# **BAB III**

# **METODE PENELITIAN**

## **Desain Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah Quasy Eksperimen dengan desain yang digunakan adalah Posttest-only Control Design (Sugiyono, 2020). Desain ini mempunyai satu kelompok eksperimen dengan suatu perlakuan dan diberi posttest tetapi tanpa pretest dan satu kelompok kontrol yang hanya di beri posttest tetapi tanpa pretest dan tanpa perlakuan. Pada desain ini pemberian perlakuan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak sama serta subjek-subjeknya dipilih tidak dengan acak (random).

Penelitian ini diawali dengan memilih dua kelas yang homogen untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan pertimbangan tertentu dan disini pertimbangan tersebut ditentukan oleh guru matematika kelas VIII MTs Aljamiyatul Washliyah Percut Sei Tuan. Setelah dipilih dua kelas, kemudian dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas dari nilai KAM kedua kelas tersebut sebelum melakukan uji Anava dua jalur. Setelah dipilih kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian pada masing-masing kelas dikelompokkan sesuai kemampuan awal tinggi, sedang dan rendah. Rancangan desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel II:

**TABEL II**

**RANCANGAN DESIGN PENELITIAN**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Kelas*** | ***Kemampuan Awal*** | ***Perlakuan*** | ***Kemampuan Akhir*** |
| Eksperimen | Oi | X1 | Tes KPM |
| Kontrol | Oj | X2 | Tes KPM |

Sugiyono ( 2020)

Keterangan:

Oi : Soal kemampuan awal pada kelas eksperimen

Oj : Soal pretest kemampuan awal kelas kontrol

X1 : Perlakuan dengan model pembelajaran Popsot (*Polya’s Problem solving Technique*)

X2 : Perlakuan dengan pembelajaran konvensional

## **Populasi dan Sampel**

### Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya, (Sugiyono, 2020). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTs Aljamiyatul Washliyah tembung yang beralamat di JL. Besar Tembung No 78 Kecamatan Percut Sei Tuan.

### Sampel

Peneliti mengambil sampel kelas VIII-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-2 sebagai kelas kontrol dengan masing-masing jumlah siswa 30 orang. Pengambilan sampel diambil dengan teknik purposive sampling dikenal juga dengan sampling pertimbangan yaitu teknik pengambilan sampel dari populasi atas pertimbangan tertentu. Hanya mereka yang ahli yang patut memberikan pertimbangan untuk pengambilan sampel yang diperlukan (Sugiyono, 2020).

## **Prosedur Penelitian**

Peneliti menempuh tahapan-tahapan penelitian agar memperoleh hasil yang optimal yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

1. Persiapan
2. Menetapkan jadwal penelitian.
3. Mengurus izin penelitian.
4. Menentukan sampel.
5. Mempelajari materi pelajaran matematika kelas VIII yaitu materi sistem persamaan linier dua variabel.
6. Mempersiapkan perangkat pembelajaran yaitu Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Soal Siswa.
7. Mempersiapkan dan menyusun instrumen pengumpul data yaitu kisi-kisi tes kemampuan awal dan tes akhir. Soal tes kemampuan awal, kunci jawaban tes kemampuan awal, kisi-kisi tes akhir, soal tes akhir, kunci jawaban tes akhir.
8. Sebelum diteskan pada sampel, instrumen diuji cobakan untuk mengetahui kevalidan, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran soal. Untuk soal kemampuan awal, peneliti menguji cobakannya ke sekolah lain yaitu MTs Al-Jamiyatul Washliyah Tembung. Sedangkan soal tes akhir yang berisi soal kemampuan pemecahan masalah matematika menguji cobakan ke sekolah tempat peneliti melakukan penelitian yaitu kepada kelas VIII-1 dan VIII-2.
9. Menentukan siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui tes kemampuan awal.
10. Menyusun pembentukan kelompok. Pembentukan kelompok secara heterogen pada kelas eksperimen dengan cara mengurutkan nama siswa berdasarkan kemampuan awal, kemudian ditentukan kelompoknya yang terdiri dari 5 kelompok.
11. Pelaksanaan

Proses pembelajaran yang dilakukan pada kedua kelas sampel menggunakan model pembelajaran yang berbeda. Untuk kelas eksperimen dengan Model Pembelajaran Popsot (*Polya’s Problem solving Technique*) sedangkan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional.

1. Penyelesaian
2. Peneliti memberikan tes akhir berupa tes kemampuan pemecahan masalah matematika yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah materi pelajaran yang dipelajari selesai.
3. Menganalisa tes akhir yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
4. Menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan analisisa data yang digunakan

## **Definisi Operasional**

Untuk menghindari kesalahpahaman dan makna yang berbeda atas variabel variabel dalam penelitian ini, maka perlu dirumuskan definisi operasional variabel-variabel penelitian sebagai berikut:

1. Model pembelajaran POPSOT (*Polya’s Problem solving Technique*) merupakan model yang dikemukakan oleh George Polya seorang ahli matematika asal Jerman pada 1957 dalam bukunya yang berjudul “*How to Solve It*”. Model ini digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Pada dasarnya teknik pemecahan masalah ini berfokus dalam bidang matematika, namun prinsip-prinsip yang dikemukakannya dapat diterapkan pada permasalahan umum.
2. Pemecahan masalah merupakan aktifitas yang memberikan tantangan bagi kebanyakan siswa serta apat memotivasi siswa untuk belajar matematika. Memecahkan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Ciri dari soal atau tugas dalam bentuk memecahkan masalah adalah: (1) ada tantangan dalam materi penugasan, dan (2) masalah tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan prosedur yang sudah diketahui oleh penjawab atau pemecah masalah. NCTM (dalam Yudi, 2012) menyatakan bahwa kemampuan pemacahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*) dan berpikir kritis (*critical thinking*) merupakan tujuan kritis (*critical goal*) dalam pembelajaran matematika.
3. Kemampuan awal matematika merupakan kemampuan yang dapat menjadi dasar untuk menerima pengetahuan baru. Kemampuan awal matematika merupakan kemampuan yang telah diperoleh siswa sebelum memperoleh kemampuan terminal tertentu yang baru. Kemampuan awal siswa ini penting bagi pengajar agar dapat memberikan dosis pelajaran yang tepat, tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Kemampuan awal juga berguna untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan.

## **Teknik Pengumpulan data**

Adapun Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi

Observasi bertujuan untuk mengumpulkan data dengan melakukan penelitian langsung terhadap kondisi lingkungan objek penelitian yang mendukung kegiatan peneliti. Pada penelitian ini, peneliti mengamati secara langsung proses pembelajaran yang sudah diterapkan di MTs Aljamiyatul Washliyah Tembung.

**Tabael. III**

**Kisi-Kisi Lembar Observasi**

|  |  |
| --- | --- |
| **Aspek yang Diamati** | **Deskripsi Observasi** |
| Kesiapan dan Pembukaan | Menyiapkan kelas dan membuka pelajaran dengan salam, absensi, dan tujuan pembelajaran |
| Pengelolaan Kelas | Mengatur posisi duduk siswa, mengondisikan lingkungan belajar yang nyaman |
| Penyampaian Materi | Penyajian materi secara jelas, penggunaan metode yang sesuai. |
| Media dan Sumber Belajar | Penggunaan media pembelajaran (misal: buku, gambar, teknologi). |
| Interaksi dengan siswa | Mengajukan pertanyaan, merespons jawaban siswa, mendorong keterlibatan aktif. |
| Pengelolaan Waktu | Mengatur waktu setiap tahapan dengan baik (pembukaan, inti, penutup). |
| Penutupan dan Refleksi | Menutup pelajaran dengan kesimpulan, memberi tugas, memberi kesempatan tanya-jawab. |
| Sikap dan Kedisiplinan | Menunjukkan sikap positif, kedisiplinan, dan motivasi untuk siswa. |

1. Wawancara

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini dijadikan sebagai studi pembelajaran untuk memperoleh informasi secara langsung dari guru mata pelajaran matematika dan mengetahui permalasahan yang sedang terjadi dalam pembelajaran matematika.

**Tabael. IV**

**Kisi-Kisi Wawancara**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Aspek Wawancara** | **Pertanyaan** | **Tujuan** |
| 1 | Latar Belakang Pembelajaran. | Bagaimana pandangan Bapak/Ibu tentang minat siswa dalam mata pelajaran matematika? | Mengetahui pandangan guru tentang minat dan antusiasme siswa terhadap matematika. |
| Apakah siswa terlihat antusias saat mengikuti pembelajaran matematika? |
| 2 | Strategi Pembelajaran | Metode atau model pembelajaran apa yang paling sering Bapak/Ibu gunakan dalam mengajar matematika? | Mengidentifikasi metode atau model pembelajaran yang digunakan dan efektivitasnya. |
| Apakah metode tersebut efektif untuk siswa? |
| 3 | Kendala dalam Pembelajaran | Apa saja kendala yang Bapak/Ibu hadapi saat mengajar matematika? | Menemukan kendala utama dalam pembelajaran dan materi yang sulit dipahami siswa. |
| Bagaimana tingkat kesulitan siswa dalam memahami materi tertentu? |
| 4 | Pemahaman Konsep Matematika. | Apakah ada konsep atau topik tertentu yang sering mengalami kesulitan untuk dipahami oleh siswa? | Mengetahui konsep atau topik yang sulit bagi siswa dan pendekatan guru untuk mengatasinya. |
| Bagaimana Bapak/Ibu mengatasi kesulitan tersebut? |
| 5 | Penggunaan Media dan Alat | Media atau alat apa saja yang Bapak/Ibu gunakan untuk membantu siswa memahami materi? | Mengidentifikasi media/alat yang digunakan dan kebutuhan tambahan untuk mendukung pembelajaran. |
| Apakah perlu alat/media tambahan untuk pembelajaran? |
| 6 | Partisipasi dan Motivasi Siswa | Bagaimana keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran? | Memahami tingkat partisipasi siswa dan strategi guru dalam meningkatkan motivasi belajar. |
| Bagaimana cara Bapak/Ibu memotivasi siswa yang kurang bersemangat? |
| 7 | Penilaian dan Evaluasi | Bagaimana metode penilaian yang Bapak/Ibu gunakan untuk mengukur pemahaman siswa? | Mengidentifikasi metode penilaian yang digunakan dan tantangan dalam evaluasi hasil belajar. |
| Apakah ada kesulitan dalam mengevaluasi hasil belajar siswa? |
| 8 | Saran dan Harapan Guru | Apa harapan Bapak/Ibu terhadap sekolah atau pihak lain untuk mendukung pembelajaran matematika? | Mengetahui saran dan harapan guru untuk peningkatan pembelajaran matematika. |
| Apakah ada saran terkait peningkatan kualitas belajar? |

1. Tes

Tes yang dilakukan peneliti ada 2 yaitu:

1. Soal kemampuan awal yang diberikan kepada kelas VIII-1 dan kelas VIII-2. Kedua kelas ini kemudian masing-masing dikelompokkan menjadi kelompok berkemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah.
2. Soal posttest yang diberikan setelah penelitian selesai guna untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Soal posttest terdiri dari soal-soal yang indikatornya adalah kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan materi persamaan linier dua variable.
3. Dokumentasi

Dokumentasi ini dilakukan untuk mengetahui sejarah sekolah, keadaan guru dan siswa, sarana dan prasarana yang ada di MTs Aljamiyatul Washliyah Tembung dan data tentang kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diperoleh secara langsung dari guru bidang studi matematika.

Agar memenuhi kriteria alat evaluasi penilaian yang baik yakni mampu mencerminkan kemampuan yang sebenarnya dari tes yang dievaluasi, maka alat evaluasi tersebut harus memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Validitas Tes

Didalam mengukur validitas perhatikan ditunjukkan pada isi dan kegunaan instrumen. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2020). Setelah diuji cobakan pada siswa, instrumen tes tersebut diuji validitasnya dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* memakai angka kasar (*now score*).

Rumus:

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

 (Sugiyono, 2020)

Dimana:

Rxy = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = Banyaknya peserta tes

X = Skor rata-rata dari X

Y = Skor rata-rata dari Y

**Tabel V**

**Kriteria Validitas**

|  |  |
| --- | --- |
| Interval Koefisien | Tingkat Hubungan |
| 0.80 – 1.00 | Sangat Tinggi |
| 0.60 – 0.80 | Tinggi |
| 0.40 – 0.60 | Cukup |
| 0.20 – 0.40 | Rendah |
| 0.00 – 20 | Sangat Rendah |
| Rxy < 0,00 | Tidak Valid  |

Setelah memperoleh rxy maka langkah selanjutnya pengujian validitas dengan membandingkan rxy dan rtabel *product moment*, terlebih dahulu menetapkan derajat kebebasannya, denga rumus: dk = n-2. Dengan diperoleh dk, maka dapat dicari rtabel *product moment* pada taraf 5%. Karena pengujiannya adalah rxy ≥ rtabel maka soal tersebut valid dan jika sebaliknya maka soal tersebut tidak valid.

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data hasil validasi butir soal uji coba 53 kemampuan awal dan posttest dapat dilihat pada Tabel IV dan Tabel V.

**Tabel VI**

**Hasil Validitas Kemampuan Awal**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No Soal** | **rhitung** | **thitung** | **ttabel** | **Keputusan** | **Interpretasi** |
| 1 | 0,54447 | 2,75398 | 1,73406 | Valid | Sedang |
| 2 | 0,40017 | 1,85257 | 1,73406 | Valid | Sedang |
| 3 | 0,57447 | 2,97766 | 1,73406 | Valid | Sedang |
| 4 | 0,76440 | 5,03001 | 1,73406 | Valid | Tinggi |
| 5 | 0,72983 | 4,53931 | 1,73406 | Valid | Tinggi |

**Tabel VIII**

**Hasil Validitas Kemampuan Pemecahan Masalah**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No Soal** | **rhitung** | **thitung** | **ttabel** | **Keputusan** | **Interpretasi** |
| 1 | 0,57762 | 3,7707 | 1,73406 | Valid | Sedang |
| 2 | 0,51595 | 3,14624 | 1,73406 | Valid | Sedang |
| 3 | 0,50871 | 3,07923 | 1,73406 | Valid | Sedang |
| 4 | 0,66911 | 4,93508 | 1,73406 | Valid | Tinggi |
| 5 | 0,87540 | 7,68325 | 1,73406 | Valid | Sangat Tinggi |

Berdasarkan kriteria validitas soal, diperoleh bahwa setiap butir soal kemampuan awal dan kemampuan pemecahan masalah matematis valid seperti tampak pada Tabel VI dan VII. Oleh karena itu, soal kemampuan awal dan kemampuan pemecahan masalah matematis tersebut layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

1. Reliabilitas Tes

Suatu instrumen disebut reliabilitas apabila instrumen yang digunakan berapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2020). Pengujian realibilitas dengan *internal consistency*, dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik. Untuk mengetahui realibilitas perangkat tes bentuk uraian digunakan rumus Alpha.

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

 (Sugiyono, 2020)

Dimana:

$r\_{11}$ = Reliabilitas yang dicari

$n$ = Banyak item

$Σσ\_{i}^{2}$ = Jumlah varians skor setiap item

$σ\_{t}^{2}$ = Varians skor total

Untuk harga realibilitas tes dikonfirmasikan dengan harga r tabel dengan α = 0,05, jika rhitung < rtabel maka tes itu dapat dikatakan reliable. Untuk mengartikan suatu koefisien realibilitas, digunakan ketentuan sebagai berikut.

**Tabel VIII**

**Klasifikasi Reliabilitas**

|  |  |
| --- | --- |
| **Besarnya r** | **Tingkat Reliabilitas** |
| rp ≤ 0,20 | Sangat Rendah |
| 0,20 ˂ rp ≤ 0,40 | Rendah |
| 0,40 ˂ rp ≤ 0,60 | Cukup |
| 0,60 ˂ rp ≤ 0,80 | Tinggi |
| 0,80 ˂ rp ≤ 01,00 | Sangat Tinggi |

Sedangkan untuk menghitung varians tiap-tiap item digunakan rumus:

$$S^{2}=\frac{Σx^{2}\frac{\left(Σx\right)^{2}}{N}}{N}$$

 (Sugiyono, 2020)

 Keterangan:

 $S^{2}$ = Varians

 N = Banyaknya siswa

 X = Nilai tiap butir soal

Berdasarkan hasil uji coba reliabilitas butir soal kemampuan awal secara keseluruhan diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0,570 yang berarti bahwa tes hasil mempunyai reliabilitas yang sedang. Sedangkan hasil soal kemampuan pemecahan masalah matematis diperoleh reliabilitas butir soal adalah 0,770474 yang berarti soal tes mempunyai reliabilitas yang tinggi.

1. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran butir soal bertujuan untuk mengetahui bobot soal yang sesuai dengan kriteria perangkat soal yang diharuskan untuk mengukur tingkat kesukaran. Untuk menghitung indeks kesukaran suatu butir soal digunakan sebagai berikut:

$$IK\_{i}=\frac{ΣKA+ΣKB}{I\_{A}+I\_{B}}$$

 (Sugiyono, 2020)

Keterangan:

IKi = Tingkat kesukaran soal

KA = Jumlah skor kelompok atas

KB = Jumlah skor kelompok bawah

IA = Jumlah skor ideal kelompok atas

IB = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Dengan klasifikasi indeks kesukaran (TK) yang digunakan adalah:

**Tabel IX**

**Klasifikasi Indeks Kesukaran**

|  |  |
| --- | --- |
| **Besarnya P** | **Interprestasi** |
| TK = 0,000 | Terlalu Sukar |
| 0,00 <TK≤ 0,30 | Sukar |
| 0,30 <TK≤ 0,70 | Sedang |
| 0,71 <TK≤ 1,00 | Mudah |

 (Sugiyono, 2020)

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data hasil uji tingkat kesukaran soal kemampuan awal dan kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel X**

**Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Awal**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No Soal** | **Tingkat Kesukaran** | **Interprestasi** |
| 1 | 0.65 | Sedang |
| 2 | 0.475 | Sedang |
| 3 | 0.44 | Sedang |
| 4 | 0.5625 | Sedang |
| 5 | 0.5 | Sedang |

**Tabel XI**

**Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Pemecahan Masalah**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No Soal** | **Tingkat Kesukaran** | **Interprestasi** |
| 1 | 0.6167 | Sedang |
| 2 | 0.45 | Sedang |
| 3 | 0.45 | Sedang |
| 4 | 0.5 | Sedang |
| 5 | 0.125 | Sukar |

1. Uji Daya Beda

Pengujian ini dimaksudkan untuk memperoleh data tentang kemampuan soal dalam membedakan peserta didik yang pandai dengan menggunakan rumusan seperti di bawah ini:

$$DP=\frac{SA-SB}{IA}$$

Keterangan:

DP = Indeks daya beda

SA= Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

SB= Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

IA= Jumlah skor maksimum salah satu kelompok pada butir soal yang diolah.

Klasifikasi daya pembeda soal sebagai berikut:

**Tabel XII**

**Klasifikasi Indeks Daya Beda**

|  |  |
| --- | --- |
| **Besarnya P** | **Interprestasi** |
| DP = 0,20 | Tidak Cukup |
| 0,21 <DP≤ 0,40 | Cukup |
| 0,41<DP≤ 0,70 | Baik |
| 0,71 <TK≤ 1,00 | Sangat Baik |

 (Sugiyono, 2020)

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data hasil uji daya pembeda soal kemampuan awal dan soal kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada taabel dibawah ini:

**Tabel XIII**

**Daya Beda Soal Kemampuan Awal**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No Soal** | **Tingkat Kesukaran** | **Interprestasi** |
| 1 | 0.2 | Cukup |
| 2 | 0.25 | Cukup |
| 3 | 0.28 | Cukup |
| 4 | 0.425 | Baik |
| 5 | 0.5 | Baik |

**Tabel XIV**

**Daya Beda Soal Kemampuan Pemecahan Masalah**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No Soal** | **Tingkat Kesukaran** | **Interprestasi** |
| 1 | 0.3667 | Cukup |
| 2 | 0.3 | Cukup |
| 3 | 0.3 | Cukup |
| 4 | 0.3 | Cukup |
| 5 | 0.475 | Baik |

## **Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes t dan ANOVA dua arah (two way ANOVA). Tes-t merupakan salah satu uji statistic yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan dari dua buah mean sampel (dua buah variabel yang dikomparatifkan). ANOVA dua arah (two way ANOVA) digunakan bila dalam analisis data ingin mengetahui ada atau tidak perbedaan dari dua variabel bebas, sedangkan masing-masing variabel bebasnya dibagi dalam beberapa kelompok. Sebelum melakukan analisis data dengan tes “t” maka harus dilakukan yaitu:

### Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak. Statistika yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah uji chi-kuadrat sebagai berikut:

$$X^{2}=\frac{\sum\_{}^{}\left(f\_{0}-f\_{h}\right)^{2}}{f\_{h}}$$

 (Sugiyono, 2020)

Dimana:

$X^{2}$ = Nilai Normalitas Hitung

$f\_{0}$ = Frekuensi yang diperoleh dari data hitung.

$f\_{h}$ = Frekuensi yang diharapkan

Menentukan $X\_{tabel}^{2}$ dengan dk = k-1 dan taraf signifikan 5 %. Maka kaidah keputusannya:

Jika $X\_{hitung}^{2}>X\_{tabel}^{2}$ , berarti data berdistribusi tidak normal

Jika $X\_{hitung}^{2}<X\_{tabel}^{2}$ , berarti data berdistribusi normal.

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah kedua kelas mempunyai sampel yang homogen atau tidak. Untuk menguji apakah kedua kelas sampel dipakai uji F, yaitu dengan membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil. Uji homogenitas varians dilakukan dengan menggunakan rumus:

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

 (Sugiyono, 2020)

Kriteria pengujian adalah sebagai berikut:

Jika F hitung < F tabel maka H0 diterima

Jika F hitung ≥ F tabel maka H0 ditolak

Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan membandingkan Fhitung dan Ftabel dengan taraf signifikan α = 0,05. Apabila Fhitung < Ftabel maka kesimpulan kedua sampel homogen.

### **Uji Linieritas Data**

Uji linearitas digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Adapun data dikatakan linear atau tidak apabila yaitu:

1. Jika nilai signifikan deviation from linearity > 0,05 maka dikatakan terdapat hubungan yang linear antara variabel bebas dengan variabel terikat.
2. Jika nilai signifikan deviation from linearity < 0,05 maka dikatakan tidak terdapat hubungan yang linear antara variabel bebas dengan variabel terikat.

### **Analisis Ancova**

Terdapat banyak variabel luar yang mempengaruhi variabel terikat pada penelitian eksperimen. Beberapa dari jenis variabel dapat dikontrol secara eksperimental, tetapi juga terdapat variabel yang masih belum dapat dikontrol secara eksperimental, bahkan ada variabel yang tidak terdeteksi sama sekali. Pada awal eksperimen, hakikatnya kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada suatu penelitian harus disetarakan atau dibuat supaya sebanding. Tetapi mustahil apabila penyetaraan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sulit dilakukan bahkan dalam beberapa kasus tidak perlu dilakukan. Untuk membadingkan rerata hasil belajar antar kelompok dan mengontrol pengaruh variabel kovariat dilakukan dengan menggunakan analisis kovarian.

Setelah mengetahui hasil uji data yakni data berdistribusi normal, data homogen, dan linearitas maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah Analysis of Covariance atau ANCOVA. Untuk menguji Analysis of Covariance atau ANCOVA peneliti dibantu dengan software IBM SPSS Statistics Versi 23.

### **Uji Hipotesis**

Sesuai dengan rumus masalah penelitian, maka teknik yang digunakan dalam menganalisis data untuk menguji hipotesis tersebut menggunakan uji Ancova. Setelah uji prasyarat analisis terpenuhi yakni data berdistribusi normal, data homogen, dan model regresi linier, maka uji analisis berikutnya adalah ANCOVA atau uji kombinasi analisis regresi dan varians. kemudian untuk hipotesis kedua menggunakan ANOVA dua jalur.

1. Uji Ancova

ANCOVA (Analisis of Covariance) merupakan gabungan antara analisis regresi dengan analisis varian. Setelah uji prasyarat analisis terpenuhi yakni data berdistribusi normal, data homogen, dan model regresi linier, maka uji analisis berikutnya adalah ANCOVA atau uji kombinasi analisis regresi dan varians. ANCOVA adalah analisis kovarian dengan memasukkan kovariat ke dalam model analisis. Pilihan teknik analisis ini penting khususnya dalam penelitian yang sampel tidak diambil secara acak sebagaimana dalam eksperimen penerapan model pembelajaran Popsot (*Polya’s Problem solving Technique*) dan pembelajaran konvensional ini. Peneliti berpendapat bahwa variabel kovariat pretest merupakan kompetensi awal siswa yang berpengaruh terhadap hasil posttest. Langkah-langkahnya adalah :

1. Pada menu Toolbar SPSS pilih Analize, kemudian dipilih General Linier Model – Univariate.
2. Memasukkan variabel Y pada posisi Dependent Variable
3. Memasukkan variabel Model Pembelajaran pada fixed factor
4. Memasukkan variabel kovariat, yaitu pretest pada posisi Covariates (s)
5. Pada model : dipilih full factorial, kemudian klik Continue
6. Pada Option : dipilih descriptive statistic, estimates of effect size, dan parameter Estimates, klik Continue
7. Kemudian pilih OK
8. Uji Anova Dua Jalur

Analisis data penelitian menggunakan analisis varian (anova) dua jalur atau *two way anova*. Analisis varian atau dalam bahasa Inggrisnya disebut dengan analysis of varians selanjutnya disebut dengan anova merupakan teknik analisis statistik yang dikembangkan dan diperkenalkan pertama kali oleh R.A. Fisher.

1. Mencari F ratio

$$F\_{A}=\frac{RK\_{A}}{RK\_{d}}$$

$$F\_{B}=\frac{RK\_{B}}{RK\_{d}}$$

$$F\_{AB}=\frac{RK\_{AB}}{RK\_{d}}$$

RKA (Rata-Rata Kuadrat) faktor A diperoleh dengan rumus:

$$RK\_{A}=\frac{JK\_{A}}{dk. JK\_{A}}$$

RKB (Rata-Rata Kuadrat) faktor B diperoleh dengan rumus:

$$RK\_{B}=\frac{JK\_{B}}{dk. JK\_{B}}$$

RKAB (Rata-Rata Kuadrat) faktor AxB diperoleh dengan rumus:

$$RK\_{AB}=\frac{JK\_{AB}}{dk. JK\_{AB}}$$

dk (derajat kebebasan) diperoleh dengan mengurangkan N (*number of cases*, jumlah responden) dengan 1 (N-1).

JKA (Jumlah Kuadrat) faktor A diperoleh dengan rumus:

$$JK\_{A}=\sum\_{}^{}\frac{A^{2}}{qn}-\frac{G^{2}}{N}$$

JKB (Jumlah Kuadrat) faktor B diperoleh dengan rumus:

$$JK\_{B}=\sum\_{}^{}\frac{B^{2}}{pn}-\frac{G^{2}}{N}$$

JKAB (Jumlah Kuadrat) faktor AxB diperoleh dengan rumus:

 $JK\_{AB}=JK\_{a}-JK\_{A}-JK\_{B}$

Adapun $RK\_{d}$ diperoleh dengan rumus:

$$RK\_{d}=\frac{JK\_{d}}{dk.JK\_{d}}$$

Sedangkan JKd diperoleh dengan cara mengurangkan JKt dengan JKa (JKt – JKa). sedangkan JKt diperoleh dari rumus:

$$JK\_{t}=\sum\_{}^{}x^{2}-\frac{G^{2}}{N}$$

Dan JKa (Jumlah Kuadrat antara) diperoleh dengan rumus:

$$JK\_{a}=\frac{AB^{2}}{n}-\frac{G^{2}}{N}$$

Keterangan:

G : adalah jumlah skor keseluruhan (nilai total pengukuran variabel terikat untuk seluruh sampel)

N : adalah banyaknya sampel keseluruhan (merupakan penjumlahan banyak sampel pada masing-masing sel)

A : adalah juumlah skor masing-masing baris (jumlah skor masing-masing kolom pada faktor A)

B : adalah juumlah skor masing-masing kolom (jumlah skor masing-masing kolom pada faktor B)

p : adalah banyaknya kelompok pada faktor A

q : adalah banyaknya kelompok pada faktor B

n : adalah banyaknya sampel masing-masing

Derajat Kebebasan masing-masing JK adalah:

dk JKA = p – 1

dk JKB = q – 1

dk JKAB  = dk JKB - dk JKA - dk JKB