

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Disain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen untuk menerapkan suatu model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw disertai pemberian keterampilan bertanya dalam mata pelajaran matematika di kelas II SMPN I Cileunyi. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design* yang melibatkan dua kelompok. Kelompok pertama disebut kelompok eksperimen dan kelompok kedua disebut kelompok kontrol.

Kedua kelompok tersebut diberi perlakuan berbeda, kelompok eksperimen mendapat pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya, sedangkan kelompok kontrol mendapat pembelajaran konvensional. Kedua kelompok sebelum diberikan perlakuan, diadakan tes awal dan tes akhir pemecahan masalah matematis. Tujuan diberikan tes awal kedua kelompok itu untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis masing-masing sebelum di berikan perlakuan, dengan disain sebagai berikut:

A O X O

A O O

dimana,

A = acak

O = pretest = posttest

X = Model Pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*

B. Subjek Penelitian

Subjek populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas II SMPN I Cileunyi. Alasan dipilih kelas II SMP tersebut dengan pertimbangan bahwa siswa pada tingkatan ini dapat beradaptasi dengan model pembelajaran baru dan tidak disibukkan dengan persiapan Ujian Nasional seperti kelas III, sehingga memudahkan dalam penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

Untuk menentukan sampel dilakukan dengan langkah-langkah berikut: Dari sepuluh kelas, diambil sebanyak 2 (dua) kelas sebagai sampel penelitian. Pemilihan kelompok secara acak dengan cara undian yang disaksikan oleh tiga orang guru matematika kelas II. Hasil acak terpilih kelas II-C (40 siswa) sebagai kelompok eksperimen dan kelas II-J (43 siswa) sebagai kelompok kontrol.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah pembelajaran pemecahan masalah matematis dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya dan pembelajaran pemecahan masalah dengan menggunakan model biasa. Sedangkan untuk variabel terikat adalah kemampuan pemecahan masalah matematis.

D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini dikembangkan dua jenis instrumen yaitu tes dan non-tes. Instrumen dalam bentuk tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis, yang terdiri dari memahami masalah,

memuat rencana penyelesaian, melakukan perhitungan, dan memeriksa kembali. Sedangkan instrumen dalam bentuk non-tes terdiri dari angket pendapat siswa, dan lembar pengamatan kegiatan diskusi. Secara lengkapnya instrumen penelitian dapat dilihat pada Lampiran B halaman 130. Berikut ini uraian dari kedua jenis instrumen yang dikembangkan.

1. Tes Hasil Belajar

Jenis instrumen untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah soal uraian sebanyak 10 butir soal. Materi yang diuji pada paket soal adalah pokok bahasan garis singgung persekutuan. Dalam penyusunan soal ini, terlebih dahulu disusun kisi-kisi soal yang mencakup: pokok bahasan, sub pokok bahasan, indikator, nomor soal, serta bentuk soal. Setelah membuat kisi-kisi soal, dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sebelum diteskan, instrumen yang dijadikan alat ukur dalam penelitian, diuji validitas tes, reliabilitas tes, daya pembeda butir soal, dan tingkat kesukaran butir soal. Hasil uji coba dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran B halaman 146.

a. Uji Validitas

Koefisien validitas suatu butir soal dapat menggambarkan butir soal yang mendukung dan yang tak mendukung validitas tes. Menghitung koefisien validitas butir soal ini digunakan dari nilai masing-masing butir soal yang disebut variabel x dan nilai totalnya yaitu variabel y . Dalam perhitungan koefisien validitas butir soal ini tahap-tahapnya sebagai berikut:



yang digunakan untuk menghitung validitas butir soal digunakan korelasi produk

momen Pearson sebagai berikut:

(Arikunto, 2005, 78)

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

N = banyaknya subjek

$\sum X$ = jumlah skor tiap butir

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor setiap soal dengan jumlah skor lainnya

$\sum Y$ = jumlah skor total

$(\sum X)^2$ = jumlah kuadrat skor setiap soal

$(\sum Y)^2$ = jumlah kuadrat skor soal lainnya

2). Untuk menentukan t_{hitung} menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

3). Kriteria yang harus dipenuhi suatu butir soal disebut valid jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $dk = N-2$ dan α (taraf signifikansi) dipilih 1 %.

4). Untuk mencocokkan koefisien validitas suatu butir soal dengan kriteria tolok ukur yang terdapat dalam Arikunto (2002, h. 75) berikut ini:

4). Untuk mencocokkan koefesien validitas suatu butir soal dengan kriteria tolok ukur yang terdapat dalam Arikunto (2002, h. 75) berikut ini:

$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$ validitas sangat rendah

$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ validitas rendah

$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ validitas sedang

$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ validitas tinggi

$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ validitas sangat tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan validitas butir soal disajikan dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1

Hasil Analisis Validitas Butir Soal

Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Nomor	Nilai r_{xy}	Nilai t_{hitung}	Nilai t_{tabel}	Tingkat Validasi
1	0,5908	5,0588	1,7000	Valid (Tinggi)
2	0,8014	9,8485	1,7000	Valid (Tinggi)
3	0,5157	4,0590	1,7000	Valid (Sedang)
4	0,6919	6,8271	1,7000	Valid (Tinggi)
5	0,7274	7,6319	1,7000	Valid (Tinggi)
6	0,6543	6,0958	1,7000	Valid (Tinggi)
7	0,7999	9,7934	1,7000	Valid (Tinggi)
8	0,8150	10,3792	1,7000	Valid (Tinggi)
9	0,7366	7,8614	1,7000	Valid (Tinggi)
10	0,6936	6,8633	1,7000	Valid (Tinggi)

Suatu reliabilitas tes menunjukkan ketetapan hasil yang diperoleh jika tes tersebut diberikan lagi pada waktu yang berbeda.

Tahap perhitungan sebagai berikut:

- 1). Rumus yang digunakan adalah rumus Alpha, sebagai berikut:

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

dengan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = adalah banyaknya soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

- 2). Menentukan t_{hitung} dengan mensubstitusikan r_{11} ke rumus:

$$t_{hitung} = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

- 3). Menentukan signifikansi koefisien reliabilitas tes jika :

$t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)}$, untuk $dk = n-2$ dan α (taraf signifikansi) yang dipilih 0,01.

- 4). Klasifikasi koefisien reliabilitas digunakan menurut Guilford (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990, h. 177) berikut ini:

$0,00 < r_{11} \leq 0,20$ Reliabilitas sangat rendah

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$ Reliabilitas rendah

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$ Reliabilitas sedang

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$ Reliabilitas tinggi

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$ Reliabilitas sangat tinggi

Setelah dihitung diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0,9396, menunjukkan tingkat reliabilitas sangat tinggi. Koefisien reliabilitas tes signifikan pada taraf kepercayaan 99%. Artinya derajat ketetapan (reliabilitas) tes tersebut akan memberikan hasil yang relatif sama jika diteskan kembali kepada subjek yang sama pada waktu yang berbeda.

c. Daya Pembeda Butir Soal

Untuk melihat seberapa mampu soal tersebut dapat membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai, dicari dengan menghitung daya beda. Tahap-tahap perhitungan pada daya pembeda butir soal adalah sebagai berikut:

- 1) Mengurutkan nilai siswa dari yang terbesar sampai nilai yang terkecil
- 2) Memisahkan 27 % nilai siswa dari urutan atas dan dari urutan bawah (Suherman dan Sukjaya, 1990, h. 204). Pengelompokan ini mengambil 9 siswa (27%) dan kelompok bawah dan mengambil 9 siswa (27%) dari kelompok atas.
- 3) Menghitung jumlah nilai masing-masing kelompok untuk setiap butir soal.
- 4) Menghitung daya pembeda butir soal dengan rumus :

$$DP = \frac{n_p - n_i}{N} \quad (\text{dalam Ruseffendi, 1998, h. 164})$$

dengan

DP = Daya Pembeda

n_p = banyak siswa kelompok pandai yang menjawab benar

n_i = banyak siswa kelompok lemah yang menjawab benar.

N = 27 % dari jumlah siswa.

5) Hasil perhitungan daya pembeda, kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi yang terdapat dalam Suherman dan Sukjaya (1990, h. 202) sebagai berikut:

$DP \leq 0,00$ sangat, jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$, jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$, cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$, baik

$0,70 < DP \leq 1,00$, sangat baik.

Siswa dianggap benar menjawab sebuah soal bila memperoleh skor minimal dua untuk nomor 1, 2, dan 3, sedangkan siswa yang memperoleh skor kurang dari 2, dianggap salah, skor maksimal adalah 3. Untuk Nomor 4 yang dianggap benar bila memperoleh skor minimal 3, kurang dari 3 dianggap salah, karena skor maksimalnya adalah 5. Sedangkan untuk nomor 6 sampai dengan nomor 10, yang dianggap benar bila memperoleh skor minimal 4, kurang dari 4 dianggap salah.

Tabel 3.2

Daya Pembeda Butir Soal

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Nomor	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,67	Baik
2	0,78	Sangat baik
3	0,33	Cukup
4	0,78	Sangat baik
5	0,67	Baik
6	0,67	Baik
7	0,78	Sangat baik
8	0,89	Sangat baik
9	0,56	Baik
10	0,44	Baik

Dari hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda untuk tiap butir soal yang disajikan pada Tabel 3.1. Terdapat 4 soal kategori sangat baik, yaitu nomor 2, 4, 7, dan nomor 8, ada ada 5 soal kategori baik, yaitu nomor 1, 5, 6, 9, dan nomor 10 ada satu yang katagori cukup. Berarti semua soal kemampuan pemecahan matematis siswa dapat membedakan antara siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai.

d. Tingkat Kesukaran (TK)

Tingkat kesukaran dicari dengan menggunakan rumus :

$$TK = \frac{n_p + n_i}{2N} \quad (\text{dalam Ruseffendi, 1998, h. 162})$$

dengan

TK = Tingkat Kesukaran

n_p = banyak siswa dari 27 % siswa pandai yang menjawab benar

n_i = banyak siswa dari 27 % siswa lemah yang menjawab benar

N = jumlah siswa dalam kelompok

Siswa dianggap benar menjawab sebuah soal bila memperoleh skor minimal 2 untuk nomor 1, 2, dan 3, sedangkan siswa yang memperoleh skor kurang dari 2, dianggap salah, skor maksimal nya adalah 3. Untuk Nomor 4 yang dianggap benar bila memperoleh sokor minimal 3, kurang dari 3 dianggap salah, karena skor maksimalnya adalah 5. Sedangkan untuk nomor 6 sampai dengan nomor 10, yang dianggap benar menjawab soal bila memperoleh skor minimal 4, kurang dari 4 dianggap salah.

Klasifikasi tingkat kesukaran (TK) soal digunakan menurut Suherman dan Sukjaya (1990, h.213) sebagai berikut:



TK = 0,00 soal terlalu sukar

$0,00 < TK \leq 0,30$ soal sukar

$0,30 < TK \leq 0,70$ soal sedang

$0,70 < TK < 1,00$ soal mudah

TK = 1,00 soal terlalu mudah

Hasil perhitungan sebagai berikut selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

**Tingkat Kesukaran Butir Soal
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa**

Nomor	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,67	Sedang
2	0,50	Sedang
3	0,73	Mudah
4	0,61	Sedang
5	0,67	Sedang
6	0,44	Sedang
7	0,50	Sedang
8	0,56	Sedang
9	0,61	Sedang
10	0,22	Sukar

Tingkat kesukaran yang diperoleh berdasarkan perhitungan menggunakan rumus di atas, ada satu soal termasuk soal sukar, ada delapan soal termasuk soal sedang dan satu soal termasuk soal mudah.

Melihat dari hasil analisis secara keseluruhan dari validitas, reliabilitas, daya pembeda butir soal dan tingkat kesukaran butir soal, maka instrumen tes pemecahan

masalah matematis siswa memenuhi kriteria. Oleh karena itu instrumen tes tersebut dapat digunakan dalam penelitian.

2. Skala Sikap

Skala sikap diberikan untuk mengungkap secara umum sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya. Skala yang dipakai adalah model skala Likert, dengan pilihan jawaban SS (sangat setuju), S (setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Pilihan yang netral (N) tidak diberikan agar anak tidak ragu-ragu dalam menentukan pilihan. Skor skala sikap ditentukan berdasarkan distribusi jawaban dari responden, agar skor untuk setiap pernyataan berlainan.

Validasi isi skala sikap siswa ditetapkan berdasarkan kesesuaian antara kisi-kisi sikap dengan butir-butir pernyataan. Untuk instrumen yang validitas isinya baik memadai lalu diujicobakan kepada 10 siswa kelas 2 diluar subjek sampel. Tujuannya untuk mengetahui apakah pernyataan yang terdapat dalam skala sikap dapat dipahami dengan baik. Setelah itu direvisi, hasil revisi diberikan kepada sampel penelitian setelah proses pembelajaran selesai. Skala sikap yang diberikan sebanyak 25 butir, terdiri dari 12 butir pernyataan positif dan 13 butir pernyataan negatif, agar jawaban siswa menyebar, tidak menuju ke suatu arah jawaban. Dari 25 butir dianalisis tiap item dengan menguji validitas item skala sikap dan ternyata semuanya valid.

3. Lembar Observasi Kegiatan Belajar Mengajar

Lembar observasi digunakan untuk mengukur aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan observasi diamati oleh dua orang guru matematika yang mengajar di SMPN I Cileunyi. Format observasi dapat dilihat dalam Lampiran B halaman 143.

4. Kuesioner untuk Guru

Kuesioner ini digunakan untuk mengetahui pendapat dan tanggapan pengamat terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya. Pengamat pada penelitian ini adalah guru matematika kelas II SMPN I Cileunyi yang terlibat sebagai observer dalam setiap pembelajaran. Kuesioner tentang pendapat guru dapat dilihat pada Lampiran B halaman 142.

E. Pengembangan Bahan Ajar

Untuk menunjang model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dalam pemecahan masalah matematis, dalam penelitian ini menggunakan bahan ajar berupa buku paket, lembar kerja siswa (LKS) dan soal-soal harian. Penyajian materi dalam LKS ini diawali dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan agar siswa mau belajar, selanjutnya diberi soal-soal latihan yang penyelesaiannya menggunakan pemecahan masalah matematis.

Dengan demikian aktivitas siswa dalam mengisi LKS ini bukan hanya menuliskan hasilnya tetapi juga harus memahami dan menyadari apa yang mereka kerjakan, juga harus tahu kesalahan apa yang mereka perbuat dari setiap jawaban. Selain itu siswa harus dapat memeriksa kembali hasil pekerjaan yang telah diselesaikan, baik pekerjaan orang lain atau pekerjaan sendiri. LKS secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B halaman 126.

Materi pokok dalam LKS ini adalah garis singgung persekutuan yang merujuk pada Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Kurikulum 2004 dan dikembangkan dalam 4 LKS. Secara lengkap, bahan ajar Pelajaran Matematika pada Kurikulum 2004 (Depdiknas, 2003, h.14) dapat dilihat pada Tabel 3.4



Tabel 3.4

Kompetensi Dasar, Indikator, dan Materi Pokok Pembelajaran

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	HASIL BELAJAR
Mengenali sifat-sifat garis singgung lingkaran	<ul style="list-style-type: none">* Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis yang melalui titik pusat dan garis singgung lingkaran.* Mengenali bahwa melalui suatu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut.* Membuat dan menggambar dua garis garis singgung lingkaran yang melalui satu titik di luar lingkaran.* Menyebutkan kedudukan dua lingkaran yang berpotongan, bersinggungan, dan saling lepas.	Garis singgung lingkaran
Menentukan panjang garis singgung	<ul style="list-style-type: none">* Melukis dan menghitung panjang garis singgung yang ditarik dari sebuah titik di luar lingkaran.* Melukis dan menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dan garis singgung persekutuan luar.* Menghitung panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan dua lingkaran dengan menggunakan rumus.	

F. Prosedur Penelitian

Berdasarkan kebutuhan data yang akan diteliti maka dalam prosedur penelitian ini terdiri dari 3 tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap analisis data.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini melakukan beberapa kegiatan, diantaranya pengembangan perangkat pembelajaran yang terdiri dari rencana pembelajaran, soal pemecahan masalah matematis, skala sikap, pedoman observasi dan kuesioner untuk guru. Melaksanakan uji coba soal pemecahan masalah dan menganalisisnya. Ujicoba tes diberikan hari Kamis tanggal 19 April 2007, pukul 10.00 sampai dengan pukul 11.20, kepada 32 siswa kelas III B SMPN 1 Cileunyi.

2. Tahap Pelaksanaan di Kelas

Pada tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian tes awal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa, untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Soal tes awal terdiri dari 10 soal uraian. Waktu yang disediakan untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah selama 80 menit. Untuk kelompok eksperimen kelas II C (40 siswa) dan kelompok kontrol kelas J (43 siswa), diberikan pada hari Sabtu tanggal 05 Mei 2007. Kelas eksperimen pada jam 07.00 sedangkan kelas kontrol pada jam 10.00.

Pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* untuk kelas eksperimen dan pembelajaran biasa untuk kelas kontrol dimulai tanggal 07 Mei sampai dengan 23 Mei 2007. Saat pembelajaran berlangsung peneliti berperan sebagai guru matematika

dengan pertimbangan agar tidak terjadi pembiasaan dalam perlakuan terhadap masing-masing kelompok yang diteliti. Selain itu peneliti langsung menyampaikan materi pelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional kepada kelompok kontrol akan mengetahui kelemahan dan kelebihan model pembelajaran yang disampaikan.

Langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran sebagai berikut:

- a. Siswa kelas eksperimen dibagi menjadi 10 kelompok oleh peneliti dan guru matematika sebelum pembelajaran berlangsung dengan mempertimbangkan komposisi jenis kelamin, tingkat kepandaian (siswa pandai, sedang dan kurang).
- b. Aktivitas pembelajaran dalam satu kali pertemuan (2×40 menit) dirancang sebagai berikut:
 - 1). Sepuluh menit pertama guru menerangkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, memotivasi siswa untuk belajar dan memberi petunjuk cara menggunakan keterampilan bertanya dalam kelompok.
 - 2). Dua puluh lima menit untuk diskusi di kelompok ahli, menyelesaikan LKS yang telah disusun sesuai dengan kelompok masing-masing.
 - 3). Lima belas menit siswa berkumpul di kelompok asal, melaporkan secara bergantian hasil diskusi di kelompok ahli.
 - 4). Lima belas menit untuk melaksanakan presentasi secara bergantian.
 - 5). Pada pertemuan 2, 3, dan 4 diatur sedemikian rupa pemberian tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
 - 6). Setiap akhir pokok bahasan guru mengadakan sesi umpan balik.

Tabel 3.5

Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran

NO	KELOMPOK	HARI/TANGGAL	JAM KE	KELAS
1.	Eksperimen	Senin, 07-05-2007	1 – 2	Kelas C
		Rabu, 09 -05-2007	3 – 4	
		Senin, 21-05-2005	1 – 2	
		Rabu, 23-05-2007	5 – 6	
2.	Kontrol	Senin, 07-05-2007	5 - 6	Kelas J
		Selasa, 08-05-2007	5 – 6	
		Senin, 21-05-2007	5 – 6	
		Selasa, 22-05-2007	5 – 6	

Memberikan tes akhir untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol hari yang sama yaitu hari Senin 28 Mei 2007, sedang jam pelaksanaannya berbeda, untuk kelompok eksperimen jam 07.00 dan untuk kelompok kontrol jam 10.00. Secara lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran E halaman 155.

c. Pengisian Skala Sikap

Skala sikap diberikan kepada siswa kelompok eksperimen setelah seluruh kegiatan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya berakhir. Pengisian skala sikap ini bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya dan soal-soal kemampuan pemecahan masalah matematis.

3. Tahap Analisis Data

Data hasil tes awal dan tes akhir terkumpul, diseleksi ternyata semua data dapat diolah. Data yang diperoleh dari hasil tes baik tes awal maupun tes akhir serta skala sikap siswa dianalisis secara statistik. Sedangkan hasil observasi dan angket pendapat guru dianalisis secara deskriptif.

Analisis statistik yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Menilai jawaban siswa sesuai dengan pedoman.
- b. Membuat tabel nilai yang diperoleh baik tes awal maupun tes akhir dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- c. Menghitung kemampuan pemecahan masalah matematis

Analisis selanjutnya adalah menghitung kesamaan dua rata-rata tes awal kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, uji kesamaan dua rata-rata tes akhir kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, uji kesamaan dua rata-rata tes awal dan tes akhir kelompok eksperimen.

Untuk melihat signifikan tidaknya antara perbedaan hasil tes awal antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen digunakan uji perbedaan dua rata-rata. Untuk menggunakan uji tersebut terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas varians.

1). Uji Normalitas

Dalam menganalisis data skor tes awal dan skor tes akhir baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, digunakan *Minitab versi 14*. Untuk menentukan normal tidaknya data tersebut, berdasarkan uji *Anderson-Darling*, dengan

asumsi bila p-value > dari 5%, dengan kepercayaan 95%, maka data berdistribusi normal.

2). Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang bertujuan untuk mengetahui varians populasi dari masing-masing sampel bersifat sama (homogen) atau tidak sama. Untuk menguji homogenitas digunakan metode uji kesamaan varians dengan menggunakan *software Minitab versi 14*, dengan prosedur pengujian sebagai berikut:

Rumusan hipotesis:

$$H_0 : \sigma^2_{\text{pre tes kontrol}} = \sigma^2_{\text{pre tes eksperimen}} \text{ \{varians homogen\}}$$

$$H_1 : \sigma^2_{\text{pre tes kontrol}} \neq \sigma^2_{\text{pre tes eksperimen}} \text{ \{varians heterogen\}}$$

$$A = 5\%$$

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $\text{Sig} < 0,05$

Terima H_0 jika $\text{Sig} \geq 0,05$

Uji Homogenitas Varians

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{\text{varians}_{\text{terkecil}}}{\text{varians}_{\text{terkecil}}}$$

3). Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Untuk mengetahui apakah ada kesamaan jika suatu karakteristik diberi perlakuan yang berbeda, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata. Pengujian ini dilakukan pada tes awal dan tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelumnya dianalisis normalitas dan homogenitasnya, bila data dipenuhi maka



digunakan uji-t, bila distribusi-t tidak dipenuhi, maka digunakan uji statistik non pameretrik.

Uji Wilcoxon

$$\mu_T = \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

Keterangan:

μ_T = Rata-rata

N = Banyak pasangan yang ada dikurangi banyak pasangan dengan $d = 0$

T = Jumlah yang lebih kecil diantara dua kelompok ranking yang bertanda sama

σ_T = Standar Deviasi

N = Banyaknya Sampel

Uji Mann-Whitney (U)

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

$$U = n_1 n_2 - U'$$

$$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2}$$

$$z = \sigma_U = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{(n_1)(n_2)(n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

Keterangan:

U = Skor dari kelompok n_2 yang mendahului skor kelompok n_1 dalam rangking itu.

n_1, n_2 = Banyaknya sampel untuk setiap kelompok sampel

R_1, R_2 = Jumlah rangking untuk setiap kelompok sampel

μ_U = Rata-rata

Z = Nilai statistik uji *Mann-Whitney*

Uji Kesamaan Rata-rata Dua Kelompok Data

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)}}$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_i \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

σ_i = Simpangan baku gabungan

S_1 = Simpangan baku kelompok sampel ke-1

S_2 = Simpangan baku kelompok sampel ke-2

t = Nilai statistik t_{hitung}

n_1 = Jumlah sampel kelompok ke-1

n_2 = Jumlah sampel kelompok ke-2

