

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan metode deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu metode yang dirancang untuk mengumpulkan informasi terkait status atau fenomena dalam populasi atau wilayah tertentu serta untuk memetakan fakta-fakta berdasarkan sudut pandang tertentu atau kerangka berpikir yang digunakan selama pelaksanaan penelitian (Abdullah, 2018). Tujuan dari metode deskriptif adalah menciptakan gambaran atau penjelasan yang sistematis, berbasis fakta, dan akurat terkait dengan fakta-fakta, karakteristik, dan interaksi antar fenomena yang tengah diinvestigasi (Rukajat, 2018). Metode ini dipilih sebab dalam penelitian ini, tidak ada perlakuan apapun yang diberikan dan hanya mendeskripsikan keadaan sebenarnya.

Pendekatan yang dipilih dalam penelitian ini merupakan pendekatan kuantitatif. Menurut Creswell dan Creswell (2018), pendekatan kuantitatif merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menguji teori-teori objektif melalui analisis hubungan antara variabel-variabel. Variabel-variabel ini dapat diukur dengan menggunakan instrumen tertentu, memungkinkan pengumpulan data yang kemudian dapat dianalisis dengan prosedur statistik.

3.2. Desain Penelitian

Penelitian ini diawali dengan identifikasi masalah mengenai literasi sains pada kalangan siswa SMA. Setelah mengidentifikasi masalah, dilakukan studi literatur untuk merumuskan kerangka teori dan menemukan referensi yang relevan sebagai dasar penelitian. Metode yang dipilih pada penelitian ini berupa metode deskriptif, sebab metode ini mampu menggambarkan fenomena yang ada secara detail dan mendalam. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari tes untuk mengukur tingkat literasi sains siswa dan kuesioner untuk mengumpulkan data mengenai faktor pendukung kemampuan literasi sains siswa berupa kebiasaan belajar. Setelah instrumen selesai dibuat, dilanjutkan dengan pengumpulan data di beberapa sekolah di Kota Bandung baik sekolah negeri maupun swasta, untuk mendapatkan sampel yang representatif. Hasil yang didapat kemudian dianalisis

menggunakan teknik statistik yang sesuai. Berdasarkan hasil analisis ini, disusun laporan penelitian yang menyajikan temuan yang telah diperoleh.

3.3. Populasi dan Sampel

Arikunto (2009) mengartikan populasi sebagai totalitas objek yang menjadi fokus penelitian, yang mencakup segala jenis data yang diamati dan dicatat di lapangan. Populasi yang dipilih pada penelitian ini merupakan siswa SMA kelas X di Kota Bandung. Jumlah seluruh siswa kelas X di Kota Bandung yang bersekolah di sekolah akreditasi A adalah 20.400 siswa. Pemilihan sekolah dilakukan dengan metode *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* adalah pemilihan sampel yang membagi populasi menjadi *cluster* atau kelompok. Pembagian ini biasanya didasarkan atas geografis wilayah seperti desa, sekolah, kelurahan, blok, dan lain-lain (Acharya *et al.*, 2013). Pengambilan sampel cluster sangat efektif dalam situasi di mana populasi tersebar secara luas dan tidak praktis untuk mengambil sampel dari semua elemen secara individual. Pengacakan sekolah dilakukan dengan menggunakan website *Random Picker*; sedangkan penentuan kelas tidak diacak karena diberikan sesuai dengan kebijakan sekolah masing-masing. Tidak ada kelas unggulan pada sekolah yang terpilih, oleh karena itu kemampuan siswa cenderung seragam. Berikut ini merupakan tabel jumlah siswa kelas X di Kota Bandung yang didapat dari Dapodik Kemendikbud-Ristek (Kemendikbud-Ristek, 2023):

Tabel 3. 1 Jumlah Siswa Kelas X di Kota Bandung

Status Sekolah	Jumlah Siswa
Negeri	9.813
Swata	10.587
Total	20.400

Berdasarkan data di atas, jumlah siswa dari sekolah Negeri sebanyak 9.813 siswa (48%) dan Swasta sebanyak 10.587 siswa (52%). Setelah menetapkan populasi, maka dilanjutkan dengan perhitungan sampel. Menurut Sinaga (2014) sampel adalah sekelompok kecil anggota dari suatu populasi yang dipilih berdasarkan prosedur tertentu agar dapat mewakili keseluruhan populasi tersebut. Sementara Arikunto (2009) berpendapat bahwa sampel merupakan sebagian dari populasi yang dipilih untuk dijadikan sumber data dan dianggap mampu mewakili keseluruhan populasi tersebut. Dapat disimpulkan bahwa sampel merupakan perwakilan objek dari populasi yang dipilih. Penentuan jumlah sampel pada

penelitian ini didasarkan pada rumus Isaac dan Michael sebab dapat digunakan untuk jumlah populasi yang besar. Rumus ini digunakan sebagai berikut (Amin *et al.*, 2023):

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2(N - 1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q}$$

λ^2 dengan $dk = 1$, taraf kesalahan bisa 1%, 5% atau 10%

$s =$ jumlah sampel

$\lambda^2 =$ chi kuadrat

$N =$ jumlah populasi

$P = 0,5 =$ peluang benar

$Q = 0,5 =$ peluang salah

$d = 0,05$

Setelah memasukkan jumlah variabel-variabel yang ada, maka didapatkan jumlah sampel yang diambil adalah sebagai berikut:

$$s = \frac{2,70554 \times 20.400 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2(20.400 - 1) + 2,70554 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$s = \frac{13.798,27}{51,68}$$

$$s = 266,99 \approx 267 \text{ siswa}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka jumlah sampel minimal yang harus diambil sebanyak 267 siswa. Perbandingan persentase populasi siswa Negeri adalah 48% dan siswa Swasta sebanyak 52%, maka sampel untuk siswa Negeri minimal sebanyak 128 siswa dan sampel untuk siswa Swasta sebanyak 139 siswa. Sekolah yang terpilih pada website *Random Picker* yakni SMAN 14 Bandung, SMAN 17 Bandung, SMA Pasundan 1 Bandung dan SMA Kartika XIX-2 Bandung. Rincian jumlah siswa tiap sekolah dijabarkan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 2 Rincian Jumlah Sampel tiap Sekolah

Nama Sekolah	Jumlah Sampel
SMAN 14 Bandung	64 siswa
SMAN 17 Bandung	65 siswa
SMA Pasundan 1 Bandung	90 siswa
SMA Kartika XIX-2 Bandung	49 siswa

3.4. Definisi Operasional

1. Profil Literasi Sains

Profil literasi sains yang dimaksud merupakan gambaran mengenai tingkat literasi sains siswa pada pokok bahasan biologi yang berfokus pada tema kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, dan juga kualitas lingkungan. Literasi sains siswa diukur dengan menggunakan instrumen tes dan kuesioner yang dikembangkan oleh OECD (2019a). Instrumen tes berupa 16 soal yang terdiri dari pilihan ganda, pilihan ganda kompleks dan esai yang disusun atas domain: 1) kompetensi dan 2) pengetahuan dalam konteks spesifik. Sementara kuesioner disusun atas indikator yaitu: 1) minat pada sains, 2) dukungan untuk penyelidikan ilmiah, dan 3) tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan (Lampiran 1). Soal dan kuesioner yang digunakan diterjemahkan dari website yang telah dirilis oleh OECD.

2. *Framework* PISA 2018

Framework PISA 2018 adalah kerangka kerja PISA yang dijadikan acuan pembuatan soal-soal yang digunakan PISA pada tahun 2018. *Framework* literasi sains PISA pada tahun 2018 yang mengukur kemampuan siswa dalam aspek pengetahuan dan kompetensi dalam konteks spesifik. Aspek sikap merupakan aspek pelengkap yang disertakan dalam kuesioner.

3. Pokok Bahasan Biologi

Pokok bahasan biologi merupakan tema biologi terpilih yang diintegrasikan pada soal-soal PISA. Tema tersebut antara lain kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, dan juga kualitas lingkungan. Pada tema tersebut, kemampuan literasi sains memengaruhi kualitas kehidupan baik secara individu maupun dalam masyarakat.

a. Pengembangan Instrumen

1) *Judgement* Ahli

Validitas instrumen diuji melalui proses penilaian oleh para ahli, yang dikenal sebagai (*expert judgment*). Setelah instrumen dikembangkan berdasarkan teori yang relevan, langkah selanjutnya adalah berkonsultasi dengan pihak yang memiliki keahlian dalam bidang tersebut. Dalam konteks ini, dosen pembimbing berperan sebagai ahli yang menilai kekuatan dan relevansi item-item dalam

instrumen. Proses ini memastikan bahwa instrumen yang digunakan benar-benar mengukur aspek-aspek yang dimaksud dan sesuai dengan tujuan penelitian.

2) Uji Keterbacaan

Uji keterbacaan bertujuan untuk melihat sejauh mana keterbacaan instrumen oleh subjek penelitian. Proses ini membantu untuk menilai efektivitas kalimat pada setiap item dalam instrumen, sehingga meminimalkan kemungkinan kesalahan yang timbul akibat ketidaksesuaian antara tujuan penelitian dan pemahaman subjek.

3) Uji Validitas

Uji validitas ini dilakukan untuk mengukur apakah data yang telah didapat setelah penelitian merupakan data yang valid atau tidak, artinya uji ini digunakan untuk mengetahui apakah alat ukur dapat digunakan. Suatu instrumen dikatakan valid apabila memiliki tingkat ketepatan yang tinggi dalam mengungkapkan aspek yang ingin diukur. Jika soal tidak valid, maka soal tersebut harus direvisi atau tidak digunakan. Uji validitas menggunakan bantuan software ANATES V4 untuk soal pilihan ganda, pilihan ganda kompleks dan uraian serta software IBM SPSS 24 untuk kuesioner. Setelah pengujian dilakukan, nilai validitas instrumen yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan indeks validitas setiap butir soal yang tertera dalam Tabel 3.3 (Arikunto, 2009).

Tabel 3. 3 Indeks Validitas Butir Soal

Rentang indeks	Indeks
0,00-0,19	Sangat Rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Cukup
0,60-0,79	Tinggi
0,80-1,00	Sangat Tinggi

4) Uji Reliabilitas

Setelah instrumen diuji validitasnya, maka akan dilanjutkan dengan uji reliabilitas. Uji reliabilitas bertujuan untuk menentukan konsistensi dan kestabilan hasil pengukuran ketika instrumen yang sama digunakan pada objek yang sama. Uji reliabilitas menggunakan bantuan software ANATES V4 untuk soal pilihan ganda, pilihan ganda kompleks dan uraian serta software IBM SPSS 24 untuk kuesioner. Setelah pengujian dilakukan, nilai reliabilitas instrumen yang diperoleh

diinterpretasikan berdasarkan indeks reliabilitas setiap butir soal yang tertera dalam Tabel 3.4 (Arikunto, 2009).

Tabel 3. 4 Indeks Reliabilitas Butir Soal

Rentang indeks	Indeks
0,00-0,19	Sangat Rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Cukup
0,60-0,79	Tinggi
0,80-1,00	Sangat Tinggi

5) Uji Tingkat Kesukaran

Pengujian tingkat kesukaran instrumen soal bertujuan untuk memastikan bahwa soal yang disajikan memiliki tingkat kesukaran yang sesuai, tidak terlalu mudah maupun terlalu sukar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran diuji menggunakan bantuan software ANATES V4. Setelah pengujian dilakukan, nilai tingkat kesukaran instrumen yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan indeks tingkat kesukaran setiap butir soal yang tertera dalam Tabel 3.5 (Arikunto, 2009).

Tabel 3. 5 Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal

Rentang indeks	Indeks
0,00-0,29	Sukar
0,30-0,69	Sedang
0,70-1,00	Mudah

6) Uji Daya Beda

Uji daya pembeda soal dilakukan untuk menghitung signifikansi perbedaan rata-rata skor kelompok tinggi dan kelompok rendah berdasarkan keterampilan siswa. Suatu soal memiliki daya pembeda yang tinggi apabila dapat membedakan perbedaan keterampilan siswa yang berketerampilan tinggi dan rendah. Daya pembeda diuji menggunakan bantuan software ANATES V4. Setelah pengujian dilakukan, nilai daya beda instrumen yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan indeks daya beda setiap butir soal yang tertera dalam Tabel 3.6 (Arikunto, 2009).

Tabel 3. 6 Indeks Daya Beda Butir Soal

Rentang indeks	Indeks
0,00-0,20	Buruk
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Sangat Baik

3.5. Instrumen Penelitian

Untuk mengukur kemampuan literasi siswa, digunakan instrumen berupa tes (Lampiran 1). Peneliti menggunakan soal dan kuesioner PISA yang sudah di rilis di website OECD kemudian menerjemahkan soal serta kuesioner tersebut ke dalam Bahasa Indonesia. Hasil alih bahasa ini juga diperiksa kelayakannya oleh pakar ahli yang dilakukan oleh dosen pembimbing. Setiap soal akan menguji kedua domain yakni kompetensi dan pengetahuan dalam konteks spesifik. Domain kompetensi terdiri dari tiga indikator yakni: 1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, 2) menafsirkan bukti data secara ilmiah dan 3) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Sementara, domain pengetahuan juga terdiri dari tiga indikator yakni: 1) pengetahuan konten, 2) pengetahuan prosedural, 3) pengetahuan epistemik.

Jumlah soal terdiri 25 soal berbentuk pilihan ganda, pilihan ganda kompleks dan uraian. Soal dikerjakan dalam waktu 50 menit, sedangkan kuesioner berisi 47 pernyataan akan diisi dalam waktu 15 menit. Soal-soal yang diberikan merupakan soal disusun berdasarkan domain literasi sains yang dibuat oleh OECD. Soal tersebut dipilih khusus hanya pada soal yang memiliki pokok materi biologi. Beberapa tema biologi yang terintegrasi dengan soal diantaranya kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, dan juga kualitas lingkungan. Tema kesehatan dan penyakit terdapat pada unit soal latihan fisik dan Mary Montagu. Tema sumber daya alam terdapat pada unit bahan bakar fosil. Sementara unit rumah kaca, *the grand canyon*, tanaman hasil rekayasa genetika, migrasi burung, investigasi lereng, dan gangguan runtuhnya koloni lebah termasuk ke dalam tema kualitas lingkungan.

Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan keterangan tambahan berupa sikap siswa dalam sains yang diambil dari website OECD dan kebiasaan belajar siswa yang diadaptasi dari instrumen yang dikembangkan oleh Sharma (2018). Instrumen penelitian yang digunakan dijabarkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Instrumen Penelitian

No	Data	Jenis Instrumen	Bentuk Instrumen	Sumber Data
1	Kemampuan Literasi Sains	Tes	Pilihan ganda	Siswa
			Pilihan ganda kompleks	Siswa
			Uraian	Siswa
		Kuesioner	Kuesioner tertutup	Siswa

3.5.1. Instrumen Tes Tertulis

Instrumen literasi sains yang digunakan mengacu pada *framework* yang dibuat oleh OECD. Terdapat dua aspek yang diujikan dalam instrumen tes tertulis yakni aspek kompetensi dan pengetahuan. Sementara itu, aspek konteks hanya digunakan untuk membingkai soal. Masing-masing aspek memiliki tiga indikator yang disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Kisi-kisi Instrumen Penelitian pada Aspek Kompetensi, Pengetahuan, dan Konteks Sebelum Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran

No	Aspek	Indikator	Nomor Soal	Jumlah
1	Kompetensi	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	5,6,7,8,9,11,12,14,20,21,23,24	12
		Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	2,3,4,16,18,19,22,25	8
		Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	1,10,13,15,17	5
2	Pengetahuan	Pengetahuan konten	5,6,7,8,9,11,12,14,19,20,21,23,24	13
		Pengetahuan prosedural	2,3,15,16,22,25	6
		Pengetahuan epistemik	1,4,10,13,17,18	6
3	Konteks	Pribadi	1,6,7,8	4
		Lokal/nasional	2,9,10,11,12,17,18,19,20,21,22,23	12
		Global	3,4,5,13,14,15,16,24,25	9
Jumlah				25

Tabel 3. 9 Peta Domain Tiap Soal

No	Unit	Kompetensi			Pengetahuan			Konteks		Skor	Tahun	Bentuk Instrumen
		Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Konten	Prosedural	epistemik	Pribadi	Lokal/Nasional			
1	Kolera			v			v	v		485	2006	Pilihan Ganda Kompleks
2	Hidroponik		v			v			v	559	2006	Pilihan Ganda

No	Unit	Kompetensi			Pengetahuan			Konteks			Skor	Tahun	Bentuk Instrumen
		Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Konten	Prosedural	epistemik	Pribadi	Lokal/Nasional	Global			
3	Rumah kaca		v			v			v	529	2006	Uraian	
4	Rumah kaca		v				v		v	568	2006	Uraian	
5	Rumah kaca	v			v				v	709	2006	Uraian	
6	Latihan fisik	v			v			v		545	2006	Pilihan Ganda Kompleks	
7	Latihan fisik	v			v			v		386	2006	Pilihan Ganda Kompleks	
8	Latihan fisik	v			v			v		583	2006	Uraian	
9	Mary montagu	v			v			v		507	2006	Uraian	
10	<i>The grand canyon</i>			v		v		v		485	2006	Pilihan Ganda	
11	<i>The grand canyon</i>	v			v			v		451	2006	Pilihan Ganda	
12	<i>The grand canyon</i>	v			v			v		411	2006	Pilihan Ganda Kompleks	
13	Tanaman rekayasa genetika			v		v			v	421	2006	Pilihan Ganda	
14	Migrasi burung	v			v				v	501	2015	Pilihan Ganda	
15	Migrasi burung			v		v			v	630	2015	Uraian	
16	Migrasi burung		v			v			v	574	2015	Pilihan Ganda Kompleks	

No	Unit	Kompetensi			Pengetahuan			Konteks			Skor	Tahun	Bentuk Instrumen
		Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Konten	Prosedural	epistemik	Pribadi	Lokal/Nasional	Global			
17	Investigasi lereng			v			v		v		517	2015	Uraian
18	Investigasi lereng		v				v		v		589	2015	Uraian
19	Budidaya ikan berkelanjutan		v		v				v		456	2015	Pilihan Ganda
20	Budidaya ikan berkelanjutan	v			v				v		585	2015	Pilihan Ganda
21	Gangguan runtuhnya koloni lebah	v			v				v		485	2015	Uraian
22	Gangguan runtuhnya koloni lebah		v			v			v		559	2015	Pilihan Ganda
23	Gangguan runtuhnya koloni lebah	v			v				v		559	2015	Pilihan Ganda
24	Bahan bakar fosil	v			v					v	559	2015	Pilihan Ganda
25	Bahan bakar fosil		v			v				v	485	2015	Uraian

Setelah butir soal disusun, langkah selanjutnya adalah melakukan konsultasi dengan pembimbing untuk mendapatkan masukan dan saran perbaikan. Konsultasi ini penting untuk memastikan bahwa soal-soal yang dibuat sesuai dengan tujuan penelitian dan kaidah penyusunan instrumen yang baik. Setelah melalui proses revisi, peneliti kemudian melaksanakan uji coba instrumen kepada 268 siswa SMA di Kota Bandung. Sekolah-sekolah yang dipilih untuk uji coba mencakup baik

sekolah swasta maupun negeri untuk memastikan bahwa data yang diperoleh representatif dan mencakup variasi yang cukup dari populasi yang diteliti.

Hasil dari uji coba instrumen ini kemudian dianalisis untuk menentukan validitas dan reliabilitas butir soal (Lampiran 7 dan Lampiran 8). Validitas mengukur sejauh mana butir soal mampu mengukur apa yang seharusnya diukur, sedangkan reliabilitas mengukur konsistensi hasil yang diperoleh apabila pengukuran dilakukan berulang kali dalam kondisi yang sama. Selain itu, juga dilakukan uji daya beda dan tingkat kesukaran pada tiap butir soal. Hasil analisis uji ini disajikan dalam pada Tabel 3.10 yang menunjukkan nilai-nilai yang diperoleh untuk setiap butir soal, serta interpretasi dari hasil tersebut. Tabel ini memberikan gambaran mengenai kualitas instrumen yang telah dikembangkan dan sejauh mana instrumen tersebut dapat digunakan dalam penelitian lebih lanjut.

Tabel 3. 10 Hasil Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran Aspek Kompetensi, Pengetahuan dan Konteks

No Soal	Reliabilitas		Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,61	Tinggi	0,18	sangat rendah	0,19	Buruk	0,25	Sukar	Dibuang
2	0,70		0,222	Rendah	0,44	Baik	0,38	Sedang	Dibuang
3	0,61		0,495	Cukup	0,61	Baik	0,94	Mudah	Direvisi
4	0,61		0,605	Tinggi	0,75	Sangat Baik	1,00	Mudah	Direvisi
5	0,61		0,367	Rendah	0,47	Baik	0,64	Sedang	Dibuang
6	0,61		0,173	sangat rendah	0,14	Buruk	0,29	Sukar	Dibuang
7	0,61		0,344	Rendah	0,44	Baik	0,59	Sedang	Dibuang
8	0,61		0,47	Cukup	0,60	Baik	0,89	Mudah	Direvisi
9	0,61		0,464	Cukup	0,46	Baik	0,73	Mudah	Dipakai
10	0,61		0,193	Rendah	0,18	Buruk	0,22	Sukar	Dibuang
11	0,70		0,429	Cukup	0,75	Sangat Baik	0,61	Sedang	Dipakai
12	0,70		0,466	Cukup	0,74	Sangat Baik	0,66	Sedang	Dipakai
13	0,70		0,56	Cukup	0,81	Sangat Baik	0,45	Sedang	Dipakai
14	0,70		0,265	Rendah	0,57	Baik	0,52	Sedang	Dibuang
15	0,61		0,529	Cukup	0,57	Baik	0,91	Mudah	Direvisi
16	0,61		0,382	Rendah	0,36	Cukup	0,59	Sedang	Direvisi
17	0,61		0,484	Cukup	0,60	Baik	0,97	Mudah	Direvisi
18	0,61		0,472	Cukup	0,46	Baik	0,75	Mudah	Dipakai
19	0,70		0,356	Rendah	0,60	Baik	0,24	Sukar	Dibuang

No Soal	Reliabilitas		Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
20	0,70		0,173	sangat rendah	0,54	Baik	0,47	Sedang	Dibuang
21	0,61		0,469	Cukup	0,43	Baik	0,69	Mudah	Dipakai
22	0,70		0,452	Cukup	0,63	Baik	0,48	Sedang	Dipakai
23	0,70		0,464	Cukup	0,65	Baik	0,41	Sedang	Dipakai
24	0,70		0,401	Cukup	0,47	Baik	0,87	Mudah	Direvisi
25	0,61		0,55	Cukup	0,63	Baik	0,99	Mudah	Direvisi

Penentuan butir soal yang akan digunakan, direvisi, atau dibuang dilakukan berdasarkan aturan yang ditetapkan oleh Zainul & Nasution (1997). Berdasarkan hasil analisis tersebut, terdapat 8 butir soal yang memenuhi kriteria dan dapat langsung digunakan tanpa revisi. Selain itu, terdapat 8 butir soal yang memerlukan revisi. Adapun 8 butir soal lainnya tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan dan diputuskan untuk dibuang. Dengan demikian, jumlah akhir butir soal yang digunakan dalam instrumen penelitian ini adalah 16 butir soal yang telah teruji dan disesuaikan dengan standar yang berlaku. Detail butir soal yang digunakan disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Kisi-kisi Instrumen Penelitian pada Aspek Kompetensi, Pengetahuan, dan Konteks Setelah Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran

No	Aspek	Indikator	Nomor Soal	Jumlah
1	Kompetensi	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	3,4,5,6,12,14,15	7
		Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	1,2,9,11,13,16	6
		Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	7,8,10	3
2	Pengetahuan	Pengetahuan konten	3,4,5,6,12,14,15	7
		Pengetahuan prosedural	1,8,9,13,16	5
		Pengetahuan epistemik	2,7,10,11	4
3	Konteks	Pribadi	3	1
		Lokal/Nasional	4,5,6,10,11,12,13,14	8
		Global	1,2,7,8,9,15,16	6
Jumlah				16

3.5.2. Instrumen Kuesioner

Instrumen kuesioner digunakan untuk mengambil data mengenai aspek sikap (Lampiran 2). Instrumen kuesioner sikap yang dirilis pada website OECD mencakup tiga indikator yakni, minat pada sains, dukungan untuk penyelidikan

ilmiah dan tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan. Tabel 3.12 merupakan tabel kisi-kisi instrumen sikap yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3. 12 Kisi-kisi Instrumen Penelitian pada Aspek Sikap Sebelum Uji Validitas dan Reliabilitas

Aspek	Indikator	Nomor Item	Jumlah
Sikap	1. Minat pada sains	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	15
	2. Dukungan untuk penyelidikan ilmiah	16,17,18,19,20,21	6
	3. Tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan	22,23,24,25,26,27	6
Jumlah			27

Kuesioner sikap yang disusun terdiri dari 27 pernyataan. Setelah penyusunan butir kuesioner, dilakukan analisis validitas dan reliabilitas untuk memastikan bahwa instrumen tersebut dapat menghasilkan data yang akurat dan konsisten. Sama seperti butir soal, instrumen ini diujikan pada 268 siswa SMA dari berbagai sekolah negeri dan swasta di kota Bandung. Butir kuesioner dikategorikan valid apabila nilai signifikansi $<0,05$ serta termasuk kedalam butir yang memiliki reliabilitas tinggi apabila nilai signifikansi $>0,6$ (Lampiran 9). Hasil pengujian tersebut dirangkum dalam Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Pada Aspek Sikap

No	Indikator	Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keputusan
			Sig	Ket	Sig	Ket	
1	Minat pada sains: Kesenangan dalam biologi	Saya merasa senang pada waktu mempelajari topik-topik biologi	0,000	Valid	0,870	Sangat tinggi	Dipakai
2		Saya suka membaca hal-hal mengenai biologi	0,000	Valid			
3		Saya merasa senang bekerja dengan topik-topik biologi	0,000	Valid			
4		Saya senang mendapat pengetahuan baru tentang biologi	0,000	Valid			
5		Saya tertarik untuk mempelajari biologi	0,000	Valid			
6	Minat pada sains: minat pada topik biologi yang luas	Materi tentang tentang interaksi dalam ekosistem (Ekologi)	0,000	Valid	0,782	Tinggi	Dipakai
7		Materi tentang tentang hewan (Zoologi)	0,000	Valid			
8		Materi tentang tentang tumbuhan (Botani)	0,000	Valid			
9		Materi tentang makhluk hidup dari tingkat	0,000	Valid			

No	Indikator	Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keputusan
			Sig	Ket	Sig	Ket	
		rendah ke tingkat tinggi (Evolusi)					
10		Materi tentang struktur tubuh makhluk hidup (Anatomi)	0,000	Valid			Dipakai
11		Materi tentang cara kerja tubuh makhluk hidup (Fisiologi)	0,000	Valid			Dipakai
12	Minat pada sains: motivasi instrumental	Belajar biologi dengan sungguh-sungguh sangat bermanfaat karena dapat membantu saya saat bekerja di kemudian hari.	0,000	Valid	0,869	Sangat tinggi	Dipakai
13		Pelajaran biologi penting bagi saya karena berguna dalam kehidupan sehari-hari	0,000	Valid			Dipakai
14		Belajar biologi berguna masa depan karena pengetahuan yang saya peroleh akan meningkatkan peluang kesuksesan saya	0,000	Valid			Dipakai
15		Banyak hal yang saya pelajari pada mata pelajaran biologi akan membantu saya dalam mendapatkan pekerjaan	0,000	Valid			Dipakai
16	Dukungan untuk penyelidikan ilmiah	Cara paling baik untuk mengetahui apakah sesuatu itu benar adalah dengan melakukan percobaan	0,000	Valid	0,753	Tinggi	Dipakai
17		Gagasan-gagasan yang terdapat dalam mata pelajaran biologi kadang-kadang berubah	0,000	Valid			Dipakai
18		Jawaban yang baik didasarkan pada bukti dari beberapa percobaan yang berbeda.	0,000	Valid			Dipakai
19		Sangat baik untuk mencoba eksperimen lebih dari sekali untuk memastikan hasil temuanmu.	0,000	Valid			Dipakai
20		Kadang-kadang ilmuwan mengubah pendapatnya mengenai apa yang benar dalam mata pelajaran biologi.	0,000	Valid			Dipakai

No	Indikator	Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keputusan
			Sig	Ket	Sig	Ket	
21		Gagasan-gagasan yang terdapat dalam buku-buku biologi kadang-kadang berubah seiring waktu	0,000	Valid			Dipakai
22	Tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan	Peningkatan gas-gas rumah kaca di dalam atmosfer	0,000	Valid	0,893	Sangat Tinggi	Dipakai
23		Penggunaan organisme hasil rekayasa genetika	0,000	Valid			Dipakai
24		Dampak alih fungsi lahan hutan untuk pertanian dan pemukiman	0,000	Valid			Dipakai
25		Polusi udara	0,000	Valid			Dipakai
26		Kepunahan tanaman dan hewan	0,000	Valid			Dipakai
27		Kekurangan air dan kualitas air bersih	0,000	Valid			Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.13, dapat diketahui bahwa semua item valid dan memiliki reliabilitas yang tinggi atau sangat tinggi. Dengan demikian tidak ada item memerlukan revisi atau harus dibuang, sehingga seluruh pernyataan dapat digunakan dalam penelitian.

3.5.3. Instrumen Tambahan

Untuk mendapatkan informasi yang mendalam mengenai literasi sains siswa, maka digunakan instrumen tambahan berupa kuesioner kebiasaan belajar siswa. Dengan ini, diharapkan dapat memberikan gambaran jelas mengenai bagaimana kebiasaan belajar siswa serta hubungannya dengan kemampuan literasi sains mereka. Memahami kebiasaan belajar siswa juga dapat membantu guru serta orang tua untuk memperbaiki kebiasaan belajar siswa yang kurang optimal dan memaksimalkan kemampuan literasi siswa. Instrumen kebiasaan belajar ini dikembangkan dari penelitian Sharma (2018) yang telah melewati tahap konstruksi dan validasi. Menurut Sharma (2018), kebiasaan belajar dapat dikelompokkan kedalam enam indikator antara lain manajemen waktu, membuat catatan, membaca buku, belajar, mengingat dan terakhir yakni persiapan sebelum ujian seperti pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14 Kisi-kisi Instrumen Penelitian pada Aspek Kebiasaan Siswa Sebelum Uji Validitas dan Reliabilitas

Aspek	Indikator	Nomor Item	Jumlah
Kebiasaan belajar siswa	1. Manajemen waktu	28,29,30	3
	2. Membuat catatan	31,32,33,45	4
	3. Membaca buku	34,35,36	3
	4. Belajar	37,38,39,40,46	5
	5. Mengingat	41,42,47	3
	6. Persiapan sebelum ujian	43,44	2
Jumlah			20

Kuesioner yang telah disusun kemudian dikonsultasikan dengan pembimbing. Setelah itu, setiap item akan dianalisis dengan melakukan uji validitas dan reliabilitas (Lampiran 10). Pengujian dilakukan melalui penyebaran kuesioner pada 268 siswa SMA, sama seperti pada pengujian kuesioner dalam aspek sikap. Hasil uji yang didapat, dirangkum dalam Tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Pada Aspek Kebiasaan Belajar

No	Indikator	Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keputusan
			Sig	Ket	Sig	Ket	
1	Manajemen waktu	Saya memiliki waktu untuk belajar di rumah	0,000	Valid	0,732	Tinggi	Dipakai
2		Saya tetap belajar walaupun libur	0,000	Valid			Dipakai
3		Saya sulit membagi waktu antara belajar dengan memainkan gawai/gadget untuk kepentingan hiburan	0,015	Valid			Dipakai
4	Membuat catatan	Saya mencatat apa yang dijelaskan oleh guru biologi hanya jika disuruh	0,001	Valid			Dipakai
5		Saya membuat ringkasan mengenai pelajaran biologi di sekolah	0,000	Valid			Dipakai
6		Saya menggarisbawahi kata penting dalam teks bacaan biologi	0,000	Valid			Dipakai
7		Saya membuat peta konsep untuk memudahkan saya dalam belajar	0,000	Valid			Dipakai
8	Membaca buku	Saya suka membaca buku terkait biologi	0,000	Valid			Dipakai
9		Saya malas membaca materi pelajaran biologi yang akan dipelajari besok	0,028	Valid			Dipakai
10		Saya suka membaca buku selain buku pelajaran untuk menambah pengetahuan	0,000	Valid			Dipakai

No	Indikator	Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keputusan
			Sig	Ket	Sig	Ket	
11	Belajar	Saya baru mengerjakan tugas sekolah jika sudah dekat dengan deadline	0,001	Valid			Dipakai
12		Saya mendengarkan penjelasan guru biologi dengan sungguh-sungguh	0,000	Valid			Dipakai
13		Saya sulit berkonsentrasi ketika belajar biologi	0,002	Valid			Dipakai
14		Saya bertanya kepada orang yang lebih paham ketika tidak mengerti suatu materi pelajaran	0,000	Valid			Dipakai
15		Saya melaporkan data praktikum/percobaan sesuai kenyataan	0,000	Valid			Dipakai
16	Mengingat	Saya mengulangi pelajaran biologi yang dipelajari di sekolah saat di rumah	0,000	Valid			Dipakai
17		Saya mengerjakan latihan soal walaupun bukan tugas sekolah	0,000	Valid			Dipakai
18		Saya tidak menyelesaikan pekerjaan rumah biologi jika sulit dan tidak paham	0,014	Valid			Dipakai
19	Persiapan sebelum ujian	Saya belajar sebelum diadakan ulangan biologi	0,000	Valid			Dipakai
20		Saya merasa gugup sebelum ujian atau ulangan biologi	0,007	Valid			Dipakai

Berdasarkan analisis Tabel 3.15, dapat disimpulkan bahwa setiap item pada kuesioner telah memenuhi standar validitas dan reliabilitas yang baik. Dengan demikian, tidak ditemukan item yang memerlukan revisi atau harus dibuang dan seluruh pernyataan dalam kuesioner dapat digunakan secara langsung dalam penelitian.

3.6. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap pra pelaksanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap pasca pelaksanaan. Ketiga tahapan tersebut lebih rinci diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Pra Pelaksanaan

Tahapan pra pelaksanaan terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

- a. Melakukan studi literatur untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan yang akan diteliti.

- b. Membuat instrumen untuk menilai literasi sains siswa dengan menerjemahkan soal PISA yang sudah dirilis OECD. Instrumen berupa soal untuk aspek pengetahuan, kompetensi dan konteks serta instrumen kuesioner untuk menilai aspek sikap. Kebiasaan belajar siswa juga diamati dengan menggunakan instrumen kuesioner.
- c. Membuat rubrik untuk menentukan skor siswa.
- d. Mengonsultasikan instrumen yang telah dibuat kepada dosen pembimbing.
- e. Merevisi instrumen sesuai arahan dari dosen pembimbing.
- f. Menguji kelayakan soal dengan melalui *judgement* ahli, uji keterbacaan, uji validitas dan uji reliabilitas, uji daya beda dan uji tingkat kesukaran soal.
- g. Merevisi soal apabila hasil uji menunjukkan bahwa soal tidak layak untuk digunakan.
- h. Mengurus surat perizinan kepada pihak sekolah yang akan menjadi tempat pengambilan data penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, *link Google Form* diberikan kepada siswa yang berisi soal dan kuesioner yang akan digunakan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Pelaksanaan penelitian ini hanya dilakukan dalam satu pertemuan di tiap kelas yang berlangsung selama 65 menit.

3. Tahap Pasca Pelaksanaan

Setelah pemberian instrumen tes dan kuesioner, maka akan didapat data yang dibutuhkan. Data ini kemudian diolah dan dianalisis. Tahapan lebih rinci tahap pasca pelaksanaan diuraikan sebagai berikut:

- a. Mengoreksi jawaban hasil tes berdasarkan rubrik yang sudah dibuat.
- b. Memasukkan data hasil tes dan kuesioner kedalam spreadsheet.
- c. Mengonversi skor yang didapat kedalam skala 100.
- d. Menggunakan bantuan excel menganalisis kemampuan literasi sains siswa.
- e. Menyusun hasil dan pembahasan analisis data yang telah dilakukan.

3.7. Analisis Data

1. Instrumen Tes

Berdasarkan pelaksanaan penelitian, didapatkan data skor instrumen tes pada aspek kompetensi, pengetahuan, konteks. Analisis data tes dilakukan dengan beberapa tahapan, yakni:

- Memberikan skor pada jawaban siswa sesuai dengan penilaian skor yang telah ditentukan untuk PISA dari *Take The Test: Sample Questions from OECD's PISA Assessment* dan juga *codebook* yang telah dirilis oleh OECD. Skor 1 diberikan untuk jawaban yang benar, sedangkan skor 0 diberikan untuk jawaban yang salah.
- Menghitung nilai berdasarkan data yang didapat dengan menggunakan rumus:

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

- Mengkategorikan nilai yang didapatkan dengan kriteria interpretasi literasi sains oleh (Nasor ets al., 2023) seperti pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Kriteria Interpretasi Literasi Sains

Nilai	Level Kemahiran	Kategori
0 – 33	1a	Sangat Rendah
34 – 41	1b	Sangat Rendah
42 – 48	2	Rendah
49 – 56	3	Kurang
57 – 63	4	Cukup
64 – 71	5	Baik
72 - 100	6	Sangat Baik

2. Instrumen Kuesioner

Data dari instrumen angket yang didapatkan berupa skala likert. Item kuesioner diperoleh dari kuesioner yang dirilis OECD dan kemudian diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia. Kuesioner minat pada sains terdiri dari tiga topik, yaitu minat pada topik sains yang luas, kesenangan dari sains dan motivasi instrumental pembelajaran sains. Sementara dukungan untuk penyelidikan ilmiah, tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan, serta kebiasaan belajar hanya terdiri dari satu topik.

Minat pada topik sains yang luas terdiri dari lima item kuesioner dengan empat pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh siswa yakni tidak tertarik, kurang

tertarik, tertarik dan sangat tertarik. Data yang didapat kemudian dianalisis untuk dihitung persentase jawaban siswa yang memilih tertarik dan sangat tertarik.

Kesenangan dari sains terdiri dari lima item kuesioner dengan empat pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh siswa yakni sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju. Data yang didapat kemudian dianalisis untuk dihitung persentase jawaban siswa yang memilih setuju dan sangat setuju.

Motivasi instrumental pembelajaran sains terdiri dari lima item kuesioner dengan empat pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh siswa yakni sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju. Data yang didapat kemudian dianalisis untuk dihitung persentase jawaban siswa yang memilih setuju dan sangat setuju.

Dukungan untuk penyelidikan ilmiah terdiri dari enam item kuesioner dengan empat pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh siswa yakni sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju. Data yang didapat kemudian dianalisis untuk dihitung persentase jawaban siswa yang memilih setuju dan sangat setuju.

Tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan terdiri dari tujuh item kuesioner dengan empat pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh siswa yakni saya tidak pernah mendengar tentang ini, saya pernah mendengar tentang ini namun tidak dapat menjelaskannya, saya tahu sesuatu tentang ini dan dapat menjelaskannya hal umum, dan saya akrab dengan ini dan dapat menjelaskannya dengan baik. Data yang didapat kemudian dianalisis untuk dihitung persentase jawaban siswa yang memilih saya tahu tentang ini dan saya akrab dengan ini dan dapat menjelaskannya dengan baik.

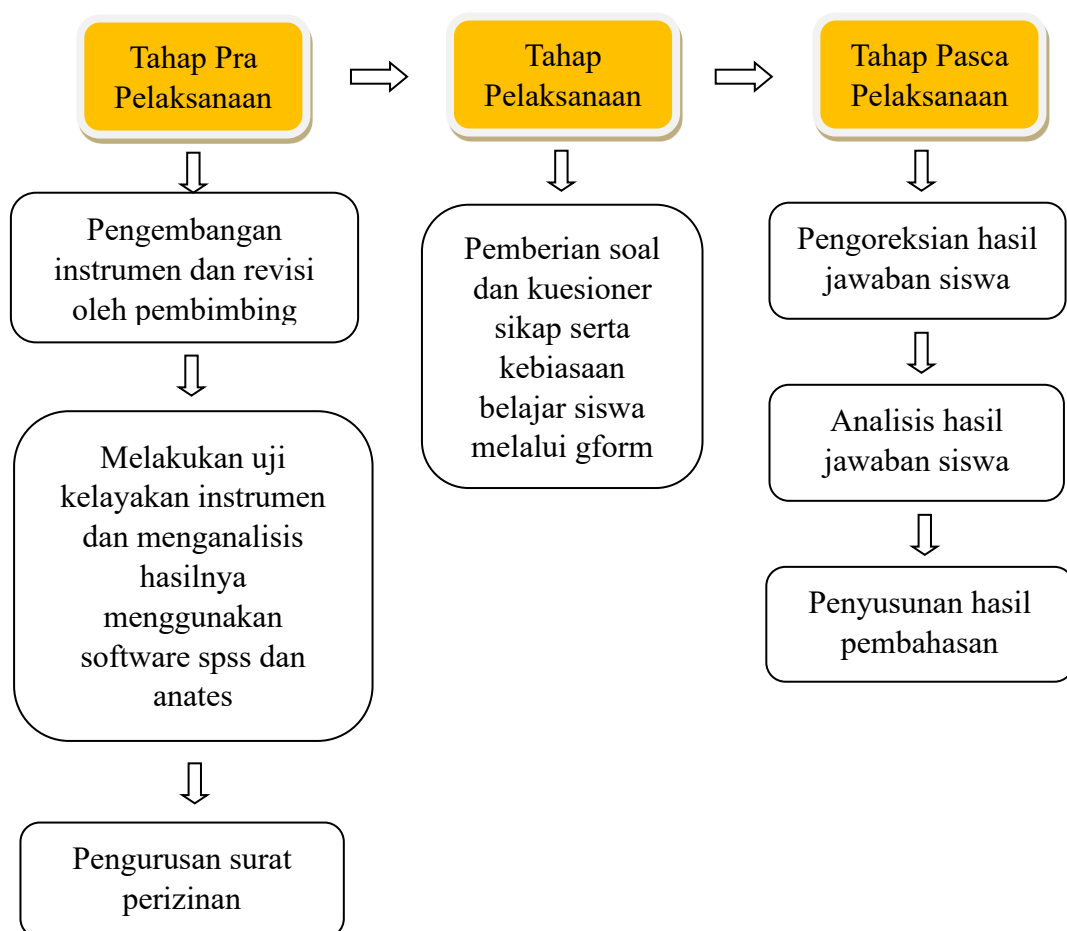
Kebiasaan belajar siswa terdiri dari delapan item kuesioner dengan empat pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh siswa yakni sangat pernah, jarang, sering, dan selalu.

Langkah selanjutnya yakni mengkategorikan nilai yang diperoleh dengan menggunakan interval. Paduan interval yang digunakan adalah sebagai berikut (Riduwan, 2019):

Tabel 3. 17 Kriteria Interpretasi Instrumen Kuesioner

Interval (%)	Kategori
0% - 25%	Sangat Kurang
26% - 50%	Kurang
51% - 75%	Baik
76% - 100%	Sangat Baik

3.8. Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian