

## **BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN**

### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian merupakan cara ilmiah mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2011). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi experiment*. Menurut Sugiyono (2019), *Quasi experiment* adalah pengembangan dari *true experiment* yang tidak mudah untuk dilakukan. Pada metode *Quasi experiment* terdapat kelas kontrol yang tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Metode *Quasi experiment* digunakan oleh peneliti dengan alasan (1) sampel penelitian yang digunakan diperoleh melalui teknik *purposive sampling* yaitu pemilihan sampel yang dilakukan tidak secara *random* (acak) melainkan berdasarkan pada nilai rata-rata peserta didik; (2) peneliti tidak mungkin menempatkan subjek penelitian (peserta didik) dalam situasi laboratorik murni yang sama sekali bebas dari pengaruh lingkungan sosial selama diberikan perlakuan eksperimental. Penggunaan metode *Quasi experiment* ini pun didasarkan pada pertimbangan agar ketika penelitian ini dilaksanakan, pembelajaran tetap berlangsung secara alami dan peserta didik tidak merasa dieksperimentasikan. Sehingga, dengan situasi tersebut dapat memberikan kontribusi terhadap tingkat validitas penelitian.

### **3.2 Variabel Penelitian**

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Adapun variabel terikat dan variabel bebas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **3.9.1 Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang yang dijadikan sebagai faktor yang dipengaruhi oleh sebuah atau sejumlah variabel lain (Nasution, 2017). Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

### 3.9.2 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan perubahan pada variabel lain (Nasution, 2017). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL).

### 3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Pada desain ini terdapat kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dipilih tidak secara *random* (acak) (Sugiyono, 2018). Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tersebut diberi *pretest*, lalu kelompok eksperimen diberi perlakuan sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan. Namun, agar kegiatan pembelajaran pada kelompok kontrol tetap terlaksana, maka peneliti menggunakan model pembandingan di kelompok kontrol. Di mana, kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan menggunakan model pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL) sedangkan kelompok kontrol mendapatkan perlakuan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Setelah diberi perlakuan, kegiatan penelitian dilanjutkan dengan *posttest*. Adapun rancangan penelitian dengan menggunakan desain *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Desain Penelitian *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group***

<b>Kelompok</b>	<b>Pretest</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Posttest</b>
Eksperimen	$O_1$	$X$	$O_2$
Kontrol	$O_3$	-	$O_4$

Sumber : Sugiyono (2018)

Keterangan:

- $O_1$  : tes awal sebelum perlakuan (*pretest*) pada kelompok eksperimen
- $O_3$  : tes awal sebelum perlakuan (*pretest*) pada kelompok kontrol
- $X$  : perlakuan yang diberikan (*treatment*) berupa penerapan model *Physics Independent Learning* (PIL)
- $O_2$  : tes akhir setelah perlakuan (*posttest*) pada kelompok eksperimen
- $O_4$  : tes akhir setelah perlakuan (*posttest*) pada kelompok kontrol

### 3.4 Populasi dan Sampel

#### 3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA MAN 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024 yang terdiri dari delapan (8) kelas XI MIPA dengan jumlah peserta didik sebanyak 244 orang. Berikut adalah tabel populasi penelitian peserta kelas XI MIPA di MAN 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024.

**Tabel 3.2 Populasi Penelitian**

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XI MIPA 1	20
2	XI MIPA 2	19
3	XI MIPA 3	32
4	XI MIPA 4	36
5	XI MIPA 5	33
6	XI MIPA 6	35
7	XI MIPA 7	33
8	XI MIPA 8	36

#### 3.4.2 Sampel

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Teknik *purposive sampling* digunakan dengan alasan tidak semua sampel (kelas) memiliki kriteria yang sesuai dengan fenomena yang akan diteliti. Selain itu, teknik *purposive sampling* dilakukan agar kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dikatakan homogen dan persebaran datanya tidak berbeda terlalu jauh. Oleh karena itu, peneliti memutuskan untuk menggunakan teknik *purposive sampling* dengan menetapkan beberapa pertimbangan atau kriteria-kriteria tertentu yang harus dipenuhi oleh sampel-sampel yang digunakan dalam penelitian ini.

Sampel dalam penelitian ini dipilih berdasarkan standar deviasi atau simpangan baku dari nilai rata-rata peserta didik. Kemudian, untuk memperkuat bahwa sampel penelitian homogen dilakukan uji homogen varians dari sampel yang sudah terpilih berdasarkan nilai standar deviasinya. Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan sebanyak dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas

kontrol. Di mana kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut diambil dari populasi peserta didik kelas XI MIPA MAN 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024 dengan langkah pengambilan sampel sebagai berikut.

- a. mengumpulkan data nilai ulangan peserta didik dari kelas XI MIPA 1 sampai kelas XI MIPA 8.
- b. menghitung nilai rata-rata ulangan setiap kelas.
- c. menghitung standar deviasi atau simpangan baku dari setiap kelas. Adapun setelah dilakukan perhitungan diperoleh data sebagai berikut.

**Tabel 3.3 Data Pengambilan Sampel**

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi
1	XI MIPA 1	20	87,95	4,11
2	XI MIPA 2	19	84,25	2,77
3	XI MIPA 3	32	87,19	5,75
4	<b>XI MIPA 4</b>	<b>36</b>	<b>92,76</b>	<b>5,39</b>
5	XI MIPA 5	33	83,68	4,87
6	XI MIPA 6	35	88,74	4,75
7	XI MIPA 7	33	86,82	5,98
8	<b>XI MIPA 8</b>	<b>36</b>	<b>85,97</b>	<b>6,06</b>

- d. memilih dua kelas yang memiliki nilai standar deviasi hampir sama dan dengan jumlah peserta didik yang sama. Di mana berdasarkan hasil perhitungan dan pertimbangan, kelas yang terpilih adalah kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 8.
- e. menghitung uji homogen untuk sampel yang terpilih yaitu kelas XI MIPA 4 dan kelas XI MIPA 8. Adapun hasil perhitungan uji homogen sampel disajikan pada lampiran.
- f. melakukan *pretest* pada kedua kelas dan memilih kelas dengan nilai rata-rata *pretest* nya lebih tinggi sebagai kelas eksperimen. Adapun berdasarkan hasil *pretest*, diperoleh bahwa kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 8 sebagai kelas kontrol.

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang diinginkan. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah pengumpulan data tes dan non tes.

#### **3.5.1 Tes**

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes keterampilan pemecahan masalah yang berbentuk uraian (*essay*). Masing-masing soal mencakup 4 indikator keterampilan pemecahan masalah. Tes ini meliputi *pretest* dan *posttest* di mana soal yang diberikan merupakan soal yang sama. Hasil dari *pretest* dan *posttest* tersebut kemudian digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL).

#### **3.5.2 Non Tes**

Pengumpulan data non tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL). Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui terlaksana atau tidaknya model pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL). Adapun pengumpulan data non tes ini akan dilakukan setelah kegiatan pembelajaran dengan mengisi lembar observasi oleh observer.

### **3.6 Instrumen Penelitian**

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah tes keterampilan pemecahan masalah dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL).

#### **3.6.1 Instrumen Tes**

Instrumen yang digunakan untuk mengambil data tes adalah berupa tes keterampilan pemecahan masalah. Tes keterampilan pemecahan masalah merupakan tes yang dibuat dengan tujuan untuk mengetahui ketercapaian setiap indikator yang terdapat dalam keterampilan pemecahan masalah. Tes

keterampilan pemecahan masalah ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum sampel diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah sampel diberi perlakuan (*posttest*).

Tahap-tahap dan indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat keterampilan pemecahan masalah peserta didik dalam penelitian ini meliputi memahami masalah dengan indikator menyebutkan informasi yang disajikan dan pertanyaan yang diajukan, merencanakan strategi dengan indikator peserta didik memiliki rencana pemecahan masalah yang akan mereka gunakan dengan menyebutkan konsep dan persamaan yang sesuai dengan informasi dan pertanyaan yang diajukan, melaksanakan strategi dengan indikator peserta didik dapat menyelesaikan masalah berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah yang mereka gunakan dengan hasil yang tepat, dan mengevaluasi solusi dengan indikator peserta didik mampu membuat kesimpulan akhir dari jawaban yang telah dibuat. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk uraian (*essay*) dengan jumlah soal 12 soal, di mana masing-masing soal mencakup 4 indikator keterampilan pemecahan masalah. Adapun kisi-kisi instrumen tes keterampilan pemecahan masalah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Tes Soal Keterampilan Pemecahan Masalah

Materi	Indikator Soal	Tahapan dan Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah	Aspek Kognitif				Nomor Soal	Jumlah Soal
			1	2	3	4		
Konsep dan Karakteristik Gelombang Bunyi	Menganalisis kasus nyata terkait peristiwa pemantulan gelombang bunyi sebagai salah satu sifat dari gelombang bunyi	a. Memahami Masalah Indikator: Peserta didik mampu menuliskan besaran yang tercantum pada soal dan besaran yang ditanyakan b. Merencanakan Strategi Indikator: Peserta didik mampu menuliskan konsep Fisika dan persamaan yang digunakan untuk menjawab soal atau menyelesaikan masalah yang disajikan	1a, 2a	1b, 2b	1c, 2c	1d, 2d	1,2	2
Cepat Rambat Bunyi	Menganalisis suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terkait cepat rambat bunyi pada berbagai medium	c. Melaksanakan Strategi Indikator: Peserta didik mampu menyelesaikan masalah (soal) dengan menuliskan langkah penyelesaian masalah (soal) menggunakan persamaan yang dipilih	3a, 4a	3b,4b	3c,4c	3d, 4d	3,4*	2
Sumber Bunyi (Dawai)	Menganalisis permasalahan terkait fenomena dawai untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari	d. Mengevaluasi Solusi Indikator: Peserta didik mampu membuat kesimpulan akhir dari jawaban yang telah dibuat	5a, 6a	5b,6b	5c,6c	5d, 6d	5,6	2

Materi	Indikator Soal	Tahapan dan Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah	Aspek Kognitif				Nomor Soal	Jumlah Soal
			1	2	3	4		
Sumber Bunyi (Pipa Organa)	Menganalisis permasalahan terkait fenomena pipa organa terbuka dan tertutup untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari		7a, 8a	7b, 8b	7c, 8c	7d, 8d	7,8*	2
Intensitas dan Taraf Intensitas	Menganalisis kasus nyata terkait intensitas dan taraf intensitas bunyi dalam memecahkan permasalahan di kehidupan sehari-hari		9a,10a	9b, 10b	9c,10c	9d, 10d	9,10*	2
Efek Doppler	Menganalisis kasus nyata terkait fenomena efek doppler di kehidupan sehari-hari		1a, 12a	1b, 12b	1c, 12c	1d, 12d	1,12	2
<b>Jumlah</b>								<b>12</b>

(Keterangan : \*soal tidak valid)

### 3.6.2 Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan untuk mengambil data pada penelitian ini yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL). Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati kegiatan mengajar di kelas dan mengisi lembar observasi. Adapun kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL) dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi Keterlaksanaan Model *Physics Independent Learning* (PIL)**

No	Aspek yang dinilai	Deskripsi Kegiatan
1	Pendahuluan	a. Guru memulai kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam, menyapa, menanyakan kabar, dan memastikan peserta didik agar siap untuk belajar b. Guru memeriksa kehadiran seluruh peserta didik c. Guru melakukan apersepsi materi d. Guru menyampaikan topik atau sub materi pokok yang akan dipelajari
2	<i>Initiation and Persistence</i> (Inisiasi dan Persistensi)	a. Guru memberikan motivasi atau rangsangan dengan menyampaikan suatu fenomena berkaitan dengan materi yang akan dipelajari untuk memusatkan perhatian peserta didik pada materi tersebut b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada peserta didik
3	<i>Responsibility</i> (Tanggung Jawab)	a. Guru memberikan motivasi pada peserta didik berupa pemberian suatu masalah agar peserta didik dapat mengambil peran tanggung jawab dalam menyelesaikan masalah yang disajikan b. Guru mengarahkan peserta didik untuk bergabung dengan kelompoknya masing-masing c. Guru membagikan LKPD pada setiap kelompok d. Guru membimbing peserta didik sesuai dengan langkah yang ada pada LKPD
4	<i>Self and Group Investigation</i> (Penyelidikan Mandiri)	a. Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan percobaan atau penyelidikan b. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengumpulkan informasi dari kegiatan penyelidikan untuk menjawab pertanyaan pada

No	Aspek yang dinilai	Deskripsi Kegiatan
		LKPD
5	<i>Analysis</i> (Analisis)	a. Guru memfasilitasi peserta didik secara berkelompok untuk menganalisis data atau informasi yang sudah diperoleh
6	<i>Presenting and Discussion</i> (Presentasi dan Diskusi)	a. Guru memberikan kesempatan pada perwakilan dari peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok terkait percobaan atau penyelidikan yang telah dilakukan b. Guru menanggapi dan memberi komentar terkait penyampaian hasil diskusi peserta didik c. Guru memberikan penjelasan singkat mengenai materi yang telah didiskusikan
7	<i>Strengthening and Evaluation</i> (Penguatan dan Evaluasi)	a. Guru meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan berkaitan dengan kegiatan yang telah dilakukan
8	Penutup	a. Guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran b. Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya c. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan do'a

### 3.7 Teknik Analisis Data

#### 3.7.1 Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL)

Keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Physics Independent Learning* (PIL) dianalisis dari lembar observasi yang menggunakan skala Guttman. Skala Guttman merupakan skala yang dapat digunakan untuk mengukur hasil penelitian dengan sifat yang diteliti yaitu sesuai atau tidak (Sugiyono, 2019). Skala Guttman ini merupakan teknik pemberian skor dalam instrumen non tes penelitian. Skala Guttman memiliki dua alternatif jawaban yaitu “ya” atau “tidak”. Apabila jawaban sesuai maka diberi skor satu dan apabila tidak sesuai maka diberi skor nol. Adapun persentase skor akhir dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$P = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Persentase dari skor yang diperoleh tersebut kemudian dapat diinterpretasikan sesuai tabel berikut (Clarisa, dkk., 2020).

**Tabel 3.6 Interpretasi Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Menggunakan Model *Physics Independent Learning* (PIL)**

<b>Rentang</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,00 < P \leq 25,00$	Sangat Tidak Baik
$25,00 < P \leq 37,60$	Tidak Baik
$37,60 < P \leq 62,60$	Cukup
$62,60 < P \leq 87,60$	Baik
$87,60 < P \leq 100$	Sangat Baik

### 3.7.2 Uji Coba Instrumen

Dalam penelitian ini, uji coba instrumen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen penelitian yang akan digunakan. Adapun teknik analisis instrumen yang digunakan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

#### a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur instrumen yang akan digunakan pada penelitian valid atau tidak. Di mana instrumen yang valid dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2019). Sebelum soal diberikan pada sampel penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji validasi agar soal yang akan digunakan layak untuk mengetahui dan mengukur keterampilan pemecahan masalah peserta didik baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Adapun uji validitas instrumen penelitian dilakukan dengan dua cara sebagai berikut.

#### 1. Uji Validitas Ahli

Uji validitas ahli dilakukan untuk menganalisis instrumen non tes dan tes keterampilan pemecahan masalah dalam bentuk soal uraian berjumlah 12 soal yang telah dibuat oleh peneliti beserta lampiran kisi-kisi dan alternatif jawabannya. Uji validitas ahli ditujukan untuk dua ahli dari dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi. Untuk mengetahui hasil validitas instrumen penelitian dari ahli, maka data yang diperoleh diolah dengan menggunakan uji Aiken's V. Adapun persamaan yang digunakan (Aiken, 1985):

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (3.2)$$

Keterangan:

$$s = r - l_0$$

$l_0$  = angka penilaian validitas yang terendah

$c$  = angka penilaian validitas yang tertinggi

$r$  = angka yang diberikan oleh validator

$n$  = jumlah validator

Adapun nilai koefisien V dapat diinterpretasikan sesuai dengan tabel berikut (Azwar, 2012).

**Tabel 3.7 Interpretasi Koefisien Validitas**

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

Perhitungan data penilaian instrumen non tes lembar observasi oleh dua orang ahli yang merupakan Dosen Pendidikan Fisika diperlihatkan pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Nilai Validitas Instrumen Non Tes Lembar Observasi**

Nomor Aspek Penilaian	Nilai Koefisien (V)	Kategori
1	1	Valid
2	0,83	Valid
3	1	Valid
4	1	Valid
5	1	Valid
6	1	Valid
<b>Rata-rata Keseluruhan</b>	<b>0,97</b>	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa rata-rata keseluruhan validasi instrumen lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran PIL yaitu 0,97 sehingga valid untuk digunakan.

Perhitungan data penilaian instrumen tes oleh dua orang ahli yang merupakan Dosen Pendidikan Fisika diperlihatkan pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9 Nilai Validitas Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah**

Nomor Soal	Nilai Koefisien (V)	Kategori
1	0,90	Valid
2	0,96	Valid
3	0,95	Valid

Nomor Soal	Nilai Koefisien (V)	Kategori
4	0,96	Valid
5	0,95	Valid
6	0,95	Valid
7	0,95	Valid
8	0,90	Valid
9	0,93	Valid
10	0,95	Valid
11	0,96	Valid
12	0,94	Valid
<b>Rata-rata Keseluruhan</b>	<b>0,94</b>	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa rata-rata keseluruhan validasi instrumen tes yaitu 0,94 sehingga valid untuk digunakan uji coba.

## 2. Uji Validitas Statistik

Uji validitas statistik dilakukan dengan cara melakukan uji coba instrumen tes keterampilan pemecahan masalah kepada peserta didik kelas XII MIPA di MAN 2 Tasikmalaya. Untuk menguji validitas instrumen penelitian yang digunakan dapat dicari dengan rumus korelasi *Product Moment* yaitu memakai angka kasar (*raw skor*) dengan rumus sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.3)$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

- $r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Y
- $X$  = skor tiap soal
- $Y$  = skor total
- $N$  = banyak peserta didik

Adapun untuk mengetahui valid atau tidaknya instrumen tes yang digunakan untuk penelitian, maka hasil perhitungan  $r_{xy}$  atau  $r_{hitung}$  selanjutnya dibandingkan dengan nilai  $r_{tabel}$  menggunakan taraf signifikansi sebesar 5%. Apabila nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka instrumen tes dinyatakan valid. Akan tetapi, jika nilai  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka instrumen tes dinyatakan tidak valid (Darma, 2021).

Uji coba instrumen tes keterampilan pemecahan masalah dilaksanakan di kelas XII MIPA MAN 2 Tasikmalaya dengan hasil uji validitas ditunjukkan oleh Tabel 3.10.

**Tabel 3.10 Hasil Uji Validitas Statistik Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah**

No. Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kategori	Keterangan
1	0,3392	0,3291	Valid	Soal digunakan
2	0,4353	0,3291	Valid	Soal digunakan
3	0,7530	0,3291	Valid	Soal digunakan
4	-0,0656	0,3291	Tidak valid	Soal tidak digunakan
5	0,6619	0,3291	Valid	Soal digunakan
6	0,7996	0,3291	Valid	Soal digunakan
7	0,7318	0,3291	Valid	Soal digunakan
8	-0,0809	0,3291	Tidak valid	Soal tidak digunakan
9	0,6679	0,3291	Valid	Soal digunakan
10	0,2852	0,3291	Tidak valid	Soal tidak digunakan
11	0,5862	0,3291	Valid	Soal digunakan
12	0,6986	0,3291	Valid	Soal digunakan

Berdasarkan Tabel 3.10 diketahui terdapat tiga butir soal yang tidak valid yaitu nomor 4, 8, dan 10 sehingga soal-soal tersebut tidak digunakan. Tetapi, hal tersebut tidak berpengaruh terhadap indikator keterampilan pemecahan masalah karena indikator pada soal-soal tersebut sudah terwakili masing-masing oleh butir soal nomor 3, 7, dan 9.

#### b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsistensi instrumen yang akan digunakan. Untuk mencari reliabilitas instrumen penelitian (soal) digunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.4)$$

(Arikunto, 2012)

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor setiap item

$\sigma_t^2$  = varians skor total

$k$  = banyaknya butir soal

Nilai yang diperoleh kemudian dapat diinterpretasikan berdasarkan indeks menurut Guiford sebagai berikut.

**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

Sumber : Arikunto (2012)

Data reliabilitas butir soal hasil dari uji coba instrumen dapat dilihat pada Tabel 3.12 berikut.

**Tabel 3.12 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah**

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
0,833	Sangat Tinggi

### 3.7.3 Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui uji statistik apa yang perlu dilakukan untuk analisis data hasil penelitian (uji hipotesis), apakah uji statistik parametrik atau non parametrik. Adapun uji statistik yang dilakukan antara lain:

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui data dalam penelitian terdistribusi normal atau tidak. Cara yang digunakan untuk pengujian normalitas sampel dengan menggunakan rumus *Chi-Kuadrat* sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_E)^2}{f_E} \quad (3.5)$$

Keterangan:

$\chi^2$  = koefisien *Chi-Kuadrat*

$f_o$  = frekuensi observasi

$f_E$  = frekuensi ekspektasi

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data terdistribusi normal

Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka data tidak terdistribusi normal

#### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan dua kelompok atau lebih tersebut memiliki karakteristik yang sama atau tidak, dengan kata lain apakah kelompok-kelompok yang akan dibandingkan homogen atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas yang digunakan adalah uji Fisher.

$$F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2} \quad (3.6)$$

Keterangan:

$S_b^2$  = varians terbesar

$S_k^2$  = varians terkecil

Uji homogenitas ini nantinya akan diuji melalui uji dua pihak dengan rumusan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 = S_b^2 = S_k^2 \rightarrow \text{varians sama atau homogen}$$

$$H_0 = S_b^2 \neq S_k^2 \rightarrow \text{varians beda atau heterogen}$$

Kriteria pengujian di mana  $H_0$  diterima jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

#### 3.7.4 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian ini dilakukan dengan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*. Uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* merupakan uji statistik non-parametrik yang digunakan ketika data tidak terdistribusi normal. Adapun persamaan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* adalah sebagai berikut.

$$z = \frac{J - \mu_J}{\sigma_J} = \frac{J - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}} \quad (3.7)$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan:

$z$  = uji normal hitung

- $J$  = jumlah jenjang atau rangking yang kecil  
 $\mu_J$  = rata-rata jenjang/rangking  
 $\sigma_J$  = simpangan baku jenjang/rangking

Dasar pengambilan keputusan setelah dilakukan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* yaitu:

- 1)  $z_{hitung} > z_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.
- 2)  $z_{hitung} < z_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

### 3.7.5 Uji Normalized Gain (N-Gain)

Uji *Normalized Gain* (N-gain) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan pemecahan masalah pada masing-masing kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan tersebut selanjutnya dianalisis sehingga diketahui perbandingan peningkatan keterampilan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Adapun persamaan uji *Normalized Gain* (N-gain) adalah sebagai berikut (Hake, 1998).

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_f \rangle - \langle s_i \rangle}{100\% - \langle s_i \rangle} \quad (3.8)$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$  = *normalized gain* (gain normal)  
 $\langle s_f \rangle$  = skor rerata *final* (*posttest*)  
 $\langle s_i \rangle$  = skor rerata *initial* (*pretest*)  
 100% = skor ideal

Adapun kategori yang dapat ditetapkan pada hasil gain  $\langle g \rangle$  dapat dilihat pada tabel berikut (Hake, 1998)

**Tabel 3.13 Kategori Perolehan Nilai N-Gain**

Nilai N-Gain	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Sumber : Hake (1998)

### **3.8 Langkah-langkah Penelitian**

Secara umum, langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

#### **3.8.1 Tahap Perencanaan**

Pada tahap perencanaan ini meliputi:

- a. Studi pendahuluan terhadap permasalahan yang ada dan studi literatur mengenai model *Physics Independent Learning* (PIL).
- b. Telaah kurikulum dilakukan untuk mengetahui silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Telaah kurikulum ini bermaksud agar model pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.
- c. Menentukan kelas yang akan dijadikan tempat dilakukannya penelitian, yaitu menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Pembuatan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran.
- e. Membuat jadwal kegiatan pembelajaran.

#### **3.8.2 Tahap Pelaksanaan**

Pada tahap pelaksanaan ini meliputi:

- a. Melakukan *pretest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Physics Independent Learning* (PIL) di kelas eksperimen dan model *Problem Based Learning* (PBL) di kelas kontrol.
- c. Melaksanakan *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### **3.8.3 Tahap Akhir**

Pada tahap akhir ini meliputi:

- a. Mengolah data dan membandingkan hasil analisis data tes keterampilan pemecahan masalah antara sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*) untuk melihat dan menentukan apakah implementasi model *Physics Independent Learning* (PIL) dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dibandingkan model *Problem Based Learning* (PBL).



### 3.9.3 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Tasikmalaya atau lebih dikenal dengan MAN Cipasung Tasikmalaya. Adapun MAN 2 Tasikmalaya ini berlokasi di Komplek Pondok Pesantren Cipasung, Desa Cipakat, Kecamatan Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. Berikut merupakan foto lokasi MAN 2 Tasikmalaya yang akan digunakan sebagai tempat penelitian.



**Gambar 3.1 Pintu Masuk MAN 2 Tasikmalaya**



**Gambar 3.2 Halaman Bagian Depan MAN 2 Tasikmalaya**