

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei. Metode ini digunakan untuk memperoleh dan menganalisis keterampilan riset siswa yang bersesuaian dengan indikator pada RSDF. Penelitian ini juga merupakan salah satu penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Adapun sebagaimana yang dinyatakan oleh Bryman dalam (Mehrad & Zangeneh, 2019) bahwa penelitian kuantitatif biasanya menekankan kuantifikasi saat pengumpulan dan analisis data. Secara lebih lanjut, Randall dalam Mehrad & Zangeneh (2019) juga menyatakan bahwa penelitian kuantitatif itu didasarkan dari penalaran deduktif yakni logika yang berkembang dari hal yang umum menjadi khusus. Oleh karenanya, penelitian kuantitatif juga perlu instrumen pengukuran dan analisis data yang dinyatakan dalam statistik.

Pemerolehan data pada penelitian ini menggunakan instrumen jenis tes dan non-tes yang mampu menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif komparatif yang bertujuan untuk membandingkan keterampilan riset siswa pada konteks bioenergi. Adapun penelitian deskriptif dijelaskan lebih lanjut oleh Siedlecki (2020) merupakan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan individu, peristiwa atau kondisi sebagaimana adanya. Lebih lanjut, penelitian deskriptif komparatif biasanya dilakukan untuk membandingkan kondisi suatu populasi berdasarkan penggolongan yang alamiah seperti jenis kelamin, usia dan jenjang pendidikan (Siedlecki, 2020). Pada penelitian ini, dilakukan perbandingan keterampilan riset siswa dalam konteks bioenergi berdasarkan jenjang kelas dan juga jenis kelamin.

3.2 Definisi Operasional

Keterampilan riset pada penelitian ini mengacu pada kemampuan siswa dalam menampilkan indikator-indikator keterampilan riset sesuai dengan *Research Skills Development Framework* (RSDF) – JIBC yang meliputi indikator dalam memulai dan mengklarifikasi masalah penelitian (*Embark & Clarify*), menemukan dan menghasilkan informasi (*Find & Generate*), mengevaluasi dan merefleksikan data

(*Evaluate & Reflect*), mengorganisir dan menyusun Data (*Organize & Manage*), menganalisis dan mensintesis informasi (*Analyze & Synthesize*), mengkomunikasikan dan menerapkan (*Communicate & Apply*) yang diukur dengan menggunakan soal tes.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini meliputi seluruh siswa pada salah satu SMA Negeri di Kota Sukabumi diantaranya termasuk siswa kelas X, XI dan XII yang mendapatkan mata pelajaran biologi. Populasi ini meliputi 12 Kelas X, 5 Kelas XI, 6 Kelas XII yang masing-masing terdiri dari 40 orang dengan total 920 siswa. Pada penelitian ini dilakukan sampling dengan teknik sampling “*Convenience sampling*” sebagaimana dinyatakan oleh Andrade (2021) bahwa teknik sampling ini mengutamakan sampel dari sumber yang mudah diakses. Sehingga, teknik sampling ini tidak dapat merepresentasikan kelompok yang besar. Dalam penelitian ini khususnya, sampel hanya mampu merepresentasikan kondisi keterampilan riset di sekolah tujuan dan tidak dapat merepresentasikan keterampilan riset seluruh siswa di area tersebut.

Adapun selain dari teknik sampling, sebuah penelitian memerlukan ukuran sampel yang sesuai sebagai syarat representasi suatu populasi. Dalam penelitian ini, ukuran sampel ditentukan berdasarkan rumus yang dikembangkan oleh Krejcie dan Morgan (1970) (dalam Adam, 2020). Agar sesuai dengan komposisi jumlah siswa per jenjangnya, maka jumlah sampel dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Ukuran Sampel Penelitian

Kelas	Jumlah Kelas	Jumlah Siswa	Persentase dari Total Siswa	Sampel Siswa Minimum	Sampel Sebenar
X	12	480	52.17%	142	143
XI	5	200	21.73%	59	59
XII	6	240	26.10%	71	109
Total	23	920	100%	272	311

Pada penelitian ini diambil sebanyak 311 siswa dari 920 siswa dengan sebaran Kelas X sebanyak 143 orang, Kelas XI sebanyak 59 orang dan Kelas XII sebanyak 109 orang. Angka tersebut lebih banyak 39 orang dari jumlah minimum yang diperlukan pada penelitian ini.

3.4 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini, digunakan instrumen tes dan juga non-tes. Instrumen utama penelitian memiliki bentuk soal tes keterampilan riset. Adapun instrumen lainnya dalam penelitian ini terdapat 3 yakni instrumen soal tes kompetensi bioenergi, kuesioner perspektif keterampilan riset, dan juga instrumen wawancara pada guru dan siswa.

1. Instrumen Penelitian

a. Instrumen Tes Keterampilan Riset

Instrumen ini dikembangkan dari *Research Skills Development Framework* (RSDF) oleh Wilison *et al.* (2018) yang telah dimodifikasi oleh JIBC (*Justice Institute of British Columbia*). RSDF yang telah dimodifikasi oleh JIBC memiliki 3 tahapan pada aspek otonomi riset siswa yang mencakup *Prescribed (Course-based Assignment)*, *Bounded (Lower-Level Capstone)* dan *Scaffolded Research (Upper-Level Capstone)*. Adapun indikator dari keterampilan riset yang dikembangkan dari RSDF ini mencakup 6 indikator keterampilan riset yang mencakup *Embark & Clarify; Find & Generate; Evaluate & Reflect; Organize & Manage; Analyze & Synthesize, Communicate & Apply*. Berdasarkan tahapan otonomi riset serta indikator keterampilan riset, maka dikembangkan 18 butir soal pilihan ganda keterampilan riset dengan kisi-kisi sebagai berikut:

Tabel 3.2. Kisi-kisi Instrumen Tes Keterampilan Riset

Indikator Keterampilan Riset	Sub-Indikator Keterampilan Riset	Tipe Soal	Otonomi Riset Siswa	Nomor Soal
Memulai penelitian dan mengklarifikasi masalah penelitian	Siswa mampu merumuskan masalah penelitian berdasarkan satu informasi yang diberikan terkait perubahan harga bahan bakar sebagai masalah energi.	PG	<i>Prescribed Researching</i>	1

<i>(Embark and Clarify)</i>	Siswa mampu menentukan judul penelitian berdasarkan tiga informasi teks yang diberikan terkait biodiesel di Indonesia	PG	<i>Bounded Researching</i>	7
	Siswa mampu menentukan pertanyaan penelitian dari judul penelitian yang telah ditentukan berdasarkan data teks dan juga infografis pendukung tentang bioenergi.	PG	<i>Scaffolded Researching</i>	13
Menemukan dan menghasilkan data/informasi <i>(Find and Generate)</i>	Siswa mampu mengumpulkan data sebenar dari satu informasi yang diberikan terkait perubahan harga bahan bakar sebagai masalah energi.	PG	<i>Prescribed Researching</i>	2
	Siswa mampu menemukan informasi implisit dari teks yang diberikan terkait potensi minyak kelapa sawit.	PG	<i>Bounded Researching</i>	8
	Siswa mampu menentukan bentuk data yang sesuai berdasarkan salah satu dari tiga informasi teks yang disajikan terkait dengan biogas.	PG	<i>Scaffolded Researching</i>	14
Mengevaluasi dan merefleksikan proses penelitian <i>(Evaluate and Reflect)</i>	Siswa mampu mengevaluasi komponen data pada grafik yang diberikan terkait perubahan harga bahan bakar sebagai masalah energi.	PG	<i>Prescribed Researching</i>	3
	Siswa mampu mengevaluasi data tabel antara jenis biodiesel dan tahun pemanfaatan yang telah diberikan.	PG	<i>Bounded Researching</i>	9
	Siswa mampu mengevaluasi kekurangan grafik yang berkaitan dengan data biogas.	PG	<i>Scaffolded Researching</i>	15
Mengorganisasi data/informasi dan mengelola proses penelitian	Siswa mampu menyusun data mengenai perubahan harga bahan bakar sesuai dengan kronologi waktu.	PG	<i>Prescribed Researching</i>	4

<i>(Organize and Manage)</i>	Siswa mampu menyusun data produksi, konsumsi, dan ekspor biodiesel berdasarkan salah satu dari lima opsi penyusunan yang diberikan	PG	<i>Bounded Researching</i>	10
	Siswa mampu menyusun data mengenai produksi biofuel dengan menggunakan salah satu dari struktur yang direkomendasikan	PG	<i>Scaffolded Researching</i>	16
Menganalisis dan mensintesis data/informasi <i>(Analyse and Synthesize)</i>	Siswa mampu menganalisis penyebab lonjakan harga bahan bakar berdasarkan satu data yang diberikan.	PG	<i>Prescribed Researching</i>	5
	Siswa mampu menganalisis pernyataan yang tidak tepat dari 2 informasi teks dan 1 informasi data tabel terkait biofuel.	PG	<i>Bounded Researching</i>	11
	Siswa mampu menganalisis pernyataan yang diberikan sesuai dengan pola pada beberapa grafik dan diagram produksi-konsumsi energi di asia tenggara.	PG	<i>Scaffolded Researching</i>	17
Mengkomunikasikan dan menerapkan hasil penelitian <i>(Communicate and Apply)</i>	Siswa mampu menentukan media komunikasi yang tepat bagi gen z untuk menyampaikan hasil penelitian berdasarkan data yang diberikan.	PG	<i>Prescribed Researching</i>	6
	Siswa mampu menentukan jenis dan tipe bahasa yang tepat untuk digunakan berdasarkan situasi yang diberikan.	PG	<i>Bounded Researching</i>	12
	Siswa mampu menentukan contoh kalimat yang sesuai digunakan dengan situasi yang diberikan	PG	<i>Scaffolded Researching</i>	18

b. Instrumen Pendukung Tes Kompetensi Bioenergi

Instrumen tes kompetensi bioenergi ini diadaptasi dari framework asesmen yang dikembangkan oleh Li *et al.* (2019). Indikator pada instrumen ini memiliki 4

indikator yang meliputi kemampuan siswa dalam mendeskripsikan konsep metabolisme, organisme, alur energi dan produksi biofuel.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen Pendukung Tes Kompetensi Bioenergi

No.	Indikator	Butir Soal	Jumlah
1	Siswa mampu mendeskripsikan konsep fotosintesis dan fermentasi	1, 2	2
2	Siswa mampu mengkonstruksi penjelasan yang berkaitan dengan organisme	3,4	2
3	Siswa mampu mengenali alur energi pada suatu sistem	5,6	2
4	Siswa mampu mengkonstruksi penjelasan yang berkaitan dengan karakteristik sistem produksi biofuel	7,8	2
Jumlah Soal			8

c. Instrumen Non-Tes Kuesioner Perspektif Keterampilan Riset

Instrumen non-tes kuesioner perspektif keterampilan riset ini dimodifikasi dari kuesioner keterampilan riset yang dikembangkan oleh Lacson & Dejos (2022). Kuesioner ini juga dikembangkan berdasarkan RSDF oleh Wilison *et al.* (2018) sehingga indikator dari keterampilan riset ini tidak berbeda jauh dengan indikator keterampilan riset pada RSDF. Secara umum, kuesioner ini memiliki 6 bagian sesuai dengan jumlah pada indikator keterampilan riset yang meliputi *Embark & Clarify; Find & Generate; Evaluate & Reflect; Organize & Manage; Analyze & Synthesize, Communicate & Apply*. Berdasarkan kelima indikator diatas, dikembangkan 35 butir pernyataan kuesioner dengan kisi-kisi yang terlihat pada Tabel 3.4 dan kemudian dilakukanlah uji coba dan uji keterbacaan kuesioner.

Tabel 3.4. Kisi-kisi Instrumen Pendukung Kuesioner
Perspektif Keterampilan Riset

Aspek Keterampilan Riset	Pernyataan		Jumlah
	(+)	(-)	
Memulai dan Mengklarifikasi Penelitian (<i>Embark & Clarify</i>)	1, 2, 3, 6, 7, 8	4, 5, 9	9
Menemukan dan Menghasilkan (<i>Find & Generate</i>)	10, 11, 13	12, 14	5
Mengevaluasi dan Refleksi (<i>Evaluate & Reflect</i>)	15, 16	17	3
Mengorganisir dan Mengelola (<i>Organize & Manage</i>)	19, 20, 21, 22	18	5
Menganalisis dan Mensintesis (<i>Analyze & Synthesize</i>)	23, 24, 26, 27, 28	25, 29	7
Mengkomunikasikan dan Menerapkan (<i>Communicate & Apply</i>)	30, 32, 35	31, 33, 34	6
Jumlah Pernyataan			35

d. Instrumen Wawancara

Instrumen wawancara dikembangkan oleh peneliti untuk mendapatkan data pendukung yang meliputi 3 komponen utama yakni aspek pembelajaran, materi bioenergi dan program sekolah. Berdasarkan narasumber, sasaran dari wawancara terbagi menjadi 2 yakni kepada guru dan siswa. Sehingga, dikembangkan butir-butir pertanyaan wawancara sebagaimana terlampir (Lampiran B1)

2. Pengembangan Instrumen

Instrumen penelitian yang telah dikonsultasikan kepada dosen ahli kemudian diuji coba kepada 10 siswa dengan variasi jenjang dan gender. Hasil dari uji coba kemudian dianalisis dengan tes validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Analisis soal ini dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 26 dan aplikasi Anates.

a. Uji Validitas

Instrumen keterampilan riset dan kompetensi bioenergi yang telah diuji coba kemudian di uji validitas dengan aplikasi SPSS untuk menentukan apakah soal yang telah diuji memiliki tingkat kevalidan yang tinggi. Sebagaimana dijelaskan oleh

Ghuri dan Gronhaug (2005) (dalam Taherdoost, 2018) bahwa validitas mampu menjelaskan seberapa baik data yang dikumpulkan tersebut mampu mencakup area investigasi yang sebenarnya. Berikut ini merupakan klasifikasi dan rentang nilai validitas:

Tabel 3.5. Klasifikasi Nilai Validitas Butir

Nilai	Validitas
$0,81 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi (Sangat baik)
$0,61 \leq r_{xy} < 0,80$	Tinggi (Baik)
$0,41 \leq r_{xy} < 0,60$	Sedang (Cukup)
$0,21 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah (Kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy}, 0,00$	Tidak Valid

Sumber: Arikunto (2013)

Berdasarkan analisis validitas yang telah dilakukan, nilai validitas kemudian disesuaikan dengan tabel klasifikasi nilai validitas. Hasil uji validitas instrumen keterampilan riset dan kompetensi bioenergi dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.6. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Instrumen Keterampilan Riset

Kategori	Nomor Soal	Jumlah	Proporsi (%)
Tinggi	1, 2, 3, 5, 6, 10, 13	7	38,8
Sedang	7, 15, 16, 17	4	22,2
Rendah	18	1	5,5
Sangat Rendah	4, 14	2	11,1
Tidak Valid	8, 9, 11, 12	4	22,2
Jumlah		18	100

Tabel 3.7. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Instrumen Kompetensi Bioenergi

Kategori	Nomor Soal	Jumlah	Proporsi (%)
Tinggi	3, 4	2	25
Sedang	2, 7	2	25
Rendah	1, 6	2	25
Sangat Rendah	5	1	12,5
Tidak Valid	8	1	12,5
Jumlah		8	100

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mencari tahu nilai reliabilitas suatu tes. Reliabilitas pada dasarnya menyangkut tentang kestabilan dan konsistensi dari suatu pengukur atau instrumen. Suatu tes dikatakan reliabel apabila dengan pengukuran yang berulang akan memunculkan hasil yang sama (Taherdoost, 2018). Adapun uji reliabilitas ini dapat dilakukan oleh aplikasi anates. Sedangkan rentang atau klasifikasi nilai reliabilitas ini mengacu pada tabel klasifikasi dari Suherman (2003) yang dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Klasifikasi Nilai Reliabilitas

Nilai	Validitas
$r < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi

Sumber : Suherman (2003)

Uji reliabilitas instrumen keterampilan riset dibantu dengan aplikasi anates yang menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,71 (Gambar 3.1). Setelah dikomparasi dengan klasifikasi nilai reliabilitas maka dapat dikatakan bahwa reliabilitas instrumen keterampilan riset termasuk kategori reliabilitas tinggi.

Rata2=10.90 Simpang Baku= 3.31 KorelasiXY= 0.55 Reliabilitas Tes = 0.71

Gambar 3.1. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Keterampilan Riset

Adapun uji reliabilitas instrumen kompetensi bioenergi menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,47 (Gambar 3.2). Setelah dikomparasi dengan klasifikasi nilai reliabilitas maka dapat dikatakan bahwa reliabilitas instrumen keterampilan riset termasuk kategori reliabilitas sedang.

Rata2=4.20 Simpang Baku= 1.48 KorelasiXY= 0.31 Reliabilitas Tes = 0.47

Gambar 3.2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kompetensi Bioenergi

c. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran pada instrumen keterampilan riset dilakukan untuk mencari tahu apakah soal yang diujikan termasuk dalam kategori yang mudah, sedang atau bahkan sukar. Menurut Laela, soal yang baik merupakan soal yang memiliki tingkat kesukaran tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar atau dapat juga dinyatakan sebagai kategori sedang. Hal ini dikarenakan jika soal terlalu sukar atau mudah, akan berdampak pada rendahnya daya pembeda. Adapun kriteria kesukaran yang digunakan mengacu pada indeks kesulitan soal yang dikembangkan oleh Robert L.Thorndike dan Elizabeth Hagen dalam Umi (2019). Indeks kesulitan tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.9. Indeks Kesulitan Soal

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
< 0.30	Sukar
0,30 - 0,70	Cukup (Sedang)
> 0,70	Mudah

Sumber : Umi (2019)

Berdasarkan hasil dari uji tingkat kesukaran anates, berikut ini rekapitulasi kesukaran butir soal pada instrumen keterampilan riset.

Tabel 3.10. Rekapitulasi Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Keterampilan Riset

Kategori	Nomor Soal	Jumlah	Proporsi (%)
Mudah	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12,	8	44,4
Sedang	2, 13, 14, 15, 16, 17, 18	7	38,8
Sukar	1, 4, 11	3	16,6
Jumlah		18	100

Tabel 3.11. Rekapitulasi Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Kompetensi Bioenergi

Kategori	Nomor Soal	Jumlah	Proporsi (%)
Mudah	6,7	2	25
Sedang	2, 3, 4, 5	4	50
Sukar	1, 8	2	25
Jumlah		18	100

d. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda pada instrumen keterampilan riset dan kompetensi bioenergi bertujuan dalam menentukan apakah satu soal mampu membedakan peserta didik yang menguasai materi dan peserta didik yang belum menguasai materi (Umi, 2019). Dalam menginterpretasikan hasil uji daya pembeda, digunakan tabel klasifikasi menurut Cracker & Algina (dalam Amelia, 2017).

Tabel 3.12. Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
0,40 – 1,00	Sangat Memuaskan
0,30 – 0,39	Memuaskan
0,20 – 0,29	Tidak memuaskan
0,00 – 0,19	Sangat Tidak Memuaskan

Sumber : Amelia (2017)

Berdasarkan uji daya pembeda dengan bantuan aplikasi Anates dan membandingkannya dengan tabel klasifikasi, berikut ini rekapitulasi hasil uji daya pembeda dari Instrumen Keterampilan Riset dan Kompetensi Bioenergi.

Tabel 3.13. Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembeda Keterampilan Riset

Kategori	Nomor Soal	Jumlah	Proporsi (%)
Sangat Memuaskan	1,2,13,16,17,18	6	33,3
Memuaskan	3,4,5,6,7,10,14,15	8	44,4
Sangat Tidak Memuaskan	8,9,11,12,	4	22,2
Jumlah		18	100

Tabel 3.14. Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembeda Kompetensi Bioenergi

Kategori	Nomor Soal	Jumlah	Proporsi (%)
Sangat Memuaskan	1,2,3,4	4	50
Memuaskan	7	1	12,5
Sangat Tidak Memuaskan	5,6,8	3	37,5
Jumlah		8	100

Berdasarkan hasil analisis dari uji daya pembeda, maka dapat ditentukan apakah suatu soal dapat diterima, direvisi atau bahkan direvisi total. Adapun kriteria penerimaan soal diadaptasi dari kriteria Amelia (2017). Secara lebih rinci kriteria penerimaan butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kriteria Penerimaan Butir Soal

Kategori	Kriteria
Diterima	$DP > 0,30$
Direvisi	$0,20 < DP < 0,30$
Direvisi total	$DP < 0,19$

Sumber: Amelia (2017)

Berdasarkan kriteria diatas, dibuatlah rekapitulasi pada soal tes keterampilan riset dan kompetensi bioenergi sebagai berikut ini:

Tabel 3.16. Rekapitulasi Penerimaan Butir Soal Keterampilan Riset dan Kompetensi bioenergi

Keterampilan Riset			Kompetensi Bioenergi		
No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi	No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0.67	Diterima	1	0,67	Diterima
2	0.67	Diterima	2	0,67	Diterima
3	0.33	Diterima	3	1,00	Diterima
4	0.33	Diterima	4	0,67	Diterima
5	0.33	Diterima	5	0	Direvisi total
6	0.33	Diterima	6	0	Direvisi total
7	0.33	Diterima	7	33,3	Diterima
8	0	Direvisi total	8	0	Direvisi total
9	0	Direvisi total			
10	0.33	Diterima			
11	0	Direvisi total			
12	-0.33	Direvisi total			
13	0.67	Diterima			
14	0	Direvisi total			
15	0	Direvisi total			
16	1.00	Diterima			
17	0.67	Diterima			
18	0.67	Diterima			

Setelah didapati hasil dari penerimaan soal, maka soal kemudian di revisi secara total dan juga terdapat penyesuaian berdasarkan hasil uji keterbacaan. Kemudian soal yang telah direvisi dikonsultasikan kepada ahli untuk divalidasi sebelum akhirnya dapat digunakan dalam penelitian.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Secara garis besar, teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terdapat 2 jenis yakni melalui tes dan juga melalui kuesioner. Pengerjaan tes dan kuesioner pada penelitian ini dilaksanakan secara offline pada jam pelajaran biologi. Adapun rincian terkait teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 3.17. berikut ini.

Tabel 3.17. Teknik Pengumpulan Data

Jenis Data	Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pengambilan Data
Keterampilan riset siswa pada salah satu SMA di Kota Sukabumi	Pemberian tes	Tes keterampilan riset	Jam pelajaran biologi
Kompetensi bioenergi siswa pada salah satu SMA di Kota Sukabumi	Pemberian tes	Tes Kompetensi Bioenergi	
Perspektif keterampilan riset siswa pada salah satu SMA di Kota Sukabumi	Pemberian kuesioner	Kuesioner perspektif keterampilan riset	
Program dan Kegiatan Pembelajaran Siswa	Wawancara	Pertanyaan Wawancara	Diluar jam pembelajaran biologi

Teknik pengumpulan data diperlukan untuk menentukan jenis data dan instrumen apa yang digunakan untuk memperoleh data tersebut. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian.

3.6 Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Berikut ini kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap pra-pelaksanaan atau persiapan penelitian:

- a. Peneliti mengkaji urgensi dilakukannya survei keterampilan riset
- b. Peneliti mempersiapkan instrumen penelitian yang meliputi instrumen keterampilan riset, kompetensi bioenergi, kuesioner perspektif keterampilan riset dan pertanyaan wawancara.
- c. Peneliti mengkonsultasikan instrumen kepada dosen pembimbing.
- d. Peneliti menghubungi pihak sekolah untuk mengurus perizinan penelitian.

- e. Peneliti menentukan sampel penelitian baik itu untuk uji coba dan penelitian dengan salah satu guru biologi.
 - f. Peneliti menjadwalkan uji coba instrumen penelitian
 - g. Peneliti menganalisis hasil dari uji coba.
 - h. Peneliti memperbaiki instrumen penelitian
 - i. Peneliti mengkonfirmasi ulang kelas yang terlibat dalam penelitian
2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, dilakukan pelaksanaan penelitian untuk mengumpulkan data keterampilan riset melalui soal tes dan juga kuesioner. Selain itu, data tersebut didukung juga oleh data hasil wawancara pada guru dan siswa.

Tabel 3.18. Tahap pelaksanaan penelitian

Aktivitas peneliti	Aktivitas Siswa
Peneliti memberikan soal tes keterampilan riset dan bioenergi pada siswa	Siswa mengerjakan soal tes keterampilan riset dan bioenergi yang diberikan
Peneliti memberikan kuesioner keterampilan riset pada siswa	Siswa mengisi kuesioner keterampilan riset yang diberikan
Peneliti melakukan wawancara kepada siswa untuk mengetahui kegiatan pembelajaran dan program sekolah	Perwakilan siswa pada jenjang kelas menjawab pertanyaan wawancara
Peneliti melakukan wawancara kepada guru untuk mengetahui kegiatan pembelajaran dan program sekolah	Guru menjawab pertanyaan wawancara

Pelaksanaan penelitian ini berlangsung dari 2-8 Agustus 2023 dengan melibatkan 8 kelas dengan komposisi kelas X sebanyak 4 kelas, kelas XI sebanyak 2 kelas, dan kelas XII sebanyak 3 kelas. Adapun rincian jadwal penelitian dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.19. Jadwal Penelitian

Tanggal pengambilan data	Kelas	Waktu pengambilan data	Keterangan
2 Agustus 2023	X-6	07.00 - 9.15	Pengambilan data dilakukan secara tatap muka
	X-8	9.15 - 12.00	
	XII-3	13.30 - 15.45	

3 Agustus 2023	XI-4	07.00 - 9.15
4 Agustus 2023	XII-2	9.15 - 12.00
	X-7	12.45 - 15.00
7 Agustus 2023	XII-4	10.30 - 13.30
8 Agustus 2023	X-5	13.30 - 15.45

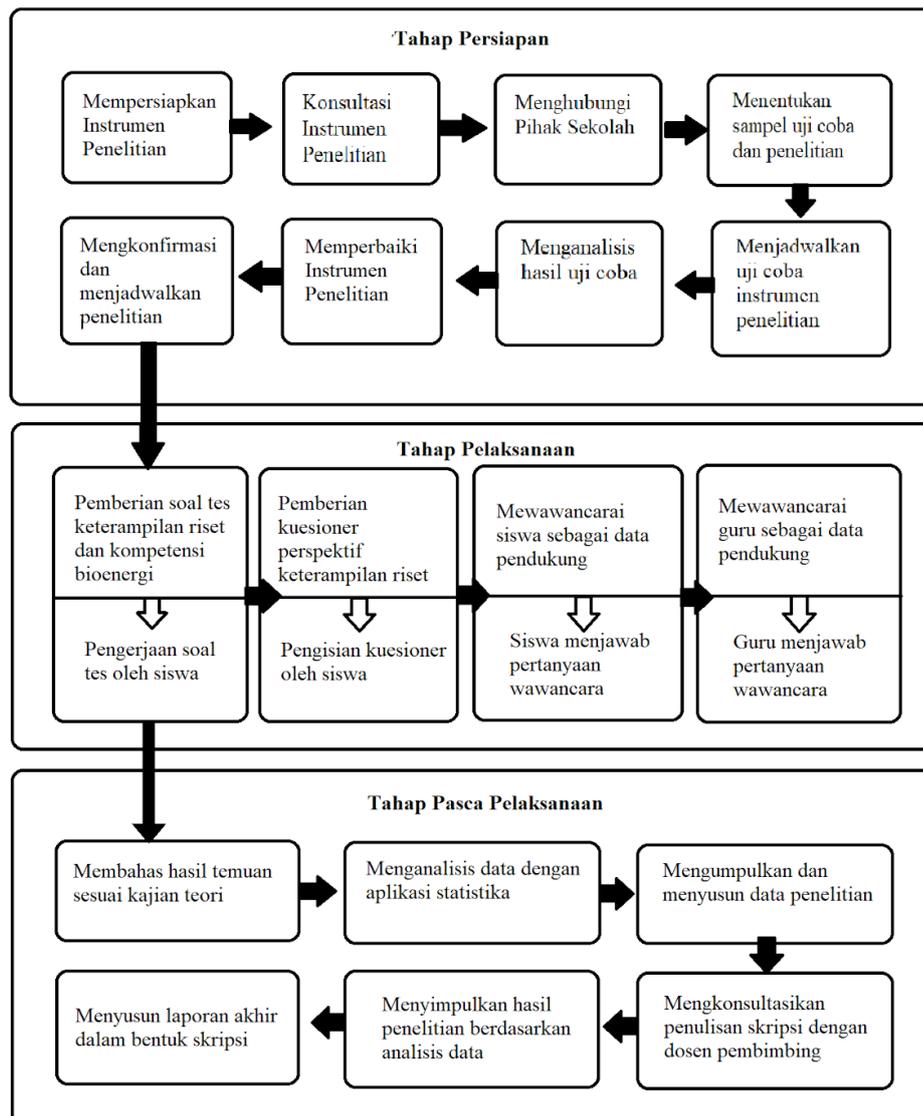
3. Tahap Pasca Pelaksanaan

Berikut ini kegiatan yang dilakukan peneliti pasca pelaksanaan penelitian:

- a. Peneliti mengumpulkan dan mengolah data penelitian
- b. Peneliti menganalisis data sesuai dengan pernyataan penelitian
- c. Peneliti membahas hasil temuan sesuai dengan kajian teori yang menjawab pertanyaan penelitian
- d. Peneliti berkonsultasi terkait penulisan skripsi dengan dosen pembimbing
- e. Peneliti menyimpulkan hasil penelitian berdasarkan analisis temuannya
- f. Peneliti menyusun laporan akhir penelitian dalam bentuk skripsi

3.7 Alur Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian secara ringkas dapat terlihat dalam alur penelitian sebagaimana yang tertera pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Alur Penelitian

3.8 Analisis Data Penelitian

Analisis data penelitian dilakukan untuk menyederhanakan data yang sudah didapat menjadi suatu data yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan. Berikut merupakan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Analisis Data Instrumen Keterampilan Riset

Penelitian ini mengumpulkan data mengenai keterampilan riset siswa melalui soal tes keterampilan riset yang berbentuk pilihan ganda. Tes dengan tipe soal pilihan ganda merupakan alat asesmen yang paling sering digunakan untuk mengukur pengetahuan, kemampuan dan hasil pembelajaran (Annie, 2009). Data dari soal pilihan ganda ini perlu dianalisis secara kuantitatif. Oleh karena itu,

analisis data penelitian memerlukan pengolahan secara statistik. Berikut ini tahapan analisis data dari keterampilan riset siswa.

a. Skoring Keterampilan Riset Siswa

Skoring pada soal tes keterampilan riset melibatkan metode yang paling umum digunakan yakni metode *Number Right* (NR). Metode ini akan memberikan skor kepada jawaban yang benar. Sedangkan bagi jawaban yang salah atau tidak dijawab akan dinilai kosong. Sehingga total skor dihitung berdasarkan jumlah jawaban benar (Lesage *et al.*, 2013)

b. Perubahan Skala Skor

Soal tes keterampilan riset yang digunakan pada penelitian ini memiliki bobot yang setara pada setiap soal yakni 1 (satu). Skor yang sebelumnya telah didapat melalui metode NR kemudian akan diubah menjadi skala 0-100. Dalam merubah skor, diperlukan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Total soal}} \times 100$$

c. Kategori nilai

Data skor tes keterampilan riset siswa yang sudah berskala 0-100 kemudian dirata-ratakan dan disesuaikan dengan tabel kategori nilai yang dikembangkan oleh Azwar (2012) dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.20. Skala Kategori Nilai

Kategori	Nilai (%)
Rendah	Nilai < \bar{x} - SD
Sedang	\bar{x} - SD ≤ Nilai < \bar{x} + SD
Tinggi	Nilai ≥ \bar{x} + SD

Berdasarkan kategori tersebut, ditentukanlah proporsi jumlah peserta didik pada setiap kategori. Hal ini dilakukan untuk menganalisis sejauh mana perbedaan keterampilan riset antara siswa.

d. Uji Statistik Deskriptif

Uji statistik deskriptif dilakukan untuk mengetahui informasi mendasar terkait data keterampilan riset siswa. Informasi statistik ini meliputi nilai rata-rata, median, dan standar deviasi. Uji statistik ini dilakukan sebanyak 5 (lima) kali dengan menggunakan aplikasi SPSS. Kelima uji tersebut dilakukan dengan menyusun data

secara keseluruhan, berdasarkan aspek otonomi riset siswa, berdasarkan indikator keterampilan riset, jenjang kelas dan jenis kelamin.

e. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu uji prasyarat dalam statistik inferensial untuk menentukan apakah suatu data berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan kenormalan dari data, peneliti dapat mengetahui jenis analisis data yang digunakan baik itu statistik parametrik atau non parametrik. Dalam penelitian ini digunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dikarenakan ukuran sampel yang lebih besar dari 50. Hal ini didukung dengan pernyataan (Mishra *et al.*, 2019) yang menyatakan bahwa uji Kolmogorov-Smirnov merupakan uji normalitas yang sesuai bagi ukuran sampel diatas 50. Dijelaskan lebih lanjut bahwa suatu data dapat dikatakan berdistribusi normal dengan uji Kolmogorov-Smirnov apabila P Value $> 0,05$ (Mishra *et al.*, 2019). Dengan bantuan aplikasi SPSS, dilakukan uji Kolmogorov-Smirnov pada data berdasarkan jenjang kelas dan jenis kelamin

1) Uji Normalitas Data Keterampilan Riset Berdasarkan Jenjang Kelas

Uji normalitas data keterampilan riset berdasarkan jenjang dilakukan dengan menyusun data berdasarkan jenjang kelas X, XI, XII. Uji Normalitas dilakukan dengan aplikasi SPSS Versi 26 dan dikarenakan hasil pada uji ini menunjukkan P Value $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data keterampilan riset siswa berdasarkan jenjang kelas tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas, analisa penelitian ini mengarah kepada analisis statistik non parametrik.

2) Uji Normalitas Data Keterampilan Riset Berdasarkan Jenis Kelamin.

Uji normalitas data keterampilan riset berdasarkan jenis kelamin dilakukan dengan menyusun data berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Uji Normalitas dilakukan dengan aplikasi SPSS Versi 26. Pada uji normalitas menunjukkan P Value $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data keterampilan riset siswa berdasarkan jenis kelamin tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas, analisa penelitian ini mengarah kepada analisis statistik non parametrik.

f. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas merupakan salah satu dari uji prasyarat lainnya yang digunakan untuk menentukan besaran varians yang terdapat dalam kelompok data. Pada penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Levene. Uji ini dipilih sebagai alternatif dari uji Bartlett yang cenderung lebih baik digunakan ketika data berdistribusi normal. Adapun pada kasus data keterampilan riset yang berdistribusi tidak normal, maka dilakukanlah uji Levene (Sianturi, 2022). Uji ini dilakukan dengan aplikasi SPSS dengan interpretasi tes yang dilihat dari nilai signifikansi. Apabila nilai Sig. > 0.05, maka dapat dikatakan bahwa kelompok data yang diuji memiliki varians yang hampir sama besarnya dan bersifat homogen.

1) Uji Homogenitas Data Keterampilan Riset Berdasarkan Jenjang Kelas

Uji homogenitas dilakukan pada data keterampilan riset berdasarkan jenjang kelas X, XI, dan XII. Hasil uji homogenitas pada aplikasi SPSS menunjukkan nilai sig. yang lebih rendah dari 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data keterampilan riset berdasarkan jenjang kelas memiliki data yang tidak homogen. Dengan pertimbangan bahwa data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen, maka analisis statistik perlu dilanjutkan dengan statistik non-parametrik.

2) Uji Homogenitas Data keterampilan Riset Berdasarkan Jenis Kelamin

Uji homogenitas dilakukan pada data keterampilan riset berdasarkan jenis kelamin yakni laki-laki dan perempuan. Hasil uji homogenitas pada aplikasi SPSS menunjukkan nilai sig. yang lebih rendah dari 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data keterampilan riset berdasarkan jenjang kelas memiliki data yang tidak homogen. Dengan pertimbangan bahwa data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen, maka analisis statistik perlu dilanjutkan dengan statistik non-parametrik.

g. Uji Beda Rata-rata

Uji beda rata-rata merupakan uji yang dilakukan untuk membandingkan rata-rata keterampilan riset baik itu berdasarkan jenjang kelas dan juga jenis kelamin. Berdasarkan hasil uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan homogenitas, diketahui bahwa analisis uji beda rata-rata perlu dilakukan dengan uji beda rata-rata non-parametrik.

1) Uji Beda Rata-rata Data Keterampilan Riset Berdasarkan Jenjang Kelas

Uji beda rata-rata pada data ini melibatkan 3 kelompok data berdasarkan kelas yakni kelas X, XI, dan XII. Dengan mempertimbangkan bahwa ketiga kelompok ini merupakan sampel independen maka dipilihlah uji beda rata-rata Kruskal-Wallis. Uji beda rata-rata Kruskal-Wallis merupakan uji nonparametrik yang setara dengan uji One-way ANOVA. Uji ini biasa digunakan pada sampel yang berasal dari distribusi yang sama. Pada dasarnya, uji ini membandingkan rata-rata yang berasal lebih dari dua kelompok sampel. Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, maka perbedaan pada kelompok data dapat dikatakan signifikan apabila nilai sig. < 0.05. Adapun pada uji yang telah dilakukan pada data keterampilan riset berdasarkan jenjang kelas, diketahui hasilnya signifikan.

Dikarenakan uji ini melibatkan 3 (tiga) kelompok data, maka diperlukan uji lanjutan. Hal ini dikarenakan ada kemungkinan bahwa terdapat kelompok yang berbeda sangat signifikan sementara kelompok lainnya kemungkinan tidak. Dengan tujuan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda sangat signifikan, maka dilakukan uji lanjutan dengan uji Mann-Whitney sebanyak 3 kali. Berbeda dengan uji Kruskal-Wallis yang mampu melibatkan lebih dari dua kelompok data independen, uji Mann-Whitney hanya dapat membandingkan antara dua kelompok data independen. Uji Mann-Whitney memiliki fungsi yang sama dengan uji beda rata-rata lainnya yakni untuk menentukan signifikansi perbedaan antara dua kelompok data (Macfarland & Yates, 2016). Dalam uji lanjutan ini, dilakukan uji beda rata-rata lanjutan dengan kombinasi kelas X dan XI, kelas X dan XII, serta kelas XI dan XII. Dari ketiga uji yang dilaksanakan, terdapat satu uji dengan hasil yang tidak signifikan yakni pada uji antara kelas X dan XI. Sedangkan kedua uji lainnya mendapati hasil yang signifikan.

2) Uji Beda Rata-rata Data Keterampilan Riset Berdasarkan Jenis Kelamin

Uji beda rata-rata pada data ini melibatkan 2 kelompok data berdasarkan jenis kelamin yakni laki-laki dan perempuan. Dengan mempertimbangkan bahwa kedua kelompok ini merupakan sampel independen maka dipilihlah uji beda rata-rata Mann-Whitney. Uji Mann-Whitney memiliki fungsi yang sama dengan uji beda rata-rata lainnya yakni untuk menentukan signifikansi perbedaan antara dua

kelompok data (MacFarLand & Yates, 2016). Pada dasarnya, uji ini membandingkan rata-rata yang berasal lebih dari dua kelompok sampel. Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95%, maka perbedaan pada kelompok data dapat dikatakan signifikan apabila nilai sig. < 0.05. Adapun pada uji yang telah dilakukan pada data keterampilan riset berdasarkan jenis kelamin, diketahui hasilnya tidak signifikan.

2. Analisis Data Instrumen Kompetensi Bioenergi

Penelitian ini mengumpulkan data mengenai kompetensi bioenergi siswa melalui soal tes yang berbentuk pilihan ganda. Berikut ini tahapan analisis data kompetensi bioenergi.

a. Skoring Jawaban Siswa

Skoring pada soal tes kompetensi bioenergi melibatkan metode yang paling umum digunakan yakni metode *Number Right* (NR). Metode ini akan memberikan skor pada jawaban yang benar. Sedangkan bagi jawaban yang salah atau tidak dijawab akan dinilai kosong. Sehingga total skor dihitung berdasarkan jumlah jawaban benar (Lesage *et al.*, 2013).

b. Perubahan Skala Skor

Soal tes kompetensi bioenergi yang digunakan pada penelitian ini memiliki bobot yang setara pada setiap soal yakni 1 (satu). Skor yang sebelumnya telah didapat melalui metode NR kemudian akan diubah menjadi skala 0-100. Dalam merubah skor, diperlukan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Total soal}} \times 100$$

c. Kategori nilai

Data skor tes kompetensi bioenergi siswa yang sudah berskala 0-100 kemudian dirata-ratakan dan disesuaikan dengan tabel kategori nilai yang dikembangkan oleh Azwar (2012) dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.21. Skala Kategori Nilai

Kategori	Nilai (%)
Rendah	Nilai < \bar{x} - SD
Sedang	\bar{x} - SD ≤ Nilai < \bar{x} + SD
Tinggi	Nilai ≥ \bar{x} + SD

Berdasarkan kategori tersebut, ditentukanlah proporsi jumlah peserta didik pada setiap kategori. Hal ini dilakukan untuk menganalisis sejauh mana perbedaan kompetensi bioenergi antara siswa.

d. Uji Statistik Deskriptif

Uji statistik deskriptif dilakukan untuk mengetahui informasi mendasar terkait data kompetensi siswa. Informasi statistik ini meliputi nilai rata-rata, median, dan standar deviasi. Uji statistik ini dilakukan sebanyak 3 (kali) dengan menggunakan aplikasi SPSS. Ketiga uji tersebut dilakukan dengan menyusun data secara keseluruhan, jenjang kelas dan jenis kelamin.

3. Analisis Data Instrumen Kuesioner Perspektif Keterampilan Riset

Pada penelitian ini, dikumpulkan data mengenai perspektif keterampilan riset siswa melalui kuesioner. Masing-masing pernyataan dari kuesioner ini memiliki skala 1-4 dengan dua jenis pernyataan yakni positif dan negatif. Dalam menganalisis data perspektif ini, dilakukan analisis data dengan tahapan sebagai berikut.

a. Skoring Respon Siswa

Kuesioner pada penelitian ini memiliki 2 jenis pernyataan yang masing-masing diantaranya memiliki skala 1 sampai 4. Berikut ini ketentuan skoring pernyataan pada kuesioner

Tabel 3.22. Kriteria Skoring Kuesioner

Jenis Pernyataan	Pernyataan Nomor	Kriteria skoring
Positif	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 35	1 = Sangat Tidak Setuju 2 = Tidak Setuju 3 = Setuju 4 = Sangat Setuju
Negatif	4, 5, 9, 12, 14, 17, 18, 25, 29, 31, 33, 34	1 = Sangat Setuju 2 = Setuju 3 = Tidak Setuju 4 = Sangat Tidak Setuju

Skor mentah yang didapat dari kriteria penilaian diatas kemudian diubah menjadi skor dengan skala 0-100. Perubahan tersebut melibatkan rumus berikut ini

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Total soal}} \times 100$$

Skor yang telah diubah skalanya kemudian disusun secara keseluruhan, berdasarkan indikator keterampilan riset, jenjang kelas dan jenis kelamin.

b. Analisis Statistik Deskriptif

Uji statistik deskriptif dilakukan untuk mengetahui informasi mendasar terkait perspektif keterampilan riset siswa. Informasi statistik ini meliputi nilai rata-rata, median, dan standar deviasi. Uji statistik ini dilakukan dengan menyusun data secara keseluruhan, jenjang kelas dan jenis kelamin.

c. Kategorisasi Respon Siswa

Respon siswa yang sudah dalam bentuk persentase kemudian dikategorisasi menjadi tingkat rendah, sedang dan tinggi. Pengkategorisasian ini menggunakan kriteria dari Azwar (2012) sebagai berikut:

Tabel 3.23. Kategorisasi Perspektif Keterampilan Riset

Kategori	Kriteria Pengelompokan
Rendah	Nilai $< \underline{x} - SD$
Sedang	$\underline{x} - SD \leq \text{Nilai} < \underline{x} + SD$
Tinggi	Nilai $\geq \underline{x} + SD$

Sumber : Azwar (2012)

Setelah dilakukan kategorisasi, dilakukan pengelompokan antara kategori renda, sedang dan tinggi secara keseluruhan atau berdasarkan indikator, aspek keterampilan riset, jenjang kelas dan juga jenis kelamin.