

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Fokus dari penelitian ini adalah pengaruh penerapan pembelajaran dengan pembelajaran berbasis praktikum *Kitchen Preparation* isolasi DNA terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan bentuk *Quasi-Experimental Design*. *Quasi-Experimental Design* dijelaskan sebagai eksperimen yang memiliki perlakuan, pengukuran, dampak unit eksperimen namun tidak menggunakan penugasan acak untuk menciptakan perbandingan dalam rangka menyimpulkan perubahan yang disebabkan perlakuan (Cook & Donald, 1979).

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan desain control group *pretest-posttest*, yang melibatkan dua kelompok: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dalam desain ini, dua kelompok akan dipilih secara acak, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Setelah pemilihan kelompok, kedua kelompok akan menjalani *pretest* untuk menentukan kondisi awal dan mengevaluasi apakah terdapat perbedaan antara keduanya. Selanjutnya, kelompok eksperimen akan menerima perlakuan atau intervensi tertentu. Setelah perlakuan diberikan, kedua kelompok akan mengikuti *posttest* untuk mengevaluasi hasilnya (Wada, dkk. 2024).

Kelompok eksperimen akan menerima perlakuan berupa praktikum menggunakan teknik *Kitchen Preparation*, sedangkan kelompok kontrol akan diberikan pembelajaran melalui penggunaan laboratorium virtual berbasis web.

3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tahun ajaran 2023/2024 di sekitar pertengahan hingga akhir bulan Februari 2024. Waktu penelitian dimulai dari

persiapan hingga pelaksanaan penelitian. Selanjutnya, kegiatan praktikum yang dikembangkan akan digunakan di salah satu Madrasah Aliyah di kota Banda Aceh.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2014). Populasi pada penelitian ini ialah siswa kelas XI di salah satu Madrasah Aliyah di kota Banda Aceh tahun ajaran 2023/2024 yang pada saat itu masih menerapkan pembelajaran dengan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 dipilih karena pada tahun ajaran 2023/2024 sekolah masih menerapkannya, sebelum transisi ke Kurikulum Merdeka yang akan diberlakukan pada tahun ajaran berikutnya.

Penelitian ini menggunakan teknik Purposive Sampling sebagai teknik pengambilan sampel. Purposive Sampling merupakan penetapan responden sebagai sampel bukan berdasarkan pemilihan secara random, melainkan berdasarkan tujuan tertentu atau kriteria tertentu (Sugiyono, 2007). Sampel merupakan sejumlah kelompok kecil yang mewakili populasi yang dijadikan sebagai objek penelitian. Kelas yang dipilih yaitu: kelas yang memiliki jumlah siswa tidak kurang dari 15 orang.

3.5 Definisi operasional

Definisi operasional dari penelitian ini mencakup tiga hal yaitu; praktikum dengan teknik *Kitchen Preparation*, keterampilan proses sains, dan penguasaan konsep yang dijabarkan sebagai berikut.

1. Praktikum dengan Teknik *Kitchen Preparation*

Kegiatan praktikum dengan teknik *Kitchen Preparation* merupakan kegiatan praktikum yang mengandalakan alat dan bahan sederhana yang mudah didapatkan seperti peralatan dapur sebagai alternatif dari alat yang tidak dimiliki oleh laboratorium sekolah. Kegiatan praktikum didesain dengan melakukan uji coba LKPD oleh peneliti dengan menggunakan peralatan standar yang tersedia di laboratorium terpadu, kemudian menganalisis alat alternatif yang dapat disediakan oleh laboratorium sekolah.

2. Keterampilan Proses Sains Siswa

Keterampilan proses sains siswa adalah skor keterampilan proses sains siswa yang diperoleh melalui tes pada konsep materi genetik DNA yang meliputi 5 indikator, yaitu: Merencanakan percobaan, melaksanakan percobaan mengamati, menafsirkan, dan mengkomunikasikan. Keterampilan proses sains diukur dengan menggunakan tes pilihan ganda sebanyak 10 soal pada *pretest* dan *posttest*.

3. Penguasaan Konsep Siswa

Penguasaan konsep adalah skor/hasil tes kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep yang terdapat pada tema substansi hereditas. Instrumen dirancang oleh peneliti dengan merujuk pada ranah kognitif Bloom revisi dengan jenjang yang digunakan yaitu C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (menerapkan), dan C4 (menganalisis). Penguasaan konsep diukur dengan menggunakan tes pilihan ganda sebanyak 15 soal pada *pretest* dan *posttest*.

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Tes Keterampilan Proses Sains

Tes keterampilan proses sains siswa terdiri dari *pretest* dan *posttest*, yang masing-masing menggunakan instrumen tes tertulis dalam bentuk soal pilihan ganda. Tes ini dirancang untuk mengevaluasi keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran, memberikan gambaran tentang perubahan atau peningkatan keterampilan yang terjadi. Tes ini didasarkan pada indikator keterampilan proses sains, meliputi lima indikator (Rustaman, dkk. 2003). Indikator-indikator tersebut adalah: mengamati, yaitu kemampuan siswa untuk mencatat dan mendokumentasikan informasi dengan cermat; menafsirkan, yaitu kemampuan untuk menganalisis data dan menarik kesimpulan; mengajukan pertanyaan, yang mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan pertanyaan penelitian; merencanakan eksperimen, yaitu keterampilan dalam merancang dan menyusun langkah-langkah eksperimen secara sistematis; dan menerapkan konsep, yang melibatkan penggunaan teori dan prinsip ilmiah dalam situasi yang relevan. Dengan menggunakan indikator-indikator ini, tes bertujuan untuk memberikan penilaian

menyeluruh terhadap keterampilan proses sains siswa serta efektivitas pembelajaran yang diterapkan.

3.4.2 Tes Penguasaan Konsep

Tes penguasaan konsep terdiri dari dua tahap, yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*), yang masing-masing menggunakan instrumen tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda. Tes ini dirancang untuk mengevaluasi tingkat pemahaman konsep peserta didik sebelum dan sesudah proses pembelajaran, memberikan wawasan tentang perubahan atau peningkatan dalam penguasaan konsep yang diperoleh. Instrumen tes ini mencakup berbagai tingkat kognitif yang diadaptasi dari taksonomi Bloom Revisi. Tes ini meliputi empat kategori utama, yaitu: C1 (mengingat), yang menilai kemampuan siswa untuk mengingat dan mengidentifikasi fakta dan informasi; C2 (memahami), yang mengukur kemampuan siswa untuk menjelaskan ide atau konsep dengan jelas; C3 (menerapkan), yang mengevaluasi keterampilan siswa dalam menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari dalam situasi baru atau praktis; dan C4 (menganalisis), yang menilai kemampuan siswa untuk memecah informasi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan memahami hubungan antara bagian-bagian tersebut. Dengan mengukur berbagai tingkat kognitif ini, tes bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang sejauh mana siswa telah menguasai konsep yang diajarkan dan seberapa efektif strategi pembelajaran yang diterapkan dalam meningkatkan pemahaman mereka.

3.4.3 Angket Respon Siswa

Instrumen yang digunakan untuk evaluasi adalah daftar pertanyaan dalam bentuk checklist yang harus diisi oleh siswa. Angket ini terdiri dari 15 pertanyaan dengan opsi jawaban "ya" atau "tidak" yang diberikan kepada siswa setelah pelaksanaan pembelajaran. Tujuan utama dari pemberian angket ini adalah untuk menggali tanggapan siswa mengenai berbagai aspek dari praktikum berbasis *Kitchen Preparation* yang telah mereka jalani, khususnya dalam konteks konsep substansi hereditas. Angket ini dirancang untuk mengumpulkan informasi tentang manfaat yang dirasakan siswa, serta mengidentifikasi hambatan dan kesulitan yang mereka

alami selama praktikum. Dengan mengumpulkan data dari tanggapan siswa, diharapkan dapat diperoleh wawasan yang mendalam mengenai efektivitas praktikum tersebut dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep hereditas, serta untuk mengidentifikasi area yang mungkin memerlukan perbaikan atau penyesuaian.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap awal penelitian ini, peneliti melakukan studi pendahuluan dengan tujuan untuk merumuskan masalah yang akan diteliti. Studi pendahuluan ini mencakup wawancara dengan guru biologi di MAN 1 Banda Aceh. Setelah menyelesaikan studi pendahuluan, peneliti menentukan rumusan masalah penelitian, yaitu tentang bagaimana peran kegiatan praktikum menggunakan teknik *Kitchen Preparation* dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa pada Kurikulum 2013. Kemudian, peneliti melakukan studi literatur untuk memeriksa jurnal dan hasil penelitian terkait dengan kegiatan praktikum menggunakan teknik *Kitchen Preparation*. Langkah selanjutnya adalah menentukan materi apa yang akan digunakan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum dengan teknik *Kitchen Preparation* disusunlah proposal penelitian akan diseminarkan.

3.5.2 Tahap Persiapan

Sebelum melaksanakan penelitian, terlebih dahulu dilakukan kegiatan tahap persiapan. Berikut ini merupakan kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan.

- a. Menentukan populasi dan sampel penelitian
- b. Menyusun perangkat pembelajaran meliputi Untuk menunjang keterlaksanaan praktikum peneliti harus menyusun Rancangan Program Pembelajaran (RPP) dan lembar kegiatan praktikum isolasi DNA dengan teknik *Kitchen Preparation* sebagai salah satu perangkat pembelajaran. Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam pengambilan data meliputi soal untuk mengukur keterampilan proses sains siswa, soal untuk mengukur penguasaan konsep siswa, dan angket siswa.

- c. Melakukan *judgement* atau penilaian instrumen oleh dosen ahli guna mendapatkan informasi mengenai kesesuaian instrumen yang disusun sebagai perangkat tes untuk penelitian. Hasil dari penilaian ini digunakan untuk merevisi soal sebelum diujicobakan.
- d. Melakukan uji coba instrumen penelitian pada siswa. Sebelum instrumen digunakan, dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel. Sebuah instrumen disebutkan memiliki validitas empiris jika telah diuji melalui pengalaman, dan sebuah tes dapat dianggap memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut menghasilkan hasil yang konsisten (Arikunto, 2002).

Sebelum dilakukan praktikum isolasi DNA dengan teknik *Kitchen Preparation*, persiapan alat dan bahan merupakan langkah penting yang harus diperhatikan. Penggunaan alat yang tepat akan menentukan keberhasilan praktikum ini. Namun, untuk mengatasi keterbatasan alat di laboratorium, beberapa alat alternatif telah disiapkan agar praktikum tetap dapat berjalan dengan baik. Berikut adalah daftar alat ideal beserta alternatifnya yang akan digunakan dalam praktikum ini, termasuk informasi mengenai penyedia alat dan jumlah yang diperlukan untuk setiap kelompok kerja.

Seleksi dilakukan secara menyeluruh terhadap alat-alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan praktikum. Dalam proses ini, peneliti juga mempertimbangkan kemungkinan penggantian alat-alat yang tidak tersedia dengan alternatif yang memiliki tujuan dan fungsi serupa. Langkah ini diambil untuk memastikan bahwa seluruh proses praktikum tetap dapat dilaksanakan dengan optimal, meskipun terdapat keterbatasan pada peralatan yang ada. Dengan demikian, pemilihan alat-alat pengganti tidak hanya didasarkan pada kemiripan fungsi, tetapi juga pada kemampuannya untuk mendukung pencapaian hasil praktikum yang setara dengan penggunaan alat laboratorium ideal.

Tabel 2. 4 Kebutuhan Alat-Bahan beserta alternatifnya dalam pelaksanaan praktikum *Kitchen Preparation*

No	Alat Ideal	Kegunaan	Alat Alternatif	Penyedia	Jumlah
1.	Blender (lumpang dan alu)	Untuk menghaluskan sampel	Plastic zipper	Peneliti/laboratorium sekolah	1
2.	Gelas Beaker 250 mL	Menampung hasil saringan sampel	Gelas plastic	Siswa	4 (1 per kelompok)
3.	4 gelas ukur	Mengukur volume bahan cair		Laboratorium sekolah	4 (1 per kelompok)
4.	Sentrifus	Mengendapkan bahan	botol vial 10 mL	Peneliti	4 (1 per kelompok)
5.	Tabung sampel 1,5 mL	Presipitasi dengan etanol		Peneliti	8 (2 per kelompok)
6.	Mikropipet/pipet tetes		pipet tetes plastic	Peneliti/laboratorium sekolah	4 (1 per kelompok)
7	Timbangan	Mengukur massa bahan yang akan digunakan	Timbangan digital	Peneliti	1
8.	Pisau	Memotong buah		Siswa, peneliti/laboratorium sekolah	4 (1 per kelompok)
9.	Freezer	Mendinginkan bahan, penyimpanan etanol	Wadah besar + es batu	Peneliti/laboratorium sekolah	
10.	Kertas saring	Menyaring sampel yang telah dihaluskan	Saringan teh	Siswa	4 (1 per kelompok)
12.	Buffer ekstraksi SDS	Lisis	Sabun cair	Siswa	1 per kelompok
	NaCl analitik	Membantu memisahkan protein yang terikat pada DNA	Garam dapur	Laboratorium sekolah	
13.	Akuades	Melarutkan bahan-bahan	Air mineral 600 mL	Siswa	
14.	Etanol 95% dingin	Presipitasi		Laboratorium Sekolah/peneliti	

Peneliti juga melakukan evaluasi mendalam terhadap spesifikasi teknis dan kinerja dari alat-alat pengganti untuk memastikan bahwa mereka mampu memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan. Pertimbangan ini melibatkan uji coba awal dan penyesuaian prosedur praktikum untuk memastikan bahwa alat-alat alternatif dapat berfungsi dengan baik dalam konteks kegiatan praktikum yang

dirancang. Setelah rancangan kegiatan praktikum selesai, peneliti menyusun LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang komprehensif dan beberapa instrumen tambahan, seperti kuisisioner dan panduan observasi, yang mendukung keterlaksanaan penelitian ini. Proses penyusunan ini melibatkan penyesuaian konten dan format untuk memastikan bahwa instrumen tersebut sesuai dengan tujuan penelitian dan dapat secara efektif menilai keterampilan serta pengetahuan siswa selama praktikum.

3.5.3 Tahap Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti pertama-tama melakukan *pretest* kepada masing-masing siswa dari kedua kelas untuk mengevaluasi pemahaman mereka sebelum kegiatan penelitian dimulai. Tujuan dari pemberian *pretest* adalah untuk mengetahui kondisi awal keterampilan proses sains dan penguasaan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dilaksanakannya penelitian.

Kemudian penelitian dilakukan dengan kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa penerapan praktikum isolasi DNA dengan menggunakan *Kitchen Preparation*, sementara untuk kelas kontrol diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan virtual laboratory berbasis web untuk kegiatan praktikum isolasi DNA.

Sebelum praktikum dilaksanakan, di hari pertama siswa-siswa kelas eksperimen diperkenalkan pada alat-alat laboratorium yang akan digunakan dalam praktikum isolasi DNA. Peneliti kemudian membentuk 4 kelompok, masing-masing kelompok diberi penugasan berupa menyiapkan bahan-bahan praktikum seperti buah-buahan dan peralatan rumah tangga atau dapur sebagai alat praktikum untuk dibawa di pertemuan berikutnya. Di pertemuan kedua, siswa-siswi kelas eksperimen menjalani kegiatan praktikum dengan teknik *Kitchen Preparation*. Siswa menjalankan praktikum, mencatat hasil temuan, dan berdiskusi dengan kelompok lain terkait hasil temuan mereka. Pembelajaran diakhiri dengan pembahasan dan penguatan konsep tentang substansi hereditas, serta pemberian angket respon siswa.

Pada kelas kontrol, pembelajaran diawali dengan pengantar materi tentang substansi hereditas yaitu DNA. Kemudian kelas dibagi ke dalam empat kelompok, sebagai penugasan sebelum mencoba praktikum virtual lab, setiap kelompok

diberikan lembar kegiatan kelompok untuk dikerjakan guna menambah pemahaman atas konsep substansi hereditas seperti DNA, RNA, gen, kromosom. Di hari kedua, siswa-siswa kelas kontrol melakukan praktikum isolasi DNA menggunakan *virtual laboratory* berbasis web. Setelah melaksanakan serangkaian prosedur isolasi DNA melalui virtual lab, siswa bersama dengan guru menyimpulkan hasil pembelajaran

Setelah pemberian perlakuan dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, langkah selanjutnya adalah melaksanakan *posttest* untuk menilai sejauh mana peningkatan yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti kegiatan praktikum. Sebagai bagian dari evaluasi menyeluruh, peneliti juga mengumpulkan tanggapan siswa terhadap kegiatan praktikum melalui kuisioner atau wawancara setelah penelitian selesai. Tanggapan ini mencakup aspek-aspek seperti kepuasan siswa terhadap metode praktikum, kesulitan yang dihadapi, serta saran untuk perbaikan. Data yang dikumpulkan dari tanggapan siswa memberikan wawasan tambahan mengenai pengalaman belajar mereka dan membantu peneliti dalam menilai sejauh mana kegiatan praktikum berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan dan pemahaman siswa. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan umpan balik yang konstruktif yang dapat digunakan untuk memperbaiki desain praktikum di masa depan dan meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa secara keseluruhan.

3.5.4 Tahap Akhir

Setelah mendapatkan nilai tes awal dan tes akhir siswa, untuk selanjutnya peneliti mengolah data hasil penelitian dengan menggunakan software SPSS 19. Pengolahan data yang dilakukan beberapa diantaranya adalah uji normalitas, uji homogenitas, serta uji beda rata-rata parametrik apabila data *pretest*-*posttest* berdistribusi normal dan homogen, atau uji beda rata-rata non-parametrik apabila data tidak berdistribusi normal atau tidak homogen. Setelah melakukan uji tersebut, untuk selanjutnya peneliti melakukan uji *N-Gain* untuk melihat peningkatan yang dialami oleh siswa. Selanjutnya peneliti melakukan pembahasan dengan membahas temuan-temuan di dalam penelitian dan pada akhir kegiatan peneliti melakukan

penarikan kesimpulan terhadap keseluruhan proses yang telah dilakukan selama kegiatan penelitian.

3.6 Proses Pengembangan Instrumen

a. Uji Validitas Soal Keterampilan Proses Sains

Dalam menilai validitas instrumen yang digunakan, terdapat dua pendekatan interpretasi yang dapat dipertimbangkan, sebagaimana diuraikan oleh Arikunto, (2013). Pendekatan pertama adalah dengan menginterpretasikan koefisien korelasi Pearson (r), yang kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori seperti tinggi, cukup, dan sebagainya. Pendekatan kedua adalah dengan membandingkan koefisien korelasi Pearson (r) yang dihasilkan dengan nilai kritis yang tercantum dalam Tabel r -product moment. Dalam uji coba ini, peneliti memilih pendekatan kedua, yaitu dengan mencocokkan nilai r hitung dengan Tabel r -product moment untuk menentukan validitas instrumen.

Sebanyak 15 butir soal pilihan ganda yang berkaitan dengan keterampilan proses sains telah divalidasi oleh dosen ahli. Selain itu, peneliti melaksanakan uji coba terhadap 15 dari soal-soal tersebut pada 27 siswa siswa-siswi di salah satu sekolah menengah atas (SMA) di Banda Aceh, dan data hasil uji coba awal tersebut kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25. Sehingga diperoleh hasil pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil validitas butir soal keterampilan proses sains sains pilihan ganda

Soal	Nilai r	Kriteria	Keterangan	Soal	Nilai r	Kriteria	Keterangan
1	0.518	valid	digunakan	9	0.589	valid	digunakan
2	0.484	valid	digunakan	10	0.592	valid	digunakan
3	0.475	valid	digunakan	11	0.385	valid	digunakan
4	.390	valid	digunakan	12	0.306	tidak valid	revisi
5	0.591	valid	digunakan	13	0.055	tidak valid	revisi
6	0.412	valid	digunakan	14	0.126	tidak valid	revisi
7	0.739	valid	digunakan	15	0.270	tidak valid	revisi
8	0.162	tidak valid	revisi				

Keterangan: r -Tabel = 0,381, N-27

Hasil validitas yang diperoleh mengindikasikan bahwa 5 dari 15 soal tersebut tidak memenuhi kriteria validitas yang diperlukan. Dari Tabel yang disajikan, tampak bahwa 5 dari 15 butir soal tidak memenuhi kriteria validitas yang ditetapkan. Penentuan validitas instrumen ini didasarkan pada nilai r yang disesuaikan dengan nilai kritis r dalam Tabel r -product moment ($r = 0,381$ pada tingkat signifikansi 0,05 dengan jumlah peserta/ $n=27$). Setelah meninjau kembali hasil validasi yang diberikan oleh dosen ahli serta data dari uji coba instrumen, revisi dilakukan terhadap soal-soal keterampilan proses sains tersebut, hingga akhirnya diperoleh 15 soal yang siap diuji coba kembali, dan setelah proses analisis validitas, soal-soal tersebut akhirnya digunakan dalam penelitian Detail lebih lanjut mengenai penentuan validitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Hasil uji validitas butir soal keterampilan proses sains pilihan ganda tahap kedua

Soal	Validitas		Keterangan	Soal	Validitas		Keterangan
	r	Kriteria			r	kriteria	
1	0.640	valid	digunakan	9	0.539	valid	digunakan
2	0.680	valid	digunakan	10	0.656	valid	digunakan
3	0.533	valid	digunakan	11	0.548	valid	digunakan
4	0.420	valid	digunakan	12	0.502	valid	digunakan
5	0.643	valid	digunakan	13	0.535	valid	digunakan
6	0.535	valid	digunakan	14	0.566	valid	digunakan
7	0.589	valid	digunakan	15	.445*	valid	digunakan
8	0.505	valid	digunakan				

b. Uji Reliabilitas Soal Keterampilan Proses Sains

Pengujian dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25 dan Microsoft Excel, dan untuk menilai tingkat reliabilitas tes tersebut, peneliti menggunakan klasifikasi yang didasarkan pada koefisien reliabilitas Guilford, sesuai dengan panduan yang diberikan oleh Arikunto (2013), yang ditentukan sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Tingkat Reliabilitas
0,80 dan lebih tinggi	Reliabilitas sangat tinggi
0,60 - 0,79	Reliabilitas tinggi
0,40 - 0,6	Reliabilitas cukup
0,20 - 0,40	Reliabilitas rendah
Di bawah 0,20	Reliabilitas sangat rendah

Dalam pengujian reabilitas soal keterampilan proses sains, peneliti menggunakan 15 soal yang 5 diantaranya telah direvisi untuk dinyatakan valid pada uji coba sebelumnya 15 soal ini selanjutnya dilakukan uji reliabilitas sehingga didapatkan hasil seperti yang disajikan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Hasil Uji Reliabilitas soal keterampilan proses sains

Nilai	Jumlah Soal	Keterangan
0.833	15	Reliabilitas sangat tinggi

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas, instrumen soal yang digunakan menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,833, yang termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi. Dalam kriteria ini, instrumen tersebut baru dapat dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang memadai untuk digunakan dalam kegiatan penelitian.

c. Uji Validitas Soal Penguasaan Konsep

Peneliti menguji 20 butir soal kepada 27 siswa di salah satu sekolah menengah atas di Banda Aceh. Data dari uji coba awal ini dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25. Rincian lebih lanjut mengenai penentuan validitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Hasil validitas butir soal penguasaan konsep pilihan ganda

Soal	r	kriteria	Keterangan	Soal	R	Kriteria	Keterangan
1	0.727	valid	digunakan	11	0.384	valid	digunakan
2	0.404	valid	digunakan	12	0.607	valid	digunakan
3	0.398	valid	digunakan	13	0.469	valid	digunakan
4	0.504	valid	digunakan	14	0.426	valid	digunakan
5	0.450	valid	digunakan	15	0.427	valid	digunakan
6	0.427	valid	digunakan	16	0.690	valid	digunakan
7	0.429	valid	digunakan	17	0.253	tidak valid	revisi
8	0.160	tidak valid	revisi	18	0.153	tidak valid	revisi
9	0.425	valid	digunakan	19	0.479	valid	digunakan
10	0.384	valid	digunakan	20	0.690	valid	digunakan

Keterangan: r-Tabel = 0,381, N-27

Berdasarkan kriteria validitas yang ditetapkan, dari 20 butir soal yang diujicobakan, ditemukan bahwa 3 soal tidak memenuhi kriteria validitas. Peneliti kemudian melakukan revisi terhadap ketiga soal tersebut agar dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya.

d. Uji Reliabilitas Soal Penguasaan Konsep

Setelah menyelesaikan uji validitas instrumen, langkah berikutnya adalah melakukan uji reliabilitas soal. Pengujian dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25 dan Microsoft Excel, dan untuk menilai tingkat reliabilitas tes tersebut, peneliti menggunakan klasifikasi yang didasarkan pada koefisien reliabilitas pada Tabel 3.4 dan hasilnya ditetapkan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3. 6 Hasil uji reliabilitas soal penguasaan konsep

Nilai	Keterangan
.0759	Reliabilitas tinggi

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas, instrumen soal yang digunakan menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,759, yang termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi. Dalam kriteria ini, instrumen tersebut baru dapat dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang memadai untuk digunakan dalam kegiatan penelitian.

Validitas diartikan sebagai tingkat ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam menjalankan fungsinya. Uji validitas bertujuan untuk menilai sejauh mana suatu instrumen telah dirancang dengan tepat dalam hal isi dan kegunaannya. Validitas mengukur apakah alat ukur yang disusun benar-benar dapat mengukur apa yang seharusnya diukur, sehingga menunjukkan keabsahan instrumen tersebut. Pada intinya, uji validitas menilai keabsahan setiap pertanyaan atau pernyataan yang digunakan dalam penelitian (Darma, 2021) Uji validitas pada dasarnya menunjukkan sejauh mana suatu tes atau alat ukur dapat mengukur dengan tepat apa yang seharusnya diukur. Validitas suatu tes mempertanyakan apakah tes tersebut benar-benar mengukur aspek atau karakteristik yang dimaksudkan. Ini mengacu pada seberapa akurat suatu tes mampu mengungkapkan kondisi atau karakteristik yang sesungguhnya dari objek yang diukur, yang bergantung pada tingkat validitas tes tersebut. Validitas adalah ketepatan alat penilaian dalam mengukur konsep yang dinilai, sehingga benar-benar menilai apa yang seharusnya dinilai. Hasil suatu tes yang dikatakan valid untuk tujuan atau pengambilan keputusan tertentu, mungkin tidak valid untuk tujuan atau pengambilan keputusan lain. Oleh karena itu, uji validitas harus selalu dikaitkan dengan tujuan atau pengambilan keputusan tertentu (Tarjo, 2021).

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dari penelitian ini diperinci pada Tabel 3.7 berikut. Data diperoleh dari tes keterampilan proses sains, tes penguasaan konsep, dan angket respon siswa.

Tabel 3. 7 Teknik Pengumpulan Data

No.	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Keterangan
1.	Tes Keterampilan Proses Sains	Soal tes pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban yang menilai keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran tentang DNA	Informasi keterampilan proses sains pada pembelajaran DNA	<ul style="list-style-type: none"> Dilaksanakan di awal dan di akhir pembelajaran Tes diberikan kepada kedua kelas, eksperimen dan kontrol
2	Tes Penguasaan Konsep	Soal tes pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban yang menilai penguasaan konsep siswa pada pembelajaran tentang DNA	Informasi keterampilan proses sains pada pembelajaran DNA	<ul style="list-style-type: none"> Dilaksanakan di awal dan di akhir pembelajaran Tes diberikan kepada kedua kelas, eksperimen dan kontrol
3.	Angket Respon	Lembar angket yang memuat pertanyaan terkait pembelajaran substansi hereditas khususnya DNA melalui kegiatan praktikum isolasi DNA dengan teknik <i>Kitchen Preparation</i>	Sikap siswa pada pembelajaran berbasis kegiatan praktikum <i>Kitchen Preparation</i> DNA	<ul style="list-style-type: none"> Dilaksanakan di akhir pembelajaran setelah tes KPS dan tes penguasaan konsep. Diberikan kepada kelas eksperimen, dikarenakan tujuannya agar memperoleh tanggapan siswa mengenai pembelajaran yang berbasis praktikum dengan teknik <i>Kitchen Preparation</i>.

3.8 Teknik Analisis Data

3.7.1 Analisis Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan konsep

Untuk menjawab pernyataan penelitian terkait peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran, dilakukan uji hipotesis atau uji beda rata-rata untuk menganalisis pengaruh dari

Panji Ashari, 2024

PENGARUH PENERAPAN PRAKTIKUM BIOLOGI MATERI SUBSTANSI HEREDITAS DENGAN TEKNIK KITCHEN PREPARATION DNA TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

penerapan praktikum isolasi DNA dengan teknik *Kitchen Preparation*. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh untuk menentukan jenis uji hipotesis yang akan digunakan. Jika data yang didapatkan bersifat normal dan homogen, maka uji beda rata-rata yang akan digunakan adalah uji-t, namun jika terdapat salah satu data bersifat tidak normal atau tidak homogen, maka analisis dilanjutkan dengan uji non-parametrik *Mann-Whitney U-test*.

a. Uji normalitas data

Asumsi normalitas merupakan prasyarat kebanyakan prosedur statistika inferensial. Pada penelitian ini asumsi normalitas dieksplorasi menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov Test* melalui SPSS dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Bentuk hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi yang terdistribusi tidak normal

Dalam perhitungan hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan *P-value* adalah jika $P-value < \alpha$ maka H_0 ditolak, dan jika $P-value > \alpha$ maka H_0 diterima. Dalam SPSS digunakan istilah *significance* yang disingkat *Sig* untuk *P-value*, dengan kata lain $P-value = Sig$.

b. Uji homogenitas

Setelah diketahui data berdistribusi normal atau tidak, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas varians dengan menggunakan SPSS. Uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelompok data sama besar terpenuhi atau tidak terpenuhi. Hipotesis statistic yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Dengan H_0 adalah skor kedua kelompok memiliki variansi homogen dan H_1 adalah skor kedua kelompok memiliki variansi tidak homogen. Dasar pengambilan keputusan, jika $P\text{-value} > \alpha$ maka H_0 dapat diterima sedangkan jika $P\text{-value} < \alpha$ maka H_0 ditolak. Namun sebaliknya, jika data yang diperoleh tidak homogen, maka dilakukan uji Mann Whitney.

c. Uji Beda Rata-Rata

Uji ini dilakukan sebagai uji hipotesis dengan tujuan guna mengetahui nilai signifikan terkait pengaruh pembelajaran topik substansi hereditas dengan menerapkan kegiatan praktikum dengan teknik *Kitchen Preparation* terhadap keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan praktikum virtual lab.

Uji perbandingan dua rerata pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji *Independent Sample t-test* melalui program SPSS 25 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Uji ini dilakukan untuk membandingkan selisih dua rerata (mean) dari dua sampel yang independen dengan asumsi data terdistribusi normal. Rumusan hipotesis statistik pada uji ini adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dimana H_0 menyatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara rata-rata dari dua kelompok yang dibandingkan, dan H_1 adalah perbedaan signifikan antara rata-rata dari dua kelompok yang dibandingkan. Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan P-value adalah jika $P\text{-value} < \alpha$ maka H_0 ditolak dan jika $P\text{-value} > \alpha$ maka H_0 diterima.

Jika sampel tidak berasal dari populasi yang normal, maka analisis yang digunakan adalah analisis non parametrik. Statistika non parametrik yang sesuai adalah uji *Mann-Whitney U* karena kedua data bersifat bebas.

d. Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa

Data dari keterampilan proses sains dan kemampuan penguasaan konsep adalah skor *pretest* dan *post test*. Dari skor kedua tes tersebut selanjutnya dihitung “*gain*” yang ternormalisasi (*N-Gain*) yaitu mengurangi skor *posttest* dengan skor *pretest*. Untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan masing-masing siswa, maka dilakukan uji *N-Gain* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \text{ (Hake, 1999)}$$

Keberhasilan kegiatan praktikum dengan teknik *Kitchen Preparation* dapat dilihat dari perbandingan rerata nilai *N-Gain* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Suatu pembelajaran dikatakan berhasil bila menghasilkan *N-Gain* lebih tinggi dibanding pembelajaran lainnya (Margendoller, 2006).

N-Gain diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan hasil pembelajaran siswa. Untuk menyatakan peningkatan hasil belajar siswa dinyatakan dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Kategorisasi *N-Gain*

Rentang	Kategori
$N\text{-Gains} > 0,7$	kategori tinggi
$0,3 \leq N\text{-Gain} \leq 0,7$	kategori sedang
$N\text{-Gain} < 0,3$	kategori rendah

Skor rata-rata gain ternormalisasi *N-Gain* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol digunakan sebagai data untuk membandingkan kemampuan penguasaan konsep siswa. Pengujian perbedaan kedua rata-rata *N-Gain* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol harus berdistribusi normal dan memiliki varian yang sama (homogen). Oleh karena itu sebelum dilakukan uji-t, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, homogenitas antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

3.7.2 Analisis Korelasi antar Variabel Penelitian

Korelasi antar variabel dilakukan dengan statistika korelasi dan diolah dengan bantuan SPSS 25 dan Microsoft Excel. Apabila data berdistribusi normal, maka digunakan uji korelasi Pearson. Apabila data tidak berdistribusi normal maka

digunakan Uji Korelasi Spearman. Menurut (Sugiyono, 2007) interpretasi nilai korelasi dikategorikan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3. 9 Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Interval	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

3.7.3 Analisis Tanggapan/Respon Siswa

Analisis tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang menerapkan kegiatan praktikum berbasis *Kitchen Preparation* pada topik substansi hereditas dilakukan secara deskriptif menggunakan hasil angket yang telah diberikan kepada siswa. Angket ini dirancang untuk mengukur persepsi siswa mengenai efektivitas dan manfaat dari metode praktikum tersebut dalam membantu mereka memahami materi pelajaran. Pengolahan data angket dilakukan dengan menghitung jumlah siswa yang memberikan jawaban "Ya" dan "Tidak" untuk setiap pertanyaan yang diajukan. Setelah itu, langkah berikutnya melibatkan perhitungan persentase dari setiap jawaban yang diberikan oleh siswa, sehingga dapat dilihat seberapa besar proporsi siswa yang merasakan dampak positif dari metode pembelajaran ini. Perhitungan persentase dilakukan dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan siswa} = \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab "Ya/Tidak"}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

(Koentjaraningrat., 1990; Suhartini, 2007)

Dengan cara ini, hasil analisis angket memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa efektif penerapan kegiatan praktikum berbasis *Kitchen Preparation* dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa pada topik substansi hereditas. Analisis ini juga memungkinkan untuk mengidentifikasi area-area yang

Panji Ashari, 2024

PENGARUH PENERAPAN PRAKTIKUM BIOLOGI MATERI SUBSTANSI HEREDITAS DENGAN TEKNIK KITCHEN PREPARATION DNA TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

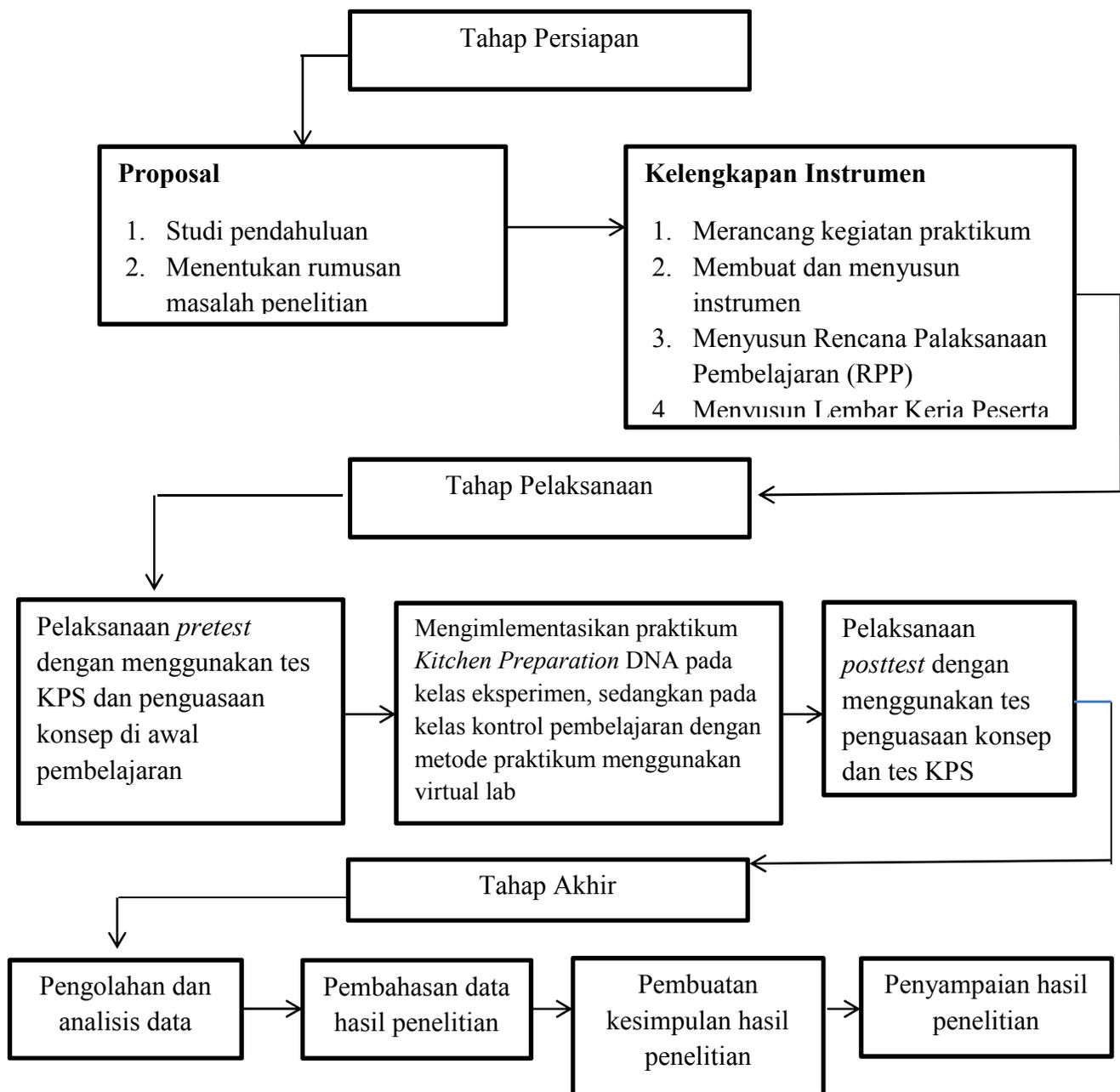
memerlukan perbaikan atau penyesuaian dalam pendekatan pembelajaran di masa mendatang.

3.7.4 Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan setelah semua data terkumpul, yang mencakup data kuantitatif dari hasil tes keterampilan proses sains dan penguasaan konsep, serta data kualitatif dari angket yang diberikan kepada siswa. Data-data ini kemudian dianalisis secara mendalam menggunakan metode statistik yang tepat, seperti uji t atau uji *Mann-Whitney U*, untuk menentukan signifikansi perbedaan hasil antara kelas eksperimen dan kontrol. Analisis statistik ini bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu apakah penerapan praktikum isolasi DNA dengan teknik *Kitchen Preparation* secara signifikan meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep siswa. Selain analisis statistik, hasil angket yang dikumpulkan juga dianalisis untuk mendapatkan wawasan lebih lanjut mengenai persepsi siswa terhadap metode praktikum yang diterapkan, termasuk seberapa besar metode ini membantu mereka memahami materi substansi hereditas. Dengan menggabungkan hasil dari analisis statistik dan angket, peneliti dapat menarik kesimpulan yang komprehensif mengenai efektivitas praktikum tersebut. Kesimpulan yang diambil tidak hanya mencakup pengaruh praktikum terhadap hasil belajar siswa, tetapi juga mencakup implikasi praktisnya dalam konteks pembelajaran di kelas, serta rekomendasi untuk penerapan metode serupa di masa mendatang.

3.8. Alur Penelitian

Secara keseluruhan, alur penelitian ini secara garis besar dapat dilihat melalui bagan yang ditampilkan pada Gambar 3.1, yang menggambarkan langkah-langkah penting dan tahapan-tahapan utama yang dilalui selama penelitian ini.



Gambar 3.1 Kerangka Alur Penelitian

Dari Gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa penelitian ini diawali dengan tahap persiapan, yang merupakan langkah awal untuk memastikan bahwa penelitian berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan. Pada tahap ini, peneliti terlebih dahulu melakukan studi pendahuluan yang mencakup dua kegiatan utama: penentuan rumusan masalah penelitian dan kajian literatur. Penentuan rumusan masalah bertujuan untuk mengidentifikasi isu utama yang akan diinvestigasi, sedangkan kajian literatur dilakukan untuk menelaah penelitian terdahulu yang relevan dan memperkuat dasar teoritis penelitian ini.

Setelah rumusan masalah dan kajian literatur selesai, peneliti melanjutkan dengan merancang kegiatan praktikum sebagai fokus utama penelitian. Proses ini meliputi penyusunan instrumen pengumpulan data seperti tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains (KPS), serta penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Instrumen dan dokumen ini dirancang untuk mendukung kegiatan praktikum dan memastikan bahwa proses pembelajaran berjalan efektif, serta untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk analisis penelitian.

Masuk ke tahap pelaksanaan, penelitian dimulai dengan pelaksanaan *pretest* di kelas eksperimen dan kontrol. *Pretest* ini bertujuan untuk mengukur kemampuan awal siswa dalam hal penguasaan konsep dan keterampilan proses sains, sehingga peneliti dapat mengetahui tingkat pemahaman siswa sebelum perlakuan (*treatment*) diberikan. Dalam kelas eksperimen, peneliti menerapkan praktikum menggunakan metode "*Kitchen Preparation*" DNA, di mana siswa secara langsung terlibat dalam proses isolasi DNA menggunakan bahan-bahan yang ada di dapur. Praktikum ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep substansi hereditas dengan cara yang lebih interaktif dan praktis. Sementara itu, di kelas kontrol, pembelajaran dilakukan tanpa praktikum langsung, melainkan dengan menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD) dan simulasi virtual laboratorium untuk mengajarkan konsep yang sama. Selain itu, tes penguasaan konsep dan tes KPS juga dilakukan di kedua kelas untuk mengukur perubahan dalam pemahaman siswa setelah perlakuan.

Pada tahap akhir, data yang telah dikumpulkan dari *pretest* dan *posttest* di kedua kelas dianalisis untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kontrol. Analisis data ini meliputi pengolahan data statistik dan interpretasi hasil untuk menjawab hipotesis penelitian. Setelah data diolah, peneliti membahas temuan tersebut dalam konteks literatur yang ada untuk menarik kesimpulan dan memberikan rekomendasi yang relevan berdasarkan hasil penelitian.