# **BAB III**

# **METODOLOGI PENELITIAN**

## Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dimana metode eksperimen merupakan salah satu jenis penelitian kuantitatif yang amat kuat mengukur hubungan sebab akibat. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest – Postest Control Group Design*. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui efektivitas PBL berbantuan *Solar System Scope* pada materi hukum kepler terintegrasi Al-Quran untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen sehingga dibutuhkan kelompok kontrol untuk dijadikan perbandingan.Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara *purposive sampling*. Adapun pola desain penelitian ini sebagai berikut :

**Tabel 3.1. Desain Penelitian**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kelompok** | ***Pretest*** | **Perlakuan** | ***Posttest*** |
| Kelas Eksperimen | $$O\_{1}$$ | $$X\_{1}$$ | $$O\_{3}$$ |
| Kelas Kontrol | $$O\_{2}$$ | $$X\_{2}$$ | $$O\_{4}$$ |

Keterangan :

$X\_{1}$ = Perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan *Solar System Scope*

$X\_{2}$ = Perlakuan secara *Direct Instruction*

$O\_{1}$ = *Pretest* kelompok eksperimen

$O\_{2}$ = *Pretest* kelompok kontrol

$O\_{3}$ = *Posttest* kelompok keksperimen

$O\_{4}$ = *Posttest* kelompok kontrol

Dalam desain ini kedua kelas diberikan soal *pretest* yang sama kemudian diberikan perlakuan berbeda yaitu model pembelajarannya. Setelah itu kedua kelas kembali diberikan soal berupa *posttest* yang sama.

## Subjek, Objek, dan Waktu Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 1 dan 2 MA. Muallimin UNIVA Medan. Objek dalam penelitian ini adalah Model Pembelajaran PBL *(Problem Based Learning)* berbantuan *Solar System Scope* pada materi hukum kepler terintegrasi Al-Quran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2023/2024 dilakukan di MA. Muallimin UNIVA Medan yang beralamat di Jl. Sisingamagaraja, km 5.5 Kecamatan Medan Amplas, Sumatera Utara.

## Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subyek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Amin et al., 2023). Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIA MA. Muallimin UNIVA Medan Tahun Pelajaran 2023/2024.

Teknik sampling yang digunakan adalah *Purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Beberapa pertimbangan peneliti dalam menentukan sampling adalah jumlah siswa hampir sama, memiliki sarana prasarana yang memadai, memiliki kualifikasi guru hampir sama, memiliki kemampuan yang hampir sama. Berdasarkan hasil observasi sebelum dilaksanakannya penelitian yang dilakukan oleh peneliti, bahwa populasi yang akan dijadikan sebagai sampel penelitian telah mencakup pertimbangan yang dibuat oleh peneliti. Sehingga sampel dapat dinyatakan representatif.

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 1 dan 2 MA. Muallimin UNIVA Medan Tahun Pelajaran 2023/2024. Sampel yang diambil terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana kelas eksperimen yaitu kelas yang mendapatkan perlakuan khusus yaitu penerapan model pembelajaran PBL berbantuan *Solar System Scope* pada materi hukum kepler terintegrasi Al-Quran dan kelas kontrol adalah kelas yang mendapatkan perlakuan biasa yaitu penerapan pembelajaran konvensional.

**Tabel 3.2. Jumlah Siswa Kelas X MIA 1 dan 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Kelas** | **Siswa** |
| **1.** | X MIA 1 | 28 siswa |
| **2.** | X MIA 2 | 30 siswa |
| **Jumlah** | **58 siswa** |

## Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data agar lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah mendapatkan hasil. Adapun instrumen pada penelitian adalah :

1. Tes

Teknik tes dilakukan dengan memberikan instrumen tes yang terdiri dari seperangkat pertanyaan/soal untuk mengukur hasil belajar siswa. Peneliti menggunakan tes berbentuk uraian. Tes tertulis berbentuk uraian atau essai menuntut peserta didik mampu mengingat, memahami, mengorganisasikan, menerapkan, menganalisis, mensistesis, mengevaluasi, dan sebagainya atas materi yang sudah dipelajari.

Pengumpulan data melalui teknik tes akan dilakukan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) eksperimen. *Pretest* digunakan untuk memberikan gambaran mengenai hasil belajar awal siswa sebelum perlakuan diberikan. Soal *pretest* akan diberikan kepada semua siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen mengenai materi barisan dan deret. Sedangkan *posttest* dilakukan setelah perlakuan diberikan yaitu pada akhir penelitian. Data *posttest* digunakan untuk mengetahui gambaran mengenai hasil belajar akhir siswa pada materi barisan dan deret. Tes yang diberikan pada saat *posttest* akan sama persis dengan soal *pretest* yang telah diberikan kepada siswa.

**Tabel 3.3. Kisi-kisi *Pretest* dan *Posttest***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Indikator** | **Soal dan Ranah Kognitif** | **Jumlah** |
| **C3** | **C4** | **C5** | **C6** |
| Siswa mampu menguraikan perbandingan istilah-istilah pada hukum kepler |  |  | 1,8 |  | 2 butir |
| Siswa menghubungkan keselarasan antara hukum kepler dengan Al-Quran |  |  |  | 2,4 | 2 butir |
| Siswa mampu menemukan contoh-contoh benda langit yang ada di tata surya |  | 3 |  |  | 1 butir |
| Siswa mampu merincikan jarak planet dari matahari |  | 5 |  |  | 1 butir |
| Siswa mampu mendeteksi jarak planet dalam menyelesaikan perhitungan  |  | 6 |  |  | 1 butir |
| Siswa menilai perhitungan rumus pada penyelesaian soal |  |  | 7 |  | 1 butir |
| Siswa mampu menentukan rumus yang berkaitan dengan penyelesaian soal pada hukum kepler | 9,10 |  |  |  | 2 butir |

1. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan data yang bersumber dari catatan atau dokumen yang tersedia. Seperti kehadiran siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas yang dapat dilihat pada daftar hadir siswa, serta profil MA. Muallimin UNIVA Medan.

## Prosedur Penelitian

Terdapat beberapa tahapan dalam prosedur penelitian yang harus dilakukan agar penelitian dapat berjalan dengan baik dan tujuan yang diinginkan dapat dicapai pada tabel berikut ini :

**Tabel 3.4. Prosedur Penelitian**

| **Prosedur** | **Kegiatan** |
| --- | --- |
| Tahap Perencanaan | * Menentukan tempat dan jadwal penelitian
* Mengurus surat izin penelitian
* Melakukan studi pendahuluan melalui penelitian yang relevan
* Melakukan analisis KI (Kompetensi Inti) dan KD (Kompetensi Dasar) serta indikator dan silabus sesuai dengan kurikulum 2013 revisi pada mata pelajaran fisika kelas X materi hukum kepler
* Melakukan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang nantinya akan digunakan dalam penerapan model pembelajaran PBL berbantuan *Solar System Scope* pada materi hukum kepler terintegrasi Al-Quran untuk meningkatkan hasil belajar siswa
* Menyusun instrumen tes esai
* Melakukan validasi soal yang telah dibuat kepada dosen ahli, kemudian soal tersebut divalidasi lagi kepada peserta didik kelas X yang telah mendapatkan materi hukum kepler di sekolah untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda
* Instrumen yang siap digunakan
* Mengirimkan surat izin untuk penelitian kepada sekolah yang akan diteliti
 |
| Tahap Pelaksanaan | * Setelah pemberian tes awal (*pretest*) tahap selanjutnya pemberian perlakuan (*treatment*), untuk kelompok eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan *Solar System Scope* pada materi hukum kepler terintegrasi Al-Quran dan kelompok kontrol diberikan model pembelajaran *Direct Instruction*
* Tahap selanjutnya yaitu pemberian tes akhir yaitu (*pretest*) yang berkaitan dengan pemahaman konsep hukum kepler kelompok eksperimen dan kelompok control
 |
| Tahap Penyelesaian | * Mengolah dan menganalisis data hasil *pretest* dan *posttest* dengan bantuan *IBM SPSS Statistics* *20.0* dengan mengukur uji statistika yang sesuai yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Sehingga akan diketahui perbedaan skor pencapaian pada kedua kelompok sampel itu signifian atau tidak secara statistik.
 |

## Analisis Data

Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *uji-t* dan *uji-f* dengan bantuan *IBM SPSS Statistics 20.0*.

### Kalibrasi Instrumen

1. Uji Validitas

Validitas isi menunjukkan tingkat sejauh mana pertanyaan atau butir dalam tes mampu mewakili secara keseluruhan perilaku sampel yang dikenai tes tersebut. Oleh karena itu untuk memperbiki validitas isi pada penelitian ini didasarkan oleh pendapat yang ahli dalam bidang yang bersangkutan. Adapun bentuk validitas isi tersebut dibuat dalam bentuk lembaran dengan rumus berikut :

$$r\_{xy}=\frac{N\sum\_{}^{}XY-\left(\sum\_{}^{}X\right)\left(\sum\_{}^{}Y\right)}{\sqrt{\left\{N\sum\_{}^{}X^{2}-\left(\sum\_{}^{}X\right)^{2}\right\}\left\{N\sum\_{}^{}Y^{2}-\left(\sum\_{}^{}Y\right)^{2}\right\}}}$$

Keterangan :

$r\_{xy}$ = Koefisien korelasi produk momen antara X dan Y

$N$ = Jumlah sampe

∑ = Sigma (jumlah)

X = Hasil tes setiap butir soal

Y = Hasil tes tiap siswa

Kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila $r\_{xy}>r\_{tabel}$ ($r\_{tabel} $diperoleh dari nilai kritis $r$ *product moment*). Kriteria klasifikasinya adalah sebagai berikut:

$0,90\leq r\_{xy}\leq 1,00$ menunjukkan validitas butir tes sangat baik

$0,70\leq r\_{xy}<0,90$ menunjukkan validitas butir tes baik

$0,40\leq r\_{xy}<0,70$ menunjukkan validitas butir tes cukup baik

$0,20\leq r\_{xy}<0,40$ menunjukkan validitas butir tes buruk

$r\_{xy}<0,20$ menunjukkan validitas butir tes sangat buruk

1. Uji Reliabilitas

Reliabilitas tes merupakan ukuran ketetapan alat penelitian dalam menunjukkan sesuatu yang hendak di ukur. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda. Untuk menentukan koefisien reabilitas digunakan rumus *alpha* yang dinyatakan dengan :

$$r=\left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1-\frac{\sum\_{}^{}S\_{i}^{2}}{S\_{i}^{2}}\right)$$

Keterangan :

$r= $koefisien reliabilitas

$n= $banyak butir soal

$S\_{i}^{2}=$ variansi skor butir soal ke$-i$

$S\_{t}^{2}=$ variansi skor total

Kriteria klasifikasi reliabilitas adalah sebagai berikut:

$0,90\leq r\leq 1,00$ menunjukkan reliabilitas butir tes sangat baik

$0,70\leq r<0,90$ menunjukkan reliabilitas butir tes baik

$0,40\leq r<0,70$ menunjukkan reliabilitas butir tes cukup baik

$0,20\leq r<0,40$ menunjukkan reliabilitas butir tes buruk

$r<0,20$ menunjukkan reliabilitas butir tes sangat buruk

Sedangkan rumus variansi total yaitu :

$$σ\_{t}^{2}=\frac{\sum\_{}^{}x^{2}\frac{\left(\sum\_{}^{}x\right)^{2}}{n}}{n}$$

Keterangan :

$σ\_{t}^{2}$ = Variansi total

$n$ = Jumlah responden

∑x = Jumlah rata-rata nilai

1. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal menunjukkan mudah atau tidaknya suatu soal. Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mdah atau sukar. Besarnya *indeks* kesuaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Rumus untuk menghitung tingkat kesukaran soal sebagai berikut :

$$TK=\frac{HG+LG}{N(n)}×100\%$$

Keterangan :

$TK$ = Tngkat kesukaran

$HG$ = Jumlah nilai kelompok atas (27% dari jumlah siswa)

$LG$ = Jumlah nilai kelompok bawah (27% dari jumlah siswa)

$N$ = Jumlah siswa

$n$ = Jumlah peserta kelompok atas dan kelompok bawah

1. Uji Daya Beda

$$DP=\frac{\overbar{X}\_{KA}-\overbar{X}\_{KB}}{\sqrt{\frac{\sum\_{}^{}x\_{KA}^{2}+\sum\_{}^{}x\_{KB}^{2}}{N\left(N-1\right)}}}$$

Keterangan :

$DP$ = Daya pembeda soal

$\overbar{\overbar{X}}\_{KA}$ = Rata-rata nilai kelompok atas (27% dari jumlah siswa)

$\overbar{\overbar{X}}\_{KB}$ = Rata-rata nilai kelompok bawah (27% dari jumlah siswa)

∑$x\_{KA}^{2}$ = Deviasi nilai kelompok atas (27% dari jumlah siswa)

∑$x\_{KB}^{2}$ = Deviasi nilai kelompok bawah (27% dari jumlah siswa)

N = Jumlah siswa

### Teknik Analisis Data

1. Menghitung Rata-Rata Skor

$$\overbar{X}=\frac{\sum\_{}^{}xi}{n}$$

Keterangan :

$\overbar{\overbar{X}}$ = Rata-rata

∑$ xi$ = Skor yg diperoleh siswa ke-i

N = Jumlah siswa

Adapun rumus menghitung standar deviasi adalah sebagai berikut :

$$S=\sqrt{\frac{n\sum\_{}^{}xi^{2}-\left(\sum\_{}^{}xi\right)^{2}}{n\left(n-1\right)}}$$

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Data yang membentuk distribusi normal adalah seimbang antara nilai yang tinggi dengan nilai yang rendah. Untuk menguji apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak digunakan uji normalitas Lilliefors. Uji Lilliefors dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Merumuskan Hipotesis

H0 : Data berdistribusi normal.

H1 : Data tidak berdistribusi normal.

1. Hitung rata-rata dan simpangan baku data dengan rumus:

$$\overbar{X}=\frac{\sum\_{}^{}Xi}{n} dan S=\sqrt{\frac{n\sum\_{}^{}X^{2}-\frac{(\sum\_{}^{}X)^{2}}{n}}{n-1}}$$

Keteragan :

$Xi$ = data ke*–i*

$n$ = banyak data

1. Setiap data *X1, X2, ….., Xn* dijadikan bilangan baku *Z1, Z2, ….., Zn* dengan menggunakan rumus: $Z\_{i}=\frac{Xi-\overbar{X}}{S}$

Keterangan :

$\overbar{X}$ **=** rata-rata nilai hasil belajar

S = Standar Deviasi

1. Setiap data *X1, X2, ….., Xn* dijadikan bilangan baku *Z1, Z2, ….., Zn* dengan menggunakan rumus: $Z\_{i}=\frac{Xi-\overbar{X}}{S}$
2. Selanjutnya dihitung proporsi *Z1, Z2, ….., Zn* yang lebih kecil atau sama dengan $Z\_{i}.$ Jika proporsi dinyatakan dengan S(zi) maka:

$$S\_{(z\_{i})}=\frac{banyaknya z\_{1}, z\_{2}, …, z\_{n} yang \leq z\_{i}}{n}$$

1. Menghitung selisih F(zi) - S(zi) kemudian tentukan harga mutlaknya.
2. Mengambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut, sebutlah harga mutlak selisih ini L0.

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, maka bandingkan Lhitung dengan nilai kritis Ltabel untuk taraf nyata α yang dipilih. Dalam penelitian ini taraf nyata yang digunakan α = 0,05. Kriterianya adalah: tolak hipotesis nol bahwa populasi normal jika Lhitung yang diperoleh dari data pengamatan melebihi Ltabel. Dalam hal lainnya hipotesis nol diterima.

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat kesamaan beberapa bagian sampel, yakni seragam atau tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama. Ada 2 macam pengujian homogenitas data, yaitu homogenitas dengan rumus varians terbesar dibagi varians terkecil dan rumus homogenitas Bartlet. Dalam penelitian ini menggunakan rumus homogenitas perbandingan varians, yakni sebagai berikut :

$$F\_{hitung}=\frac{varians terbesar}{varians terkecil}$$

 Nilai $F\_{hitung}$ tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai $F\_{tabel}$ yang diambil dari tabel distribusi F dengan dk penyebut = n – 1 dan dk pembilang = n – 1. Dimana n pada dk penyebut berasal dari jumlah sampel varians terbesar sedangkan n pada dk pembilang berasal dari jumlah sampel varians terkeci. Aturan pengambilan keputusannya adalah dengan kriteria jika $F\_{hitung}<F\_{tabel}$ maka $H\_{0}$ diterima dan $H\_{a}$ ditolak berarti varians homogen. Jika $F\_{hitung}>F\_{tabel}$ maka $H\_{0}$ ditolak dan $H\_{a}$ diterima atau varians tidak homogen.

1. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan membuat perbandingan hasil belajar antara kelompok ekperimen dan kelompok kontrol, baik sebelum diberikan perlakuan maupun setelah diberikannya perlakukan. Hasil belajar tersebut diambil dari rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* baik hasil belajar kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol selama melakukan proses pembelajaran. Uji hipotesis bertujuan untuk menentukan apakah hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol dengan hipotesis statistik :

$$H\_{0};μ\_{1}\leq μ\_{2}$$

$$H\_{0};μ\_{1}>μ\_{2}$$

Dengan uraian yaitu :

$H\_{0};μ\_{1}\leq μ\_{2}$ Hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan PBL *(Problem Based Learning)* berbantuan *Solar System Scope* tidak lebih tinggi atau sama dengan siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan PBL *(Problem Based Learning)* berbantuan *Solar System Scope* di kelas X MIA MA. Muallimin UNIVA Medan

$H\_{0};μ\_{1}>μ\_{2}$ Hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan PBL *(Problem Based Learning)* berbantuan *Solar System Scope* lebih tinggi dari pada siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan PBL *(Problem Based Learning)* berbantuan *Solar System Scope* di kelas X MIA MA. Muallimin UNIVA Medan

Keterangan :

$μ\_{1}$ = Rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

$μ\_{2}$ = Rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

Apabila kedua kelas sudah dinyatakan sebagai kelas yang normal dan homogen maka untuk melakukan uji hipotesis dapat menggunakan Uji-t yaitu jika data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka pengujian dilakukan menggunakan Uji-t :

$$t=\frac{\overbar{X}\_{1}-\overbar{X}\_{2}}{\sqrt{\frac{S\_{1}^{2}}{n\_{1}}+\frac{S\_{2}^{2}}{n\_{2}}}}$$

Keterangan :

$\overbar{X}\_{1}=$ rata-rata kelompok 1

$\overbar{X}\_{2}=$ rata-rata kelompok 2

$S\_{1}^{2}=$ variansi dari kelompok 1

$S\_{2}^{2}=$ variansi dari kelompok 2

$n\_{1}=$ banyaknya siswa kelompok 1

$n\_{2}=$ banyaknya siswa kelompok 2

Jika nilai $t\_{hitung}>t\_{tabel}$ maka $H\_{o}$ ditolak dan $H\_{a}$ diterima yang artinya terdapat pengaruh antara model PBL *(Problem Based Learning)* berbantuan *Solar System Scope* terhadap hasil belajar fisika siswa. Namun jika nilai $t\_{hitung}<t\_{tabel}$ maka $H\_{o}$ diterima dan $H\_{a}$ ditolak yang artinya tidak terdapat pengaruh antara model PBL *(Problem Based Learning)* berbantuan *Solar System Scope* terhadap hasil belajar fisika siswa.

1. Uji Efektivitas

Uji efektivitas adalah pengujian signifikansi persamaan yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variable bebas terhadap vairabel terikat. Dalam penelitian menggunakan kelompok eksperimen dan kontrol, uji efektivitas ini menggunakan *Uji* *N-Gain* sebagai berikut :

$$N-Gain=\frac{Skor Posttest-Skor Pretest}{Skor Ideal-Skor Posttest}$$

Dalam menentukan persentase yang digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *posttest* kelompok eksperimen dan nilai *posttest* kelompok kontrol melalui *Uji Independent Sample T Test.* Berikut adalah tabel kategori penilaian uji n-gain untuk mencari persentase efektivitas penelitian (S. Aulia et al., 2021).

**Tabel 3.5. Kategori Penilaian Uji N-Gain Persen**

|  |  |
| --- | --- |
| **Persentase (%)** | **Tafsiran** |
| < 40 % | Tidak Efektif |
| 40 – 50 % | Kurang Efekif |
| 56 – 75 % | Cukup Efektif |
| ˃ 75 % | Efektif |