≤ 0.2	Efek kecil (<i>small</i>)
$0.5 \leq d < 0.8$	Efek sedang (<i>medium</i>)
$0.8 \leq d < 2$	Efek besar (<i>large</i>)
$1.2 \leq d < 2$	Efek sangat besar (<i>very large</i>)
≥ 2.0	Efek besar sekali (<i>Huge</i>)

4. Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* atau *normalized gain* merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menilai peningkatan keterampilan atau hasil belajar siswa dengan membandingkan nilai sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran (Hake, 1999). Rumus perhitungan *N-Gain*, sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Ideal - Skor Pretest}$$

Nilai *N-Gain* diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi skor *gain* pada Tabel 3.19. Interpretasi bertujuan untuk menentukan apakah peningkatan kompetensi literasi sains setelah kegiatan praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa termasuk ke dalam kategori yang tinggi, sedang, atau rendah menurut kategori interpretasi Hake (1999).

Tabel 3. 19 Kategori Indeks *Gain* (Hake, 1999)

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

5. Kategori Skor Literasi Sains

Analisis data dilakukan untuk mengkategorikan skor tes literasi sains siswa menjadi beberapa tingkat capaian (Lampiran 6). Perhitungan dilakukan menggunakan pedoman yang disesuaikan dengan metode yang dikembangkan oleh Arikunto (2018). Pengembangan ini memungkinkan pengelompokan serta pemahaman tingkat kompetensi literasi sains siswa berdasarkan hasil perhitungan. Kategori literasi sains ditampilkan pada Tabel 3.20.

Tabel 3. 20 Kategori Literasi Sains (Arikunto, 2008)

Interval Skor	Kriteria
80 – 100	Sangat Tinggi
66 – 79	Tinggi
56 – 65	Sedang
40 – 55	Rendah
≤ 39	Sangat Rendah

3.8.2 Keterlaksanaan Pembelajaran Praktikum

Keterlaksanaan kegiatan praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa diukur melalui lembar observasi (Lampiran 3). Lembar observasi dibuat dengan mengikuti pedoman skala Guttman dengan dua alternatif jawaban “Ya/Tidak”. Perhitungan nilai akhir lembar observasi dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Hasil perhitungan lembar observasi yang diperoleh selanjutnya dikategorikan menggunakan pedoman kategori nilai untuk pengambilan keputusan terhadap keterlaksanaan pembelajaran praktikum. Kategori interpretasi keterlaksanaan pembelajaran disesuaikan dengan interpretasi menurut Sugiyono (2017) pada Tabel 3.21.

Tabel 3. 21 Kategori Nilai Keterlaksanaan Lembar Observasi (Sugiyono, 2017)

Persentase (%)	Interpretasi
81% - 100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup baik
21% - 40%	Kurang baik
0% - 20%	Sangat tidak baik

3.8.3 Angket Respon Siswa terhadap Kegiatan Praktikum

Angket digunakan untuk mengukur respon siswa terhadap pembelajaran praktikum kuantifikasi uji kalori dan kadar glukosa (Lampiran 4). Angket dibuat dengan mengikuti pedoman skala likert dengan empat pilihan jawaban yaitu “sangat setuju”, “setuju”, “tidak setuju”, serta “sangat tidak setuju”. Perhitungan nilai akhir angket dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah skor Ideal (Skor Tertinggi)}} \times 100$$

Hasil perhitungan angket dikategorikan menggunakan pedoman kategori nilai yang disesuaikan dengan interpretasi nilai yang dikembangkan oleh Sugiyono

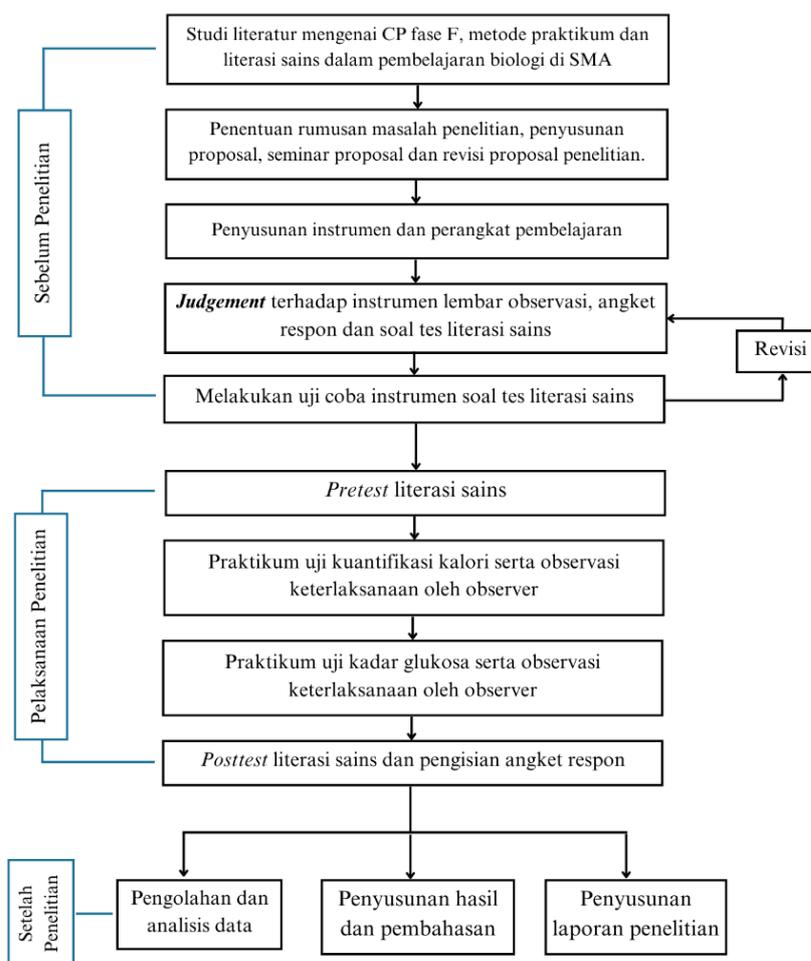
(2017) sebagai gambaran respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran praktikum. Kategori interpretasi nilai respon siswa menurut Sugiyono (2017) ditampilkan pada Tabel 3.22.

Tabel 3. 22 Kategori Rentang Nilai Angket (Sugiyono, 2017)

Persentase (%)	Interpretasi
81% - 100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup baik
21% - 40%	Kurang baik
0% - 20%	Sangat tidak baik

3.9 Alur Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan dalam tiga tahapan yaitu tahap sebelum, tahap pelaksanaan, dan setelah penelitian. Tahap pelaksanaan penelitian dilakukan di salah satu SMA Negeri di kota Bandung pada periode Januari–Februari 2025. Adapun seluruh rangkaian tahapan penelitian disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Alur Penelitian