

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu atau *quasi experiment*. Metode penelitian kuasi eksperimen memiliki kelas kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2022).

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki dua variabel penelitian diantaranya variabel terikat dan variabel bebas. Berikut merupakan variabel-variabel dalam penelitian ini.

3.2.1. Variabel Terikat

Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis dijadikan sebagai variabel terikat dalam penelitian.

3.2.2. Variabel Bebas

Model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway* dijadikan variabel bebas dalam penelitian.

3.3 Desain Penelitian

Bentuk desain kuasi eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Posttest-Only Control Group Design*. Peneliti memberikan salah satu perlakuan eksperimental pada kelas eksperimen dan memberikan perlakuan biasa pada kelas kontrol (Sugiyono, 2022). Perbedaan diantara kedua kelas tersebut adalah digunakannya model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* (DL). Baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol menggunakan desain penelitian *Posttest -Only Control Group Design*. *Posttest-Only Control Group Design* digambarkan sebagai berikut (Sugiyono, 2022).

R_1	X	O_3
R_2		O_4

Gambar 3.1. Desain Penelitian

Keterangan:

R_1 : Kelas Eksperimen

R_2 : Kelas Kontrol

X : Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway*

O_3 : Nilai *Posttest* kelas Eksperimen

O_4 : Nilai *Posttest* kelas Kontrol

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1. Populasi

Penelitian di SMA Negeri 2 Tasikmalaya, populasi terdiri dari peserta didik yang mengambil mata pelajaran fisika kelas XI, yang mencakup 6 kelas dengan total 228 orang. Populasi penelitian yaitu kelas XI di SMA Negeri 2 Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025 tersaji pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XI-A.1	38
2	XI-A.2	38
3	XI-A.3	37
4	XI-C.1	39
5	XI-C.2	38
6	XI-C.3	38
Total		228

3.4.2. Sampel

Bagian dari penelitian yang akan diteliti salah satunya adalah sampel. Penggunaan sampel dalam penelitian ini yaitu *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah penentuan sampel dengan mempertimbangkan tertentu (Sugiyono, 2022).

Tabel 3.2. Data Pengambilan Sampel

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai PSTS	Varians
1	XI-A.1	38	73	106,62
2	XI-A.2	38	68	87,69
3	XI-A.3	38	73	127,87
4	XI-C.1	39	69	72,72
5	XI-C.2	38	79,3	20,54
6	XI-C.3	38	80,7	19,12
Total		229		434,57

Uji homogenitas populasi dilakukan menggunakan uji bartlett. Berdasarkan uji homogenitas populasi tersebut, diketahui bahwa kelompok populasi memiliki varians yang heterogen dikarenakan $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{hitung}$ dengan X^2_{tabel} sebesar 54,1 dan X^2_{tabel} sebesar 11,07.

Dalam penelitian ini sample yang digunakan sebanyak 2 kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah dipilih dengan pertimbangan tertentu. Pemilihan kelas dalam penelitian ini dipilih berdasarkan hasil Penilaian Sumatif Tengah Semester (PSTS) pada mata pelajaran Fisika. Kelas yang dipilih dalam penelitian ini yaitu kelas XI-A.1 dan XI-A3 yang memiliki nilai rata-rata PSTS sebesar 73. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dipilih secara acak menggunakan *spin*. Kelas eksperimen dalam penelitian ini yaitu kelas XI-A.3 dan kelas kontrol dalam penelitian ini yaitu kelas XI-A.1.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah pengumpulan data tes. Penggunaan tesnya yaitu tes kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis berupa uraian, dengan total soal sebanyak 10 butir. Soal tersebut mencakup indikator kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis. Penelitian ini melibatkan *posttest*, di mana peserta didik diberikan soal untuk mengumpulkan data kuantitatif. Dengan demikian, kemampuan peserta didik setelah pembelajaran menggunakan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway* dapat diamati.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah pengambilan instrumen untuk mengukur fenomena yang diamati. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan instrumen tes. Hal tersebut untuk mengetahui pengaruh model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi fluida statis.

Instrumen penelitian diartikan sebagai sarana yang dapat diwujudkan dalam bentuk benda, misalnya angket, daftar cocok atau pedoman wawancara, lembar pengamatan atau panduan pengamatan, soal tes, skala sikap dan lain-lain. Hal ini sejalan dengan pendapat (Arikunto, 2013) yang berpendapat bahwa instrumen penelitian adalah alat atau perlengkapan yang digunakan mengumpulkan informasi untuk memperlancar pekerjaan dan meningkatkan hasil, dalam arti lebih akurat, lebih lengkap dan lebih sistematis, sehingga lebih mudah diolah.

3.6.1. Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Dalam penelitian ini, digunakan instrumen berupa tes kemampuan pemecahan masalah untuk pengumpulan data. Tes kemampuan pemecahan masalah bertujuan untuk menilai capaian indikator-indikator terkait dengan kemampuan pemecahan masalah. Tes kemampuan pemecahan masalah tersebut dilaksanakan satu kali tes yaitu setelah diberikan perlakuan (*posttest*).

Tahapan-tahapan serta penggunaan indikator dalam menaksir kemampuan pemecahan masalah diantaranya mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, melaksanakan strategi, memverifikasi solusi. Jenis tes dalam penelitian ini berbentuk uraian dan mencakup 4 indikator kemampuan pemecahan masalah. Berikut ini merupakan kisi-kisi soal kemampuan pemecahan masalah tersaji pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tujuan	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Nomor Soal	Jumlah Soal
Melakukan kerja ilmiah berdasarkan hukum fluida statis	Peserta didik mampu memahami dan menganalisa permasalahan tekanan hidrostatik.	Mengidentifikasi masalah	1*,2	2
	Peserta didik mampu menemukan permasalahan yang akan memicu ide-ide baru dan menyusun rancangan solusi permasalahan tekanan hidrostatik.	Merumuskan masalah		
	Peserta didik mampu membuat solusi dan menerapkannya terkait permasalahan yang telah ditemukan terkait tekanan hidrostatik.	Melaksanakan Strategi		
	peserta didik melakukan pengecekan kembali terkait solusi dari permasalahan yang telah direncanakan dan dilaksanakan terkait tekanan hidrostatik.	Memverifikasi solusi		
	Peserta didik mampu memahami dan menganalisa permasalahan Hukum Pascal	Mengidentifikasi masalah	3,4*	2
	Peserta didik mampu menemukan permasalahan yang akan memicu ide-ide baru dan menyusun rancangan solusi permasalahan Hukum Pascal	Merumuskan masalah		
	Peserta didik mampu membuat solusi dan menerapkannya terkait permasalahan yang telah ditemukan terkait Hukum Pascal	Melaksanakan Strategi		

Tujuan	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Nomor Soal	Jumlah Soal
	peserta didik melakukan pengecekan kembali terkait solusi dari permasalahan yang telah direncanakan dan dilaksanakan terkait Hukum Pascal.	Memverifikasi solusi		
	Peserta didik mampu memahami dan menganalisa permasalahan Hukum Archimedes.	Mengidentifikasi masalah	5,6*	2
	Peserta didik mampu menemukan permasalahan yang akan memicu ide-ide baru dan menyusun rancangan solusi permasalahan Hukum Archimedes.	Merumuskan masalah		
	Peserta didik mampu membuat solusi dan menerapkannya terkait permasalahan Hukum Archimedes	Melaksanakan Strategi		
	peserta didik melakukan pengecekan kembali terkait solusi dari permasalahan yang telah direncanakan dan dilaksanakan terkait Hukum Archimedes	Memverifikasi solusi		
	Peserta didik mampu memahami dan menganalisa permasalahan viskositas.	Mengidentifikasi masalah	7	1
	Peserta didik mampu menemukan permasalahan yang akan memicu ide-ide baru dan menyusun rancangan solusi permasalahan viskositas.	Merumuskan masalah		

Tujuan	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Nomor Soal	Jumlah Soal
	Peserta didik mampu membuat solusi dan menerapkannya terkait permasalahan viskositas	Melaksanakan Strategi		
	peserta didik melakukan pengecekan kembali terkait solusi dari permasalahan yang telah direncanakan dan dilaksanakan terkait viskositas.	Memverifikasi solusi		
Jumlah soal				7

*) Soal tidak digunakan/soal tidak valid

3.6.2. Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa tes kemampuan komunikasi matematis dalam pengambilan datanya. Tes kemampuan komunikasi matematis bertujuan untuk mengetahui ketercapaian indikator-indikator terkait kemampuan komunikasi matematis. Tes kemampuan komunikasi matematis dilaksanakan satu kali yaitu setelah diberikan perlakuan (*posttest*)

Tahapan-tahapan dan penggunaan indikator dalam menaksir kemampuan komunikasi matematis diantaranya (1) Kemampuan komunikasi matematis terdiri atas, komunikasi lisan dan komunikasi tulisan. Komunikasi lisan seperti: diskusi dan menjelaskan. Komunikasi tulisan seperti: mengungkapkan ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa siswa sendiri. (2) Indikator kemampuan komunikasi matematis: Menulis (*written text*) yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan bahasa sendiri. menggambar (*drawing*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar. Ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika (Kadir, 2008). Jenis tes yang digunakan berbentuk uraian dan mencakup 3 indikator kemampuan komunikasi matematis. Berikut ini merupakan kisi-kisi soal kemampuan komunikasi matematis tersaji pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tujuan	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Nomor Soal	Jumlah Soal
Melakukan kerja ilmiah berdasarkan hukum fluida statis	Peserta didik dapat menghitung besar tekanan ke dalam bentuk gambar dan simbol matematis	Menggambar (<i>drawing</i>)	1,2*	2
	Peserta didik dapat menjelaskan model matematika ke dalam langkah-langkah menghitung besar tekanan.	Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expression</i>)		
	Peserta didik dapat menganalisis hubungan luas penampang dengan gaya yang diperlukan untuk mengangkat benda pada hukum pascal.	Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expression</i>)	3	1
	Peserta didik dapat menyatakan situasi atau masalah hukum pascal ke dalam bentuk gambar dan simbol matematis	Menggambar (<i>drawing</i>)	4	1
	Peserta didik dapat menjelaskan model matematika ke dalam langkah-langkah menghitung besar gaya berdasarkan hukum Pascal.	Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expression</i>)		
	Peserta didik dapat menyatakan situasi atau masalah hukum archimedes ke dalam bentuk gambar dan simbol matematis	Menggambar (<i>drawing</i>)	5	1
	Peserta didik dapat menjelaskan model matematika ke dalam langkah-langkah menghitung besar gaya	Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expression</i>)		

Tujuan	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Nomor Soal	Jumlah Soal
	berdasarkan hukum Pascal.			
	Peserta didik dapat menganalisis hubungan massa jenis dengan proses terjadinya mengapung, melayang, dan tenggelam.	Menulis (<i>written text</i>)	6	1
	Peserta didik dapat menganalisis hubungan kecepatan terminal dengan koefisien viskositas suatu zat cair.	Menulis (<i>written text</i>)	7	1
Jumlah Soal				7

*) Soal tidak digunakan/soal tidak valid

3.6.3. Instrumen Keterlaksanaan Model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) Berbantuan *Microsoft Sway*.

Dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa lembar keterlaksanaan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway* yang akan diisi oleh observer ketika pembelajaran dilaksanakan dikelas eksperimen. Instrumen keterlaksanaan model POGIL berbantuan *Microsoft Sway* ini diisi oleh observer sebanyak 3 kali. Berikut ini merupakan instrumen keterlaksanaan model POGIL berbantuan *Microsoft Sway* tersaji pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Instrumen Keterlaksanaan Model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) Berbantuan *Microsoft Sway*

Sintaks POGIL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Keterlaksanaan		
			Ya	Tidak	Deskripsi
Orientasi (<i>Orientation</i>)	Guru menyajikan narasi, ilustrasi, ataupun video yang dapat diobservasi serta dianalisis.	Peserta didik disajikan narasi, ilustrasi, ataupun video kemudian diobservasi serta dianalisis.			

Sintaks POGIL	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Keterlaksanaan		
			Ya	Tidak	Deskripsi
Eksplorasi (<i>Exploration</i>)	Guru membimbing peserta didik mengeksplorasi konsep dan mengembangkan pemahaman konsep yang dipantik dengan pertanyaan-pertanyaan untuk dieksplor oleh peserta didik yaitu dengan melakukan observasi praktium.	Peserta didik mengeksplorasi konsep dan mengembangkan pemahaman konsep yang dipantik dengan pertanyaan-pertanyaan untuk dieksplor oleh peserta didik, yaitu dengan melakukan observasi praktium.			
Penemuan Konsep (<i>Conceptual Formation</i>)	Guru memverifikasi simpulan dan prediksi mengenai konsep hingga menemukan konsep yang ditemukan peserta didik.	Peserta didik menyimpulkan dan membuat prediksi mengenai konsep hingga menemukan konsep yang tepat.			
Aplikasi (<i>Application</i>)	Guru menyajikan latihan berupa masalah ataupun studi kasus terkait konsep yang sudah ditemukan.	Peserta didik disajikan latihan berupa masalah ataupun studi kasus terkait konsep yang sudah ditemukan.			
Penutup (<i>Closure</i>)	Guru menyimpulkan hasil pembelajaran dan pendidik memberikan validasi hasil, refleksi serta asesmen.	Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran dan pendidik memberikan validasi hasil, refleksi serta asesmen.			

3.6.4. Uji Validitas

Untuk menganalisis keabsahan alat ukur penelitian maka dilakukan uji validitas. Segala sesuatu yang diukur maka dapat dihitung dengan menggunakan alat ukur yang teruji (Sugiyono, 2022). Uji validitas dilakukan sebelum pembagian soal/tes kepada sampel penelitian untuk memastikan bahwa soal dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur literasi sains siswa pada kedua jenis sampel yang dipilih

a. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan untuk mendapatkan perolehan data kelayakan media yang dikembangkan. Data yang diperoleh dapat menjadi suatu masukan sehingga dapat menjadi perbaikan dalam suatu produk. Validasi produk dapat dilakukan dengan menghadirkan tenaga ahli yang berpengalaman untuk menilai produk yang sudah dirancang (Sugiyono, 2022). Validasi ahli dilakukan saat sebelum melakukan uji coba tes kepada peserta didik. Hasil uji validitas selanjutnya dianalisis menggunakan Aiken's V. Merumuskan masalah untuk menghitung *content coefficient* berdasarkan hasil penelitian dari ahli sebanyak n validator terhadap suatu item yang mewakili konstruk yang diukur, dengan Persamaan 24.

$$V = \frac{\sum(r-l_0)}{[n(c-1)]} \quad (24)$$

Keterangan:

l_0 : Angka penilaian validitas yang terendah (yaitu 1)

c : Angka penilaian validitas yang tertinggi (yaitu 4)

r : Angka yang diberikan oleh validator

n : Jumlah validator

Tabel 3.6. Kategori Validasi Ahli

Nilai Koefisien	Kategori
$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
$V < 0,6$	Tidak Valid

Uji validitas ahli menggunakan ahli dari dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi untuk menganalisis soal kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis dengan indikator penilaian isi, penilaian

konstruk, dan penilaian Bahasa. Berdasarkan hasil penilaian oleh dua ahli bahwa instrument soal kemampuan pemecahan masalah berjumlah 7 soal uraian layak dijadikan instrument penelitian. Berikut merupakan ringkasan uji validasi ahli soal kemampuan pemecahan masalah tersaji pada Tabel 3.7. Hasil perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 19 halaman 232.

Tabel 3.7. Ringkasan Uji Validitas Ahli Soal Kemampuan Pemecahan Masalah

No Soal	Aiken's V	Rata-rata Indeks	Kategori
1	1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
2	0,8	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
3	0,8	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
4	1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
5	1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
6	1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
7	0,7	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli bahwa instrument soal kemampuan komunikasi matematis berjumlah 7 soal uraian layak dijadikan instrument penelitian, Berikut merupakan ringkasan uji validasi ahli soal kemampuan komunikasi matematis tersaji pada Tabel 3.8. Hasil perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 20 halaman 233.

Tabel 3.8. Ringkasan Uji Validasi Ahli Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	Aiken's V	Rata-rata Indeks	Kategori
1	0,8	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
2	1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
3	1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
4	1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
5	1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
6	1	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid
7	0,8	$0,6 \leq V \leq 1$	Valid

b. Validasi Empiris

Untuk menguji validitas instrumen dalam penelitian menggunakan korelasi *product moment*, korelasi *product moment* digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel yang berbeda. Dan pengukuran tersebut dengan Persamaan 25.

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (25)$$

(Sugiyono, 2022)

Keterangan:

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

X : Skor tiap soal

Y : Skor total

N : Banyak peserta didik

Instrumen valid apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan tidak valid apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$. Uji coba instrumen soal kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis dilakukan di kelas XII MIPA 2 SMA Negeri 2 Tasikmalaya dengan hasil uji validitas dapat dilihat pada Tabel 3.9. dan Tabel 3.10. Selain menggunakan *Microsoft Excel* yaitu menggunakan SPSS versi 25 ,hasil perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 23 s.d. 26 halaman 241 s.d. 244.

Tabel 3.9. Hasil Uji Coba Instrumen Asesmen Diagnostik Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Keterangan
1	0,186	0,344	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
2	0,544	0,344	Valid	Soal digunakan
3	0,296	0,344	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
4	0,726	0,344	Valid	Soal digunakan
5	0,523	0,344	Valid	Soal digunakan
6	0,288	0,344	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
7	0,671	0,344	Valid	Soal digunakan

Berdasarkan Tabel 3.9 diketahui setiap indikator kemampuan pemecahan masalah termuat dalam setiap soal. Jumlah soal keseluruhan terdapat 7 butir soal berupa soal uraian yang diuji cobakan pada 32 peserta didik. Terdapat 4 soal ber kriteria valid dan 3 soal ber kriteria tidak valid. Soal yang dijadikan instrumen penelitian yaitu dengan mengambil soal yang ber kriteria valid. Sehingga soal yang dijadikan dalam *posttest* yaitu soal nomor soal nomor 2, 4, 5, dan 7. Keempat soal tersebut sudah mewakili setiap indikator kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 3.10. Hasil Uji Coba Instrumen Asesmen Diagnostik Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Keterangan
1	0,781	0,344	Valid	Soal digunakan
2	0,313	0,344	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
3	0,745	0,344	Valid	Soal digunakan
4	0,768	0,344	Valid	Soal digunakan
5	0,874	0,344	Valid	Soal digunakan
6	0,706	0,344	Valid	Soal digunakan
7	0,746	0,344	Valid	Soal digunakan

Berdasarkan Tabel 3.10 diketahui setiap indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu 2 indikator (*drawing*, *mathematical expression*) termuat dalam 4 soal dan 1 indikator (*writing text*) termuat dalam 3 soal. Jumlah soal keseluruhan terdapat 7 butir soal berupa soal uraian yang diuji cobakan pada 32 peserta didik. Terdapat 6 soal berkriteria valid dan 1 soal berkriteria tidak valid. Soal yang dijadikan instrumen penelitian yaitu dengan mengambil soal yang berkriteria valid. Karena setiap ke 6 soal tersebut sudah mencakup indikator kemampuan komunikasi matematis dan sudah mencakup subab materi fluida statis, maka peneliti mengambil semua soal tersebut. Pada soal nomor 2 berkriteria tidak valid, tidak digunakan sebagai soal *posttest*. Sehingga soal yang dijadikan dalam *posttest* yaitu soal nomor 1, 3, 4, 5, 6, dan 7. Ke enam soal tersebut sudah mewakili setiap indikator kemampuan komunikasi matematis.

3.6.5. Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Uji reliabilitas instrumen adalah langkah penting dalam penelitian untuk memastikan konsistensi instrumen yang digunakan. Salah satu metode yang sering digunakan untuk mengukur reliabilitas adalah *Alpha Cranbach*. Berikut merupakan Persamaan 26 untuk menguji reabilitas dengan *Alpha Cranbach*.

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_1^2} \right) \quad (26)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas

$\sum \sigma_1^2$: Total varians nilai setiap komponen

σ_1^2 : Varians nilai maksimum

k : Banyaknya soal yang dibuat

N : Jumlah narasumber

Berikut merupakan Interpretasi uji reliabilitas menurut Guiford.

Tabel 3.11. Interpretasi Uji Reliabilitas

Rentang	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2013)

Pengambilan keputusan pada hasil uji reliabilitas yaitu instrumen soal keterampilan proses sains r_{11} berada pada rentang yang ditentukan pada Tabel 3.11 untuk menentukan interpretasi reliabilitas instrumen. Hasil perhitungan soal kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis diinterpretasikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Hasil Interpretasi Uji Reliabilitas

Variabel Terikat	Nilai Alpha Cranbach	Koefisien Korelasi	Kategori
Kemampuan Pemecahan Masalah	0,627	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
Kemampuan Komunikasi Matematis	0,891	$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.12 interpretasi uji reliabilitas untuk 4 soal tes kemampuan pemecahan masalah berada pada rentang **0,60 – 0,80** dengan kategori tinggi dan interpretasi uji reliabilitas untuk 6 soal tes kemampuan komunikasi matematis berada pada rentang **0,80 – 1,00** dengan kategori sangat tinggi pada taraf signifikansi 5%. Maka dapat disimpulkan bahwa soal tes kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis tersebut reliabel dan layak dijadikan instrumen penelitian. Selain menggunakan *Microsoft Excel* yaitu menggunakan SPSS versi 25, data lebih rinci mengenai uji reliabilitas terdapat pada lampiran 27 s.d. 30 halaman 245 s.d. 250.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah

Untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik terhadap setiap indikator, perlu dilakukan perhitungan persentase untuk tiap indikator tersebut. Untuk menentukan kategori indikator dapat dihitung melalui Persamaan 27.

$$P_x = \frac{R_x}{nS_x} \times 100\% \quad (27)$$

Keterangan:

x = Indikator

P_x = Persentase indikator x

R_x = Total skor indikator x seluruh responden

S_x = Skor maksimal indikator x

n = Jumlah peserta didik

Dengan kriteria kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13. Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah

Angka	Kategori
85,00 – 100	Sangat Baik
71,00 – 84,99	Baik
58,00 – 70,99	Cukup
44,00 – 57,99	Kurang
0 – 43,99	Sangat Kurang

(Rahma & Sutami, 2023)

3.7.2. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik terhadap setiap indikator, perlu dilakukan perhitungan persentase untuk tiap indikator tersebut. Untuk menentukan kategori indikator dapat dihitung melalui Persamaan 27. Dengan kriteria kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14. Kriteria Kemampuan Komunikasi Matematis

Rentang Skor	Kategori
$x \geq 80$	Sangat Baik
$60 < x < 79,99$	Baik
$40 < x < 59,99$	Cukup
$< x < 39,99$	Kurang
$\leq 19,99$	Sangat kurang

(Lusiyanti et al., 2023)

3.7.3. Analisis Keterlaksanaan Model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway*

Keterlaksanaan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway* dianalisis melalui lembar observasi yang menggunakan skala Guttman. Menurut Sugiyono (2022) skala Guttman merupakan skala yang digunakan untuk mengukur hasil penelitian dengan karakteristik yang sesuai atau tidak sesuai. Skala Guttman menawarkan dua pilihan jawaban, yaitu “ya” atau “tidak”. Jawaban yang sesuai diberi skor 1, sedangkan jawaban yang tidak sesuai diberi skor 0. Persentase skor akhir dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (28)$$

Persentase skor yang diperoleh diinterpretasikan sesuai pada Tabel 3.15 di bawah ini.

Tabel 3. 15. Interpretasi Keterlaksanaan Model POGIL

Rentang	Interprestasi
$0 < P \leq 20$	Sangat Tidak Baik
$20 < P \leq 40$	Tidak Baik
$40 < P \leq 60$	Cukup
$60 < P \leq 80$	Baik
$80 < P \leq 100$	Sangat Baik

3.7.4. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji hipotesis, perlu untuk melakukan pengujian normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang dipakai dalam penelitian ini yaitu dengan membuat *scatter plot*

jarak antara *mahalanobis* dengan *chi-square*. Adapun rumus *chi-square* sentroid seperti pada Persamaan 29.

$$q_i = \chi_p^2 \left(\frac{n-i+\frac{1}{2}}{n} \right) \quad (29)$$

(Purnomo et al., 2022)

Keterangan:

q_i = *chi-square* sentroid

p = banyaknya variabel terikat

Hipotesis pengujian:

H_0 : berdistribusi normal multivariat

H_a : tidak berdistribusi normal multivariat

Kriteria pengujian:

Jika nilai sig. $\leq 0,05$ maka data berdistribusi normal multivariat, dan jika nilai sig. $> 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal multivariat

b. Uji Homogenitas

Uji ini dilakukan untuk membandingkan kelas yang diujikan (kelas eksperimen dan kelas kontrol) memiliki kelas yang homogen atau tidak. Uji homogenitas *matriks varian covarian* dapat dilakukan dengan menggunakan uji Bartlett dan uji *box's M* bantuan program SPSS versi 25 pada taraf signifikan 5% atau 0,05. Uji Bartlett digunakan untuk menguji homogenitas varians lebih dari dua kelompok data. Adapun rumus χ^2 dalam uji bartlett seperti pada Persamaan 30.

$$\chi^2 = (In 10)[B(\sum dk \log S_i^2)] \quad (30)$$

(Fitri et al., 2023)

Keterangan:

S_i^2 = varians gabungan

$dk = n - 1$ = derajat kebebasan tiap kelompok

B = nilai Bartlett = $(\sum db)(\log S_{gab}^2)$

Hipotesis pengujian:

H_0 : variasi homogen (sama)

H_a : variasi tidak homogen (tidak sama)

Kriteria pengujian:

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka tolak H_0 dan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka terima H_0

3.7.5. Uji Hipotesis

Dalam pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) dengan statistik *Wilk's Lambda*. Analisis statistik ini digunakan untuk menganalisis lebih dari satu variabel terikat atau uji statistik yang digunakan untuk mengukur pengaruh variabel independen yang berskala kategorik terhadap beberapa variabel dependen sekaligus yang berskala data kuantitatif. Berikut merupakan uji hipotesis MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) *Wilk's Lambda* seperti pada Persamaan 31.

$$F_{hitung} = \left[\frac{1 - \sqrt{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} \right] \left[\frac{db_G - 1}{db_p} \right] \quad (31)$$

(Purnomo et al., 2022)

Keterangan:

λ = *Wilk's Lambda*

db_p = derajat bebas perlakuan

db_G = derajat bebas galat

Hipotesis pengujian:

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learningf* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway* secara simultan terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis pada materi fluida statis di kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learningf* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway* secara simultan terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis pada materi fluida statis di kelas XI SMA Negeri 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.

Kriteria pengujian:

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka tolak H_0 dan terima H_a dan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka terima H_0 dan tolak H_a .

3.8 Langkah-langkah Penelitian

3.8.1. Tahapan Perencanaan

Berikut ini merupakan tahapan dari perencanaan yang akan dilakukan.

- a. Studi pendahuluan dan studi literatur perihal penggunaan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan Microsoft Sway, Kemampuan pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis.



Gambar 3. 2. Asesmen Diagnostik Tes Kemampuan pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis

- b. Telaah kurikulum untuk memahami silabus dan Modul Ajar, sehingga model pembelajaran dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah dibuat.



Gambar 3.3. Telaah Kurikulum Bersama Guru Mata Pelajaran

- c. Menentukan kelas penelitian.
- d. Menyediakan Lember Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Media Presentasi menggunakan *Microsoft Sway*.
- e. Pembuatan instrumen untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis.
- f. Pembuatan jadwal kegiatan pembelajaran.

3.8.2. Tahapan Pelaksanaan

Berikut ini merupakan tahapan dari pelaksanaan yang akan dilakuakn.

- a. Melaksanakan uji coba instrumen di kelas XII MIPA 2. Uji coba dilaksanakan pada hari Kamis, 16 Januari 2025.



Gambar 3.4. Uji Coba Instrumen

- b. Kegiatan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway* dilaksanakan pada tanggal 20 Januari hingga 10 Februari 2025.



Gambar 3.5 Pertemuan 1 Kelas Eksperimen



Gambar 3.6 Pertemuan 2 Kelas Eksperimen



Gambar 3. 7 Pertemuan Ke 3 Kelas Eksperimen

- c. Memberikan *posttest* setelah pemberian perlakuan.



Gambar 3.8. *Posttest* Kelas Eksperimen



Gambar 3.9. Posttest Kelas Kontrol

3.8.3. Tahapan Akhir

Berikut merupakan tahapan akhir dalam penelitian

- a. Mengolah dan menganalisis data dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh dari model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan *Microsoft Sway* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis pada materi fluida statis di kelas XI SMAN 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.
- b. Berdasarkan hasil pengolahan dan penganalisisan data dari hasil penelitian maka dapat mengambil kesimpulan.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu 8 bulan dimulai dari bulan September 2024 hingga bulan Juni 2025. Matriks kegiatan penelitian ini tersaji pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16. Matriks Kegiatan Penelitian

[illegible]

3.9.2. Tempat Penelitian

SMA Negeri 2 Tasikmalaya merupakan tempat dari penelitian ini tepatnya di Jalan Jl. R.E. Martadinata No.261, Kelurahan Panyingkiran, Kec. Indihiang, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46151. Foto tempat penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. SMA Negeri 2 Tasikmalaya