# **BAB III**

# **METODELOGI PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan model penelitian kuasi eksperimen, yang sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian. Dilihat dari cara dan prosedur yang dilakukan peneliti dalam metode penelitian sebagai berikut: 1) Jenis dan desain penelitian; 2) Populasi dan sampel penelitian; 3) Instrumen penelitian; 4) Prosedur dan pelaksanaan penelitian; 5) Teknik Analisis data.

## **3.1 Metode Penelitian**

Menurut Ary, Jacobs dan Sorensen (2010), penelitian ini disebut sebagai eksperimen semu/ kuasi eksperimen. Pada kuasi eksperimen ini subyek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subyek seadanya. Penelitian ini menggunakan dua kelompok yakni kelompok eksperimen dan kelompok control. Kelompok eksperimen (E) diberi perlakuan Pembelajaran Geometri model pembelajaran problem based learning dan kelompok kontrol (C) diberi perlakuan pembelajaran langsung.

Peneliti mengumpulkan data kemudian menganalisis hasil data berupa jawaban pretest dan posttest peserta didik yang mengukur kemampuan penalaran spasial dan kreatif matematis. Hasil analisis tersebut bertujuan untuk menganalisis jawaban peserta didik dan pengolahan data.

## **3.2 Desain Penelitian**

Desain Penelitian yang akan digunakan untuk data kuantitatif adalah Control Group, Pretest-Postest Design. Ali (2010) menyatakan bahwa ciri-ciri desain ini adalah diawali dengan memilih dua kelompok subyek yang ada ; satu kelompok dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan satu kelompok dijadikan kelompok kontrol. Gambaran desain dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Desain Penelitian Control Group, Pretest-Posttest Design

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Group | Pretest | Independent Variable | Posttest |
| E | Y1 | X | Y2 |
| C | Y1 | - | Y2 |

Dari tabel diatas, terdapat dua grup/kelas, yaitu kelas Eksperimen ( E ) dan kelas kontrol ( C ). Kedua kelas mendapatkan pretest untuk mendapatkan nilai awal dalam penelitian. Kelas Eksperimen mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning,* sedangkan kelas kontrol mendapatkan model pembelajaran Langsung. Setelah kedua kelas selesai mendapatkan pembelajaran, selanjutnya dilakukan post-test untuk melihat perubahan nilai hasil belajar dikedua kelas. Dari kedua hasil belajar akan dianalisis dan dilihat perbedaan kedua data.

## **3.3 Populasi dan Sampel**

 Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri dan Swasta Tanjungbalai. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling,* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2008). Dengan mempertimbangkan keefektifan dalam proses pembelajaran maka sampel dari penelitian ini adalah Kelas XI-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-2 sebagai kelas kontrol di SMA Negeri 2 Tanjungbalai Tahun Pelajaran 2023/2024 dengan jumlah peserta didik 36 orang. Sekolah tersebut merupakan sekolah dengan predikat akreditasi A.

## **3.4 Variabel dan Indikator**

Variabel dalam penelitian ini adalah Penalaran Spasial Matematika dan Kreatif Matematis peserta didik.

## **3.5 Alat dan Teknik Pengumpulan data**

Instrumen penelitian ini adalah peneliti sendiri dengan instrumen pengumpulan data terdiri dari instrumen tes (tes penalaran Spasial dan kreatif Matematis) dan instrumen non-tes (lembar observasi, dan wawancara).

### **3.5.1 Instrumen Tes Penalaran Spasial dan Kreatif Matematis**

Instrumen tes yang disajikan yaitu tes objektif dan subjektif. Tes objektif dengan pertanyaan tertutup bertujuan untuk melihat penalaran spasial dan berbentuk pilihan ganda. Tes subjektif merupakan tes yang dibuat untuk menguji kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan serta kreatif sehingga dapat diketahui kemampuan berpikir tiap individu yang berbentuk soal essay. Tes ini digunakan untuk memperoleh data mengenai penalaran spasial dan kreatif matematis peserta didik. Instrumen tes diuji cobakan terlebih dahulu sebelum instrumen tes tersebut diujikan sepada subjek. Setelah diuji cobakan, instrumen tersebut direvisi berdasarkan hasil analisis dari uji coba dan saran yang diberikan oleh tim ahli serta praktisi. Dalam hal ini, tim ahli merupakan tiga orang dosen dan praktisi merupakan dua orang guru matematika.

Instrumen tes penalaran spasial dan kreatif matematis bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penalaran spasial dan kreatif peserta didik pada masalah yang diberikan. Tes dilakukan setelah pembelajaran matematika untuk mendeskripsikan indikator penalaran spasial dan kreatif peserta didik apa saja yang muncul. Ruang lingkup tes ini berupa materi yang disajikan selama proses kegiatan belajar mengajar khususnya materi geometri matematika. Penyusunan kisi-kisi tes disesuaikan dengan indikator penalaran spasial dan kreatif matematis. Setelah disusunnya perangkat instrumen, instrumen kemudian diuji cobakan dahulu pada kelompok uji coba atau kelompok di luar kelompok subjek penelitian. Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah butir-butir soal tersebut valid dan dapat digunakan dan berapa lama tenggang waktu yang cukup untuk diuji. Soal yang telah direvisi dengan mempertimbangkan hasil uji coba ini kemudian diberikan kepada kelas subjek penelitian.

1. **Validitas Tes**

Validitas instrumen tes merupakan suatu tingkat kevalidan atau kesahihan suatu tes agar instrumen tes tersebut layak digunakan dan dapat mengukur penalaran spasial dan kreatif matematis peserta didik dengan baik. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriterium (Arikunto, 2012). Sehingga, dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa sebuah soal memiliki nilai validitas tinggi jika skor pada soal mempunyai kesejajaran dengan skor total. Untuk menghitung nilai validitas instrumen soal uji coba pada penelitian ini, maka menggunakan uji *Product Moment Pearson*, berikut di bawah ini hasil perhitungannya:



Dimana:

rxy : Koefisien korelasi Pearson antara item instrumen yang akan digunakan dengan variabel yang bersangkutan

X : Skor item instrumen yang akan digunakan

Y : Skor semua item instrumen dalam variabel tersebut

n : Jumlah responden

Untuk menguji keberartian koefisien rxy valid atau tidak valid akan digunakan uji t, yang dilakukan dengan membandingkan antara thitung dengan ttabel. Dimana thitung dicari dengan menggunakan rumus dari Husein Umar (1998: 197) sebagai berikut:



Dimana r adalah koefisien korelasi Pearson dan db adalah derajat bebas. Keputusan pengujian validitas instrumen dengan menggunakan taraf signifikasi 5%. Dari pretest yang telah dilaksanakan dengan jumlah butir soal sebanyak 20 butir soal dengan perincian 15 butir soal pilihan ganda untuk mengukur penalaran spasial dan 5 butir soal berbentuk esai untuk mengukur kreatif matematis didapat validitas butir soal pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 2 Hasil Pengujian Validitas Soal

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No. Soal** | **Bentuk Soal** | **r Hitung** | **r Tabel** | **Status** |
| 1 | Pilihan Ganda | 0,531 | 0,2319 | Valid |
| 2 | Pilihan Ganda | 0,513 | 0,2319 | Valid |
| 3 | Pilihan Ganda | 0,439 | 0,2319 | Valid |
| 4 | Pilihan Ganda | 0,613 | 0,2319 | Valid |
| 5 | Pilihan Ganda | 0,363 | 0,2319 | Valid |
| 6 | Pilihan Ganda | 0,338 | 0,2319 | Valid |
| 7 | Pilihan Ganda | 0,628 | 0,2319 | Valid |
| 8 | Pilihan Ganda | 0,419 | 0,2319 | Valid |
| 9 | Pilihan Ganda | 0,483 | 0,2319 | Valid |
| 10 | Pilihan Ganda | 0,378 | 0,2319 | Valid |
| 11 | Pilihan Ganda | 0,372 | 0,2319 | Valid |
| 12 | Pilihan Ganda | 0,345 | 0,2319 | Valid |
| 13 | Pilihan Ganda | 0,410 | 0,2319 | Valid |
| 14 | Pilihan Ganda | 0,378 | 0,2319 | Valid |
| 15 | Pilihan Ganda | 0,406 | 0,2319 | Valid |
| 16 | Essay | 0,834 | 0,2319 | Valid |
| 17 | Essay | 0,843 | 0,2319 | Valid |
| 18 | Essay | 0,917 | 0,2319 | Valid |
| 19 | Essay | 0,935 | 0,2319 | Valid |
| 20 | Essay | 0,864 | 0,2319 | Valid |

Dari tabel diatas didapatkan r hitung > r tabel sehingga ke-20 butir soal valid. Selain menggunakan uji *Product Moment Pearson*, pengujian validitas butir soal dilakukan juga oleh validator yang berjumlah 5 orang yang terdiri dari 3 Dosen FKIP Universitas Asahan dan 2 Guru SMA Negeri 2 Tanjungbalai. Hasil dari validasi yang dilakukan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 3 Hasil Validasi Pretest dan Postest Penalaran Spasial Oleh Validator

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Validator** | **Penilai Validator untuk Setiap Indikator Berdasarkan Kesimpulan** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Pretest dan Postest** |
| 1 | Dewi Astuti, S.Pd., M.Pd | TR | TR | TR |
| 2 | Eva Margaretha, S.Pd, M.Pd | RK | RK | TR |
| 3 | Dr. Harry Sambayu, M.Hum | TR | TR | TR |
| 4  | Drs. Mula Simanjuntak, M.Si | TR | TR | TR |
| 5 | Drs. Muhammad Kholidi, M.Pd | TR | TR | TR |

Tabel 3. 4 Hasil Validasi Pretes dan Postest Kreatif Matematis Oleh Validator

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Validator** | **Penilai Validator untuk Setiap Indikator Berdasarkan Kesimpulan** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Pretest dan posttest** |
| 1 | Dewi Astuti, S.Pd., M.Pd | TR | TR | TR | TR |
| 2 | Eva Margaretha, S.Pd, M.Pd | TR | RK | TR | TR |
| 3 | Dr. Harry Sambayu, M.Hum | TR | TR | TR | TR |
| 4  | Drs. Mula Simanjuntak, M.Si | TR | TR | TR | TR |
| 5 | Drs. Muhammad Kholidi, M.Pd | TR | RK | TR | TR |

**Keterangan :** TR = Dapat digunakan tanpa revisi

 RK = Dapat digunakan dengan revisi kecil

Dari pengujian butir soal diatas baik secara uji *Product Moment Pearson* dan Tim Ahli (Validator) dapat disimpulkan bahwa 20 butir soal dapat digunakan dan dapat mengukur apa yang hendak diukur (valid).

1. **Reliabilitas**

Pengujian reliabilitas instrumen dalam penelitian ini akan dilakukan secara internal. Sugiyono (1998, 104) mengatakan bahwa Reliabilitas Tes merupakan ukuran yang menyatakan tingkat keajengan atau kekonsistenan soal tes. Untuk mengukur tingkat keajengan soal urian digunakan perhitungan *Alpha Cronbach*. Rumus yang digunakan:

$$r\_{11}=\left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1-\frac{s\_{i}^{2}}{s\_{t}^{2}}\right]$$

Keterangan

$n$ : banyaknya butir soal

$s\_{i}^{2}$ : jumlah varians skor tiap item

$s\_{t}^{2}$ : varians skor total

Rumus untuk mencari varians adalah:

$$s\_{i}^{2}=\frac{\sum\_{}^{}X^{2}-\frac{\left(\sum\_{}^{}X\right)^{2}}{n}}{n}$$

Keterangan

$s\_{i}^{2}$ :varians tiap item

*X* : nilai tiap butir soal

*N* : banyaknya siswa peserta tes

Dari hasil perhitungan, reliabilitas diklasifikasikan menjadi:

1. Jika $0,00<r<0,39$ artinya reliabilitas tes termasuk rendah.
2. Jika $0,40<r<0,79$ artinya reliabilitas tes termasuk sedang.
3. Jika $0,80<r<1,00$$0,80<r<1,00$ artinya reliabilitas tes termasuk tinggi.

Dari tes yang telah dilaksanakan dengan jumlah butir soal sebanyak 20 butir soal dengan perincian 15 butir soal pilihan ganda untuk mengukur penalaran spasial dan 5 butir soal berbentuk esai untuk mengukur kreatif matematis didapat reliabitas soal pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 5 Hasil Pengujian Reliabilitas Tes

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tes** | **Bentuk Soal** | **r Hitung** | **Status** |
| Penalaran Spasial | Pilihan Ganda | 0,704 | Reliabel tinggi |
| Kreatif Matematis | Essay | 0,926 | Reliabel tinggi |

Gambar 3. 1 Hasil r Hitung Tes Pengujian Reliabilitas

Menurut Ghozali (2016) suatu instrument penelitian dikatakan dapat diandalkan (reliabel) apabila nilai Cronbach’s Alpha > 0,60. Dari tabel diatas untuk tes pilihan ganda nilai Cronbach’s Alpha 0,704 > 0,60 dan untuk tes berbentuk esai 0,926 > 0,60 sehingga ke-20 butir soal reliabel dan dapat digunakan.

1. **Daya Pembeda Soal**

Uji daya pembeda soal bertujuan untuk membedakan kemampuan individu peserta didik. Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk mengetahui Perhitungan daya pembeda soal dalam penelitian ini digunakan rumus sebagai berikut:

D = $\frac{Ba}{Ja}- \frac{Bb}{Jb}$

D = Daya Pembeda Butir

𝐽a = Banyaknya subjek kelompok atas

𝐽b = Banyaknya subjek kelompok bawah

𝐵a = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

𝐵b = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Tabel 3. 6 Kriteria Interprestasi Daya Beda

Kriteria yang digunakan untuk menentukan daya pembeda adalah sebagai berikut:

|  |  |
| --- | --- |
| **Nilai** | **Keterangan** |
| 𝐷 ≤ 0,00 | Tidak Baik |
| 0,00 < 𝐷 < 0,20 | Kurang Baik |
| 0,20 ≤ 𝐷 < 0,40 | Cukup Baik |
| 0,40 ≤ 𝐷 < 0,70 | Baik |
| 0,70 ≤ 𝐷 ≤ 1,00 | Sangat Baik |

Dari pretest yang telah dilaksanakan dengan jumlah butir soal sebanyak 20 butir soal dengan perincian 15 butir soal pilihan ganda untuk mengukur penalaran spasial dan 5 butir soal berbentuk esai untuk mengukur kreatif matematis didapat daya beda soal pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 7 Hasil Pengujian Daya Beda Tes

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No. Soal** | **Bentuk Soal** | **Indeks Diskriminasi** | **Daya Pembeda Soal** |
| 1 | Pilihan Ganda | 0,42 | Baik |
| 2 | Pilihan Ganda | 0,38 | Cukup Baik |
| 3 | Pilihan Ganda | 0,31 | Cukup Baik |
| 4 | Pilihan Ganda | 0,50 | Baik |
| 5 | Pilihan Ganda | 0,22 | Cukup Baik |
| 6 | Pilihan Ganda | 0,20 | Cukup Baik |
| 7 | Pilihan Ganda | 0,52 | Baik |
| 8 | Pilihan Ganda | 0,27 | Cukup Baik |
| 9 | Pilihan Ganda | 0,35 | Cukup Baik |
| 10 | Pilihan Ganda | 0,23 | Cukup Baik |
| 11 | Pilihan Ganda | 0,25 | Cukup Baik |
| 12 | Pilihan Ganda | 0,20 | Cukup Baik |
| 13 | Pilihan Ganda | 0,26 | Cukup Baik |
| 14 | Pilihan Ganda | 0,26 | Cukup Baik |
| 15 | Pilihan Ganda | 0,27 | Cukup Baik |
| 16 | Essay | 0,75 | Sangat Baik |
| 17 | Essay | 0,76 | Sangat Baik |
| 18 | Essay | 0,86 | Sangat Baik |
| 19 | Essay | 0,89 | Sangat Baik |
| 20 | Essay | 0,78 | Sangat Baik |

Dari tabel diatas didapatkan ada 5 soal yang memiliki daya beda sangat baik, 3 soal memiliki daya beda baik dan 12 soal yang memiliki daya beda cukup baik. Untuk memudahkan penjelasan diatas, perhatikan diagram gambar dibawah ini.

Gambar 3. 2 Persentase Hasil Pengujian Daya Beda Tes

1. **Uji Taraf Kesukaran Soal**

Instrumen tes dapat diketahui tergolong tingkat kesulitannya dengan cara melakukan uji taraf kesukaran. Taraf kesukaran tes adalah kemampuan tes yang akan diberikan. Soal yang baik yaitu soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha menyelesaikannya. Tingkat kesukaran diperoleh dari menghitung persentase siswa yang menjawab benar soal tersebut. Semakin banyak siswa menjawab benar suatu soal semakin mudah soal itu begitupun sebaliknya. Rumus yang akan digunakan untuk mengukur taraf kesukaran yang dikembangkan oleh Suharsimi Arikunto sebagai berikut:

P = $\frac{B}{J}$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

Tabel 3. 8 Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen Tes

|  |  |
| --- | --- |
| **Nilai** | **Interprestasi Indeks Kesukaran** |
| 𝑃 = 0,00 | Sangat Sukar |
| 0,00 < 𝑃 ≤ 0,30 | Sukar |
| 0,30 < 𝑃 ≤ 0,70 | Sedang |
| 0,70 < 𝑃 ≤ 1,00 | Mudah |
| 𝑃 = 1,00 | Sangat Mudah |

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar
J = Jumlah seluruh siswa yang megikuti tes.

Dari pretest yang telah dilaksanakan dengan jumlah butir soal sebanyak 20 butir soal dengan perincian 15 butir soal pilihan ganda untuk mengukur penalaran spasial dan 5 butir soal berbentuk esai untuk mengukur kreatif matematis didapat kesukaran soal pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 9 Hasil Pengujian Kesukaran Tes

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No. Soal** | **Bentuk Soal** | **Indeks Kesukaran** | **Kesukaran Soal** |
| 1 | Pilihan Ganda | 0,74 | Mudah |
| 2 | Pilihan Ganda | 0,63 | Sedang |
| 3 | Pilihan Ganda | 0,72 | Mudah |
| 4 | Pilihan Ganda | 0,64 | Sedang |
| 5 | Pilihan Ganda | 0,38 | Sedang |
| 6 | Pilihan Ganda | 0,40 | Sedang |
| 7 | Pilihan Ganda | 0,53 | Sedang |
| 8 | Pilihan Ganda | 0,51 | Sedang |
| 9 | Pilihan Ganda | 0,39 | Sedang |
| 10 | Pilihan Ganda | 0,61 | Sedang |
| 11 | Pilihan Ganda | 0,79 | Mudah |
| 12 | Pilihan Ganda | 0,38 | Sedang |
| 13 | Pilihan Ganda | 0,47 | Sedang |
| 14 | Pilihan Ganda | 0,18 | Sukar |
| 15 | Pilihan Ganda | 0,29 | Sukar |
| 16 | Essay | 0,33 | Sedang |
| 17 | Essay | 0,34 | Sedang |
| 18 | Essay | 0,41 | Sedang |
| 19 | Essay | 0,36 | Sedang |
| 20 | Essay | 0,39 | Sedang |

Dari tabel diatas tingkat kesukaran soal didapatkan 2 soal berkategori sukar, 15 soal berkategori sedang dan 3 soal berkategori mudah. Untuk memudahkan penjelasan diatas, perhatikan diagram gambar dibawah ini.

Gambar 3. 3 Persentase Hasil Pengujian Tingkat Kesukaran Tes

### **3.5.2 Lembar Observasi**

Menurut Sudijono (2009), observasi adalah sarana pendokumentasian melalui pengamatan dan pencatatan yang sistematis yang berkaitan dengan kondisi awal. Observasi dilakukan sebagai pemeriksaan pendahuluan untuk mengidentifikasi dan mengkonfirmasi masalah yang diteliti. Observasi menurut Creswell (2015) adalah proses di mana peneliti melakukan kunjungan lapangan dan mengamati perilaku dan aktivitas subjek di lokasi penelitian. Pada dasarnya observasi mempunyai sifat tidak terbatas sehingga partisipan bebas untuk menjawab berdasarkan pendapatnya. Pada saat observasi, peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika dan membahas mengenai proses belajar mengajar saat materi transformasi geometri. Ada 6 Indikator yang akan dinilai dalam lembar observasi dalam penelitian ini, yaitu:

1. Memperhatikan apa yang disampaikan guru
2. Bertanya dan menyampaikan pendapat pada saat kegiatan belajar atau diskusi
3. Bekerja sama dengan teman satu kelompok
4. Membuat perencanaan dan pembagian tugas kelompok
5. Bertanggung jawab terhadap tugas yang telah ditetapkan dalam kelompok
6. Mendiskusikan masalah yang dihadapi dalam kegiatan belajar mengajar

 Berikut adalah kriteria penilaian instrument aktifitas belajar :

0 = Tidak aktif

1 = Kurang aktif

2 = Cukup aktif

3 = Aktif

4 = Sangat aktif

 Setelah melakukan observasi dalam proses pembelajaran sebanyak 8 pertemuan, didapat jumlah skor hasil aktifitas dalam pembelajaran sesuai tabel dibawah.

Tabel 3. 10 Jumlah Skor Aktifitas Pembelajaran Lembar Observasi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Nama | ∑ Skor 8 Pertemuan |
| Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
| 1 | Resp 1 | 168 | 139 |
| 2 | Resp 2 | 164 | 135 |
| 3 | Resp 3 | 163 | 144 |
| 4 | Resp 4 | 170 | 148 |
| 5 | Resp 5 | 170 | 152 |
| 6 | Resp 6 | 172 | 139 |
| 7 | Resp 7 | 177 | 135 |
| 8 | Resp 8 | 160 | 144 |
| 9 | Resp 9 | 149 | 148 |
| 10 | Resp 10 | 168 | 152 |
| 11 | Resp 11 | 164 | 139 |
| 12 | Resp 12 | 163 | 135 |
| 13 | Resp 13 | 170 | 144 |
| 14 | Resp 14 | 170 | 148 |
| 15 | Resp 15 | 172 | 152 |
| 16 | Resp 16 | 177 | 139 |
| 17 | Resp 17 | 160 | 135 |
| 18 | Resp 18 | 149 | 144 |
| 19 | Resp 19 | 168 | 148 |
| 20 | Resp 20 | 164 | 152 |
| 21 | Resp 21 | 163 | 139 |
| 22 | Resp 22 | 170 | 135 |
| 23 | Resp 23 | 170 | 144 |
| 24 | Resp 24 | 172 | 148 |
| 25 | Resp 25 | 177 | 152 |
| 26 | Resp 26 | 160 | 139 |
| 27 | Resp 27 | 149 | 135 |
| 28 | Resp 28 | 168 | 144 |
| 29 | Resp 29 | 164 | 148 |
| 30 | Resp 30 | 163 | 152 |
| 31 | Resp 31 | 170 | 139 |
| 32 | Resp 32 | 170 | 135 |
| 33 | Resp 33 | 172 | 144 |
| 34 | Resp 34 | 177 | 148 |
| 35 | Resp 35 | 160 | 152 |
| 36 | Resp 36 | 149 | 151 |
| Jumlah | 5972/6912 | 5177/6912 |
| Ketercapaian | 86,4% | 74,9% |

Dari tabel diatas terlihat aktifitas pembelajaran yang didapatkan dari lembar observasi dengan menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning sebesar 86,4% serta lebih baik dari aktifitas pada Model Pembelajaran langsung dan memiliki selisih sebesar 11,5%. Untuk lebih jelas perhatikan gambar.

Gambar 3. 4 Persentase Hasil Observasi Aktifitas Pembelajaran

### **3.5.3 Wawancara**

Menurut Moleong (2013), wawancara merupakan sebuah aktivitas percakapan untuk tujuan tertentu. Proses wawancara dilakukan oleh peneliti terhadap subjek secara individu. Pada penelitian ini wawancara digunakan sebagai alat konfirmasi yang terdeteksi dari hasil belajar peserta didik. Selain itu, peneliti juga ingin mengidentifikasi penyebab kesalahan berpikir peserta didik dan keefektifan model pembelajaran melalui wawancara. Agar proses wawancara berjalan lancar, penelitian ini menggunakan kisi-kisi wawancara.

Tabel 3. 11 Kisi-Kisi Wawancara

|  |  |
| --- | --- |
| **Kisi – kisi** | **Pertanyaan** |
| Letak kesulitan siswa dalam menghadapi tes | Apakah materi geometri transformasi merupakan materi yang sulit atau tidak? Apa alasannya? |
| Kesulitan apa yang kamu hadapi ketika mempelajari materi geometri transformasi? |
| Kesulitan apa yang kamu alami ketika mengerjakan soal geometri transformasi? |
| Respon dan penjelasan siswa terhadap kesulitan yang dialami | Apakah soal – soal yang terdapat pada tes sulit atau mudah bagi kamu? Sub materi apa? Alasannya? |
| Apa yang kamu lakukan ketika mengalami kesulitan dalam mempelajari materi geometri transformasi? |
| Keruntutan penyelesaian yang diberikan oleh siswa | Bagaimana cara kamu menyelesaikan masalah dalam soal geometri transformasi? |
| Sebutkan langkah – langkah yang kamu lakukan dalam mengerjakan soal geometri transformasi? |
| Kesimpulan yang diperoleh siswa setelah mengerjakan tes | Apa yang telah kamu dapatkan setelah mengerjakan soal – soal geometri transformasi? |

Dari hasil wawancara yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Materi transformasi geometri tidak termasuk materi yang sulit dipelajari jika dalam penyampaiannya menggunakan model pembelajaran problem based learning.
2. Kesulitan yang dialami terjadi dalam mengaplikasikan matriks dalam transformasi geometri.
3. Dari 72 orang dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol menyatakan model pembelajaran problem based learning memudahkan mereka dalam penguasaan konsep dan penyelesaian masalah dalam materi transformasi geometri.

Gambar 3. 5 Diagram Pengumpulan Data

## **3.6 Teknik analisis Data**

Terdapat beberapa tahapan penting dalam melakukan analisis data dalam penelitian (Cresswell, 1998; Moustakas, 1994; Nuryana, Pawito & Utari, 2019) berikut ini:

1. Perhitungan penskoran dan nilai akhir tes pilihan ganda yang telah diberikan

Skor = $\frac{B}{N} X 100$

Keterangan:

𝐵 = Banyaknya butir yang dijawab benar

𝑁 = Jumlah soal

1. Dengan menggunakan aplikasi SPSS 26 dalam mencari rata-rata/mean dan simpangan baku/standar deviasi.



Sedangkan untuk mencari standar deviasi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:





Tabel 3. 12 Kriteria Tingkat Kemampuan Siswa

1. Menentukan tingkat kemampuan penalaran spasial peserta didik. Untuk kriteria pengelompokan yang digunakan sebagai berikut

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Kriteria** | **Interval Nilai** |
| 1 | Tinggi | 𝑥̅ + 𝜎 < 𝑥 ≤ 100 |
| 2 | Sedang | 𝑥̅ − 𝜎 < 𝑥 ≤ 𝑥̅ + 𝜎 |
| 3 | Rendah | 0 < 𝑥 ≤ 𝑥̅ − 𝜎 |

Keterangan:

𝑥 = skor siswa

𝑥̅ = nilai rata-rata siswa

𝜎 = standar deviasi

d. Mencari Median untuk data kelompok dengan rumus:

****

Dimana :
Bak = batas kelas atas median
c =  lebar kelas
s’ = selisih antara nomor frekuensi median dengan frekuensi

 kumulatif sampai kelas median

fM = frekuensi kelas median

e. Mencari Modus untuk data kelompok dengan rumus :

****

Dengan :

Mo = Modus
L = Tepi bawah kelas yang memiliki frekuensi tertinggi

 i = Interval kelas
b1 = Frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas sebelumnya
b2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas sesudahnya

f. Mencari varians data kelompok

Varians yang diberi simbol (s2) dapat menjelaskan homogenistas suatu kelompok. Semakin kecil varians maka semakin homogen data dalam kelompok tersebut. Sebaliknya, semakin besar varians maka maka makin heterogen data dalam kelompok tersebut. Varians dari sekelompok data sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$s^{2}=\frac{n\sum\_{}^{}X^{2}-(\sum\_{}^{}X)^{2}}{n(n-1)}$$

g. Uji Normalitas

Pengujian normalitas adalah pengujian tentang kenormalan distribusi data. Uji ini merupakan pengujian yang paling banyak dilakukan untuk analisis statistik parametrik. Karena data yang berdistribusi normal merupakan syarat dilakukannya tes parametrik. Sedangkan untuk data yang tidak mempunyai distribusi normal, maka analisisnya menggunakan tes non parametric. Data yang mempunyai distribusi yang normal berarti mempunyai sebaran yang normal pula. Dengan profit data semacam ini maka data tersebut dianggap bisa mewakili populasi. Normal disini dalam arti mempunyai distribusi data normal. Normal atau tidaknya berdasarkan patokan distribusi normal dari data dengan mean dan standar deviasi yang sama. Jadi uji normalitas pada dasarnya melakukan perbandingan antara data yang kita miliki dengan data berdistribusi normal yang memiliki mean dan standar deviasi yang sama dengan data kita.

Untuk mengetahui bentuk distribusi data dapat digunakan grafik distribusi dan analisis statistik. Penggunaan grafik distribusi merupakan cara yang paling gampang dan sederhana. Cara ini dilakukan karena bentuk data yang terdistribusi secara normal akan mengikuti pola distribusi normal di mana bentuk grafiknya mengikuti bentuk lonceng (atau bentuk gunung). Sedangkan analisis statistik menggunakan analisis keruncingan dan kemencengan kurva dengan menggunakan indikator keruncingan dan kemencengan. Uji normalitas yang akan dilakukan menggunakan aplikasi SPSS 26.

h. Uji Homogenitas

Persyaratan uji statistik inferensial parametrik yang kedua adalah homogenitas Uji homogenitas dapat di lakukan dengan beberapa teknik uji, di antaranya yaitu: uji Levene dan uji Bartlett.

Gambar 3. 6 Diagram Analisis Data

Berdasarkan teknik analisa data yang digunakan, maka diperlukan hipotesis statistik. Hipotesis statistik merupakan cara yang dilakukan dalam menilai keberhasilan hipotesis (Sugiyono, 2013:65). Berdasarkan kerangka berpikir pada Bab II, maka hipotesis statistic penelitian ini adalah :

**Hipotesis I :** Terdapat perbedaan Penalaran Spasial Matematika peserta didik yang mendapatkan Materi Geometri Transformasi Antara Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran Langsung.

**Hipotesis Statistik:**

Ho : µ1 = µ2

H1 : µ1 > µ2

Keterangan :

|  |  |
| --- | --- |
| H0 :  | Tidak terdapat perbedaan Penalaran Spasial Matematika peserta didik yang mendapatkan Materi Geometri Transformasi Antara Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran Langsung |
| H1 :  | Terdapat perbedaan Penalaran Spasial Matematika peserta didik yang mendapatkan Materi Geometri Transformasi Antara Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran Langsung |

**Hipotesis II :** Terdapat perbedaan kreatif matematis peserta didik yang mendapatkan Materi Geometri Transformasi Antara Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran Langsung.

**Hipotesis Statistik:**

Ho : µ1 = µ2

H1 : µ1 > µ2

Keterangan :

|  |  |
| --- | --- |
| H0 :  | Tidak terdapat perbedaan kreatif matematis peserta didik yang mendapatkan Materi Geometri Transformasi Antara Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran Langsung |
| H1 :  | Terdapat perbedaan kreatif matematis peserta didik yang mendapatkan Materi Geometri Transformasi Antara Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran Langsung |

**Hipotesis III :** Terdapat korelasi antara penalaran spasial dan kreatif matematis setelah diberikan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*.

**Hipotesis Statistik:**

Ho : µ1 = µ2

H1 : µ1 > µ2

Keterangan :

|  |  |
| --- | --- |
| H0 :  | Terdapat korelasi antara penalaran spasial dan kreatif matematis setelah diberikan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*. |
| H1 :  | Tidak terdapat korelasi antara penalaran spasial dan kreatif matematis setelah diberikan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*. |

Untuk menguji hipotesis I, II dan III digunakan uji-t dengan membandingkan dengan nilai pada ttabel dengan α = 0,05, dimana kriteria penerimaan adalah :

Jika thitung < ttabel maka Ho diterima H1 ditolak

Jika thitung > ttabel maka Ho ditolak H1 diterima

Kriteria pengujian yang lain adalah tolak H0 jika nilai signifikan lebih kecil dari 0.05 (berarti H1 terima), terima H0 jika nilai signifikan lebih besar dari 0.05 (berarti H1 tolak).

### **3.6.1 Tahap Pengumpulan data**

Tahap ini berupa aktivitas mengumpulkan data dari responden yang mengalami keadaan yang diteliti. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dengan menyajikan tes berupa tes tertulis kepada peserta didik sebagai subjek penelitian, diikuti dengan wawancara terhadap peserta didik.

Pelaksanaan penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Tanjungbalai sebagai tempat penelitian. Setelah mengurus perijinan pada pihak terkait, langkah selanjutnya adalah melakukan observasi ke sekolah yang dijadikan tempat penelitian. Selama melakukan observasi, melalui diskusi dan pertimbangan yang dilakukan oleh guru mata pelajaran matematika dan pihak sekolah, ditentukanlah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebagai sampel penelitian.

Kegiatan selanjutnya adalah memberikan tes kepada kedua kelompok, dimulai dengan pemberian pretes kemampuan penalaran spasial dan berpikir kreatif matematis. Penerapan pembelajaran berdasarkan masalah dilakukan pada kelompok eksperimen, sedangkan pembelajaran langsung diterapkan pada kelompok kontrol. Diakhir pertemuan kedua kelompok diberikan postes kemampuan penalaran spasial dan berpikir kreatif matematis.

Data berupa hasil tes, tes kemampuan penalaran spasial dan berpikir kreatif matematis dianalisa secara kuantitatif dengan menggunakan beberapa uji statistik. Untuk menentukan uji statistik yang digunakan, terlebih dahulu diuji normalitas data dan homogenitas varians. Untuk lebih jelasnya, berikut ini disajikan langkah yang dilakukan dalam pengolahan data tersebut.

1. Menghitung besarnya peningkatan kemampuan penalaran spasial dan berpikir kreatif matematis siswa menggunakan *gain* ternormalisasi yang dikembangkan oleh Hake (1998). *Gain* ternormalisasi diperoleh dari perbandingan antara selisih skor pretes dan skor postes dengan selisih skor maksimal ideal dan skor pretes, yang dapat dituliskan sebagai berikut.

*Gain* ternormalisasi ($g$) = $\frac{skor postes-skor pretes}{skor maksimal ideal-skor pretes}$

dengan kriteria indeks *gain*:

Tabel 3. 13 Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

|  |  |
| --- | --- |
| Skor *Gain* Ternormalisasi ($g$) | Interpretasi |
| $$g\geq 0,70$$ | Tinggi |
| $$0,30\leq g<0,70$$ | Sedang |
| $$g<0,30$$ | Rendah |

1. Menghitung statistika deskriptif skor pretes, skor postes, dan skor $g$yang meliputi nilai minimum, maksimum, rerata dan simpangan baku. Analisis statistika deskriptif hanya memberikan gambaran umum terhadap sampel tanpa melakukan penarikan simpulan yang berlaku untuk populasi. Selanjutnya data kuantitatif dianalisis melalui analisis statistika inferensial. Pada tahap analisis statistika inferensial digunakan beberapa uji yang bersesuaian dengan karakteristik data (berditribusi normal, homogen). Tahap ini dilakukan untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian.

## **3.7. Prosedur Penelitian**

Penelitian dimulai dengan melakukan observasi pada peserta didik mengenai pembelajaran materi geometri matematika. Kegiatan ini menghasilkan data observasi. Penelitian kemudian dilanjutkan dengan memberikan instrumen penalaran spasial dan kreatif matematis kepada peserta didik berdasarkan data observasi (pretest). Selanjutnya jawaban peserta didik dianalisis dan diklasifikasikan kepada 2 jenis jawaban, yaitu jawaban benar dan jawaban salah untuk pilihan berganda.

Selanjutnya dilakukan wawancara dengan peserta didik yang memberikan jawaban benar dan jawaban salahpada lembar jawaban mereka. Kemudian hasil tes penalaran spasial dan kreatif matematis dan hasil wawancara dikumpulkan dan dianalisis untuk mendeskripsikan jenis berpikir yang dialami peserta didik. Berikut adalah gambaran prosedur serta kerangka berpikir dari penelitian ini:



Gambar 3. 7 Prosedur Penelitian