

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi, Populasi dan Sampel Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di daerah Kecamatan Mangunjaya, Kabupaten Pangandaran. Peneliti mengambil subjek penelitian seluruh siswa kelas IV SDN 2 Sukamaju dan SDN 3 Sukamaju.

2. Populasi

Menurut Sugiyono (2010, hlm. 80) ‘populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan’. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV Sekolah Dasar di Kecamatan Mangunjaya, Kabupaten Pangandaran tahun ajaran 2013-2014.

3. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2010, hlm. 81). Adapun teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling*. Teknik ini dilakukan karena lebih mudah untuk melaksanakan penelitian, dan kondisi siswanya yang sudah mendukung untuk diterapkan pendekatan pemecahan masalah dalam pembelajarannya.

Dengan mengacu kepada penjelasan Sugiyono di atas maka sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu semua siswa kelas IV SDN 2 Sukamaju dan semua siswa kelas IV SDN 3 Sukamaju. Kelas eksperimen adalah siswa kelas IV SDN 3 Sukamaju dan yang dijadikan kelas kontrol adalah siswa kelas IV SDN 2 Sukamaju.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini berbentuk penelitian kuasi eksperimen. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol

variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2010, hlm. 77).

Bentuk desain kuasi eksperimen yang peneliti gunakan adalah *non-equivalent control group desain*. Pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Gambar desain penelitiannya sebagai berikut (dalam Sugiyono, 2010, hlm. 79):

E	O ₁	X ₁	O ₂

K	O ₃		O ₄

Keterangan:

- E = Kelas Eksperimen
 K = Kelas Kontrol
 X₁ = Perlakuan (*treatment*) dengan pendekatan pemecahan masalah
 O₁& O₃ = Tes awal sebelum perlakuan (*Pretest*)
 O₂& O₄ = Tes akhir setelah perlakuan (*Posttest*)

C. Metode Penelitian

“Metode penelitian merupakan rangkaian cara atau kegiatan pelaksanaan penelitian yang didasari oleh asumsi-asumsi dasar, pandangan-pandangan filosofis dan ideologis, pertanyaan dan isu-isu yang dihadapi “ (Syaodih, 2005, hlm. 52). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan penelitian kuantitatif, desain penelitian ini dilakukan dengan menggunakan angka-angka, pengolahan statistik, struktur dan percobaan terkontrol.

Sehubungan tujuan penelitian ini ingin mengetahui pengaruh pendekatan pemecahan masalah matematika terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IV, maka metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen.

Menurut Sugiyono (2010, hlm. 72) menyatakan “metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk

mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan”. Sehingga penggunaan metode eksperimen dalam penelitian ini digunakan untuk mencari pengaruh penggunaan pendekatan pemecahan masalah terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada operasi hitung pecahan yang diuji cobakan pada kelas IV SDN 3 Sukamaju.

D. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu kemampuan komunikasi matematis sebagai variabel terikat, dan pendekatan pemecahan masalah sebagai variabel bebas. Selanjutnya akan didefinisikan mengenai variabel-variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pendekatan pemecahan masalah

Pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai suatu jalan, cara atau kebijaksanaan yang ditempuh oleh guru dan siswa untuk mampu menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan berbagai strategi dan langkah pemecahan masalah. Langkah-langkah pemecahan masalah yang digunakan adalah langkah pemecahan masalah menurut Polya.

2. Komunikasi matematika

Komunikasi matematis dalam penelitian ini adalah siswa mampu mengomunikasikan matematika yang dipelajari sebagai isi pesan yang harus disampaikan ke dalam tulisan.

E. Instrumen Penelitian

1. Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan Arikunto (2010, hlm. 53). Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes yang digunakan berbentuk uraian dimana pelaksanaan test dilakukan dua kali yaitu sebelum pembelajaran (pretes) dan setelah pembelajaran (posttes). Tes ini juga digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum pembelajaran dan setelah

pembelajaran. Soal yang digunakan sebagai alat pengumpul data terlebih dahulu diujicobakan kemudian dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya untuk mengetahui apakah soal tersebut sudah termasuk ke dalam kriteria soal yang baik atau belum. Banyaknya butir soal untuk pretes dan posttes dalam penelitian ini jumlahnya sama yaitu tiga butir. Pertimbangan banyaknya soal yang digunakan disesuaikan dengan cakupan materi yang diajarkan serta alokasi waktu yang tersedia. Selain itu apabila soal terlalu banyak dikhawatirkan siswa menjadi kurang fokus dalam mengerjakan soal.

Adapun kisi-kisi soal pretes dan posttes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan sebagai berikut

Tabel 3.1

Kisi-kisi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator	Aspek yang diukur	No. Soal
Menunjukkan ide matematik yang terdapat dalam soal cerita secara tulisan kedalam bentuk gambar	Siswa mampu menunjukkan ide matematik secara tulisan kedalam bentuk gambar	1a, 2a,3a
Menerjemahkan gambar kedalam kalimat matematika	Siswa mampu menerjemahkan gambar kedalam kalimat matematika	1a, 2a,3a
Menjelaskan penyelesaian algoritma matematika	Siswa mampu menjelaskan penyelesaian algoritma matematika	1b, 1c, 2b, 3b, 3c

Sementara itu pedoman penskoran yang digunakan peneliti untuk menskor pretes dan posttes siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2

Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

No.	Aspek Nilai	Respon Terhadap Masalah	Skor
1.	Menunjukkan ide matematik yang terdapat dalam soal cerita secara tulisan kedalam bentuk gambar (K1)	Tidak menunjukkan ide matematik secara tulisan ke dalam bentuk gambar	0
		Salah dalam menunjukkan ide matematik secara tulisan ke dalam bentuk gambar	1
		Kurang dalam menunjukkan ide matematik secara tulisan ke dalam bentuk gambar	2
		Sebagian benar dalam menunjukkan ide matematik secara tulisan ke dalam bentuk gambar	3
		Hampir benar dalam menunjukkan ide	4

Lanjutan Tabel 3.2

		matematik secara tulisan ke dalam bentuk gambar	
		Benar menunjukkan ide matematik secara tulisan ke dalam bentuk gambar	5
2.	Menerjemahkan gambar kedalam kalimat matematika (K2)	Tidak menerjemahkan gambar ke dalam kalimat matematika	0
		Salah dalam menerjemahkan gambar ke dalam kalimat matematika	1
		Kurang benar dalam menerjemahkan gambar ke dalam kalimat matematika	2
		Sebagian benar dalam menerjemahkan gambar ke dalam kalimat matematika	3
		Hampir benar dalam menerjemahkan gambar ke dalam kalimat matematika	4
		Benar menerjemahkan gambar ke dalam kalimat matematika	5
3.	Menjelaskan penyelesaian algoritma matematika (K3)	Tidak menjelaskan penyelesaian algoritma matematika.	0
		Salah dalam menjelaskan penyelesaian algoritma matematika	1
		Kurang benar dalam menjelaskan penyelesaian algoritma matematika	2
		Sebagian benar dalam menjelaskan penyelesaian algoritma matematika	3
		Hampir benar dalam menjelaskan penyelesaian algoritma matematika	4
		Benar dalam menjelaskan penyelesaian algoritma matematika	5

Skor akhir : $K1 + K2 + K3$

Skor tertinggi : $5 + 5 + 5 = 15$

2. Observasi

Observasi pada penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui proses pembelajaran pendekatan pemecahan masalah yaitu pada kelas eksperimen. Data yang diperoleh bersifat subyektif karena dipengaruhi oleh sebyektivitas observer. Menurut Arikunto (2006, hlm. 157) observasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu observasi non-sistematis dan observasi sistematis. Observasi non sistematis merupakan observasi yang dilakukan pengamat (observer) dengan tidak menggunakan instrument pengamatan. Sedangkan observasi sistematis merupakan observasi yang dilakukan pengamat (observer) dengan menggunakan pedoman sebagai instrumen pengamatan. Observasi yang digunakan dalam penelitian ini

yaitu observasi sistematis agar observer lebih terfokus dalam mengobservasi pelaksanaan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah.

Kolom catatan didisi oleh observer dimana isinya merupakan hasil pengamatan terhadap aktivitas guru, siswa, serta segala hal yang terjadi pada setiap fase-fase pelaksanaan pembelajaran pendekatan pemecahan masalah.

3. Dokumentasi

Dokumentasi sama halnya dengan penggunaan observasi yaitu untuk mengetahui proses pembelajaran pendekatan pemecahan masalah pada kelas eksperimen. Hasil dari dokumentasi ini untuk memperkuat data yang diperoleh dari hasil pengamatan yang dilakukan observer.

F. Proses Pengembangan Instrumen

Sebelum instrumen digunakan, terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitasnya, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Proses pengolahan data dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel 2010*.

1. Validitas Soal

Menurut Arikunto (2006, hlm. 168) “validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Instrumen yang valid memiliki validitas yang tinggi, dan yang kurang memiliki validitas yang rendah”.

Untuk menguji validitas instrument menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu :

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

Arikunto (2010, hlm.72)

Keterangan:

- r_{XY} : koefisien korelasi
- $\sum X$: jumlah skor item
- $\sum Y$: jumlah skor total
- n : jumlah responden

Setelah diperoleh harga r_{XY} kita lakukan pengujian validitas dengan membandingkan r_{XY} dan r_{tabel} *product moment*, dengan terlebih dahulu menetapkan r_{tabel} *product moment* $n = 32$ dan taraf signifikansi 5% maka r_{tabel} nya adalah 0,349 . Kriteria pengujiannya adalah jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka soal tersebut

valid, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka soal tersebut tidak valid. Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas instrument penelitian, ketiga soal tes telah valid dan digunakan sebagai instrument penelitian.

Hasil perhitungan koefisien validitas yang telah diuji cobakan pada soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang terdiri dari tiga buah soal diperoleh perhitungan menggunakan *Microsoft Excel 2010*.

Tabel 3.3
Hasil Uji Validitas Instrumen

Item	N	$\sum X$	$\sum Y$	$\sum XY$	$\sum X^2$	$\sum Y^2$	r_{XY}	r_{tabel}	Kriteria
1	32	368	859	11484	4742	29875	0.861	0,349	Valid
2	32	281	859	10082	3571	29875	0.926	0,349	Valid
3	32	210	859	8309	2616	29875	0.920	0,349	Valid

Berdasarkan tabel terdapat 3 item soal. Dari 4 item soal tersebut valid semua. Maka 3 item soal tersebut digunakan dalam penelitian.

2. Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2010, hlm. 121), instrument yang reliabel adalah instrument yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Karena tes yang digunakan adalah tes uraian, maka rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrument adalah rumus *Alpha* sebagai berikut:

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

Arikunto (2010, hlm. 109)

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = jumlah item dalam instrumen

$\sum a_t^2$ = jumlah varians skor tiap item

a_t^2 = varians total.

Dengan rumus varians sebagai berikut:

$$\sum \sigma_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N}, \text{ dan}$$

$$\sum \sigma_t^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N}$$

Reliabilitas juga sama seperti validitas, yaitu mengacu pada nilai r_{tabel} *product moment*. Untuk $n = 32$ dan taraf signifikansi 5 % adalah 0,349.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai varians sebagai berikut.

a) Varians Item

Tabel 3.4

Varians Item

No. Soal	N	$\sum X$	$\sum X^2$	σ_i^2
1	32	368	4742	15.937
2	32	281	3571	34.483
3	32	210	2616	38.684
$\sum \sigma_i^2$				89.104

b) Varians Total

$$\sum \sigma_t^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N}$$

$$\sum \sigma_t^2 = \frac{29875 - \frac{(859)^2}{32}}{32}$$

$$\sum \sigma_t^2 = \frac{29875 - \frac{737881}{32}}{32}$$

$$\sum \sigma_t^2 = \frac{29875 - 23058.78}{32}$$

$$\sum \sigma_t^2 = 213.001$$

Nilai varians tersebut kemudian dimasukkan ke dalam rumus koefisien reliabilitas *alfa cronbach*.

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

$$r_{11} = \frac{3}{(3-1)} \left\{ 1 - \frac{89.104}{213.007} \right\}$$

$$r_{11} = \frac{3}{2} \{1 - 0.418\}$$

$$r_{11} = \frac{3}{2} \{0.582\}$$

$$r_{11} = 0.873$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas instrument penelitian diperoleh skor realibilitas sebesar 0,873 maka kita bandingkan dengan nilai $r_{\text{tabel } n = 32}$ dengan taraf signifikansi 5 % yaitu 0.349. Diperoleh hasil bahwa r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} yang menunjukkan bahwa soal tersebut reliabel.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara siswa yang pandai atau berkemampuan tinggi, dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2010, hlm. 211).

Untuk menentukan daya pembeda soal uraian digunakan rumus berikut.

$$\text{Daya Pembeda (DP)} = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

(Larasati, 2013, hlm. 33)

Keterangan :

\bar{X}_A = Rata-rata siswa kelompok atas

\bar{X}_B = Rata-rata siswa kelompok bawah

SMI = Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi nilai daya pembeda setiap soal mengacu pada Arikunto (2010, hlm. 218) sebagai berikut.

Tabel 3.5

Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai D	Kategori
0.00 - 0.20	Jelek (<i>poor</i>)
0.21 - 0.40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0.41 - 0.70	Baik (<i>good</i>)
0.71 - 1.00	Baik sekali (<i>excellent</i>)

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai dan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.6
Daya Pembeda Butir Soal

Nomor Soal	Daya pembeda	Kategori
1	0.40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
2	0.72	Baik sekali (<i>excellent</i>)
3	0.67	Baik (<i>good</i>)

4. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sulit. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk meningkatkan usaha untuk menyelesaikannya, soal yang terlalu sukar atau menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauan. Indeks kesukaran soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal (Arikunto, 2010, hlm. 207).

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal, digunakan rumus :

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{mean item soal}}{\text{skor maksimum item soal}}$$

(Hindasah, N.S., 2013, hlm. 36)

Klasifikasi tingkat kesukaran mengacu pada pendapat Arikunto (2010, hlm. 210), yaitu:

Tabel 3.7
Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Interval	Tingkat kesukaran
0.00-0.30	Sukar
0.31-0.70	Sedang
0.71-1.00	Mudah

Berdasarkan hasil perhitungan taraf kesukaran butir soal, diperoleh 1 butir soal termasuk dalam kriteria mudah, 2 butir soal termasuk dalam kriteria sedang.

Tabel 3.8
Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

No. Soal	Indeks kesukaran	Kategori
1	0.767	Mudah
2	0.585	Sedang
3	0.438	Sedang

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Untuk memperjelas teknik pengumpulan data yang akan dilakukan, dijelaskan sebagai berikut:

a. Tes

Tes adalah sederetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengukuran, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes disini untuk mengukur kemampuan komunikasi siswa. Tes yang digunakan berbentuk uraian dimana pelaksanaan test dilakukan dua kali yaitu sebelum pembelajaran (pretes) dan setelah pembelajaran (postes).

b. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui proses pembelajaran pendekatan pemecahan masalah yaitu pada kelas eksperimen. Data yang diperoleh bersifat subyektif karena dipengaruhi oleh subyektivitas observer.

c. Dokumentasi

Dokumentasi sama halnya dengan penggunaan observasi yaitu untuk mengetahui proses pembelajaran pendekatan pemecahan masalah pada kelas eksperimen. Hasil dari dokumentasi ini untuk memperkuat data yang diperoleh dari hasil pengamatan yang dilakukan observer.

H. Teknik Analisis Data

Terdapat tiga langkah dalam menganalisis data yang dikemukakan oleh Arikunto (2006, hlm.235) sebagai berikut:

- a. Persiapan, seperti mengecek nama dan kelengkapan identitas, mengecek kelengkapan data, dan mengecek macam isian data.
- b. Tabulasi, seperti memberikan skor pada tiap item-item yang perlu diberi skor.
- c. Penerapan data sesuai dengan pendekatan penelitian.

Berdasarkan pendekatan yang akan digunakan peneliti yaitu pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen, maka untuk pengolahan data akan menggunakan rumus-rumus statistik.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan rerata. Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, maka akan digunakan uji nonparametrik perbedaan rerata, tetapi apabila berdistribusi normal maka akan dilanjutkan uji-t.

a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui gambaran umum variabel. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasinya (Sugiyono, 2010, hlm. 147). Untuk mengetahui gambaran umum variabel dilakukan dengan bantuan program *Microsoft Excel 2010* dan *SPSS 16.0*. interval yang digunakan adalah interval kategori menurut Cece Rahmat dan Solehudin (dalam Hindasah, N.S., 2013, hlm. 37) dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.9
Interval Kategori

No.	Interval	Kategori
1.	$X \geq \bar{X}_{ideal} + 1,5 S_{ideal}$	Sangat Tinggi
2.	$\bar{X}_{ideal} + 0,5 S_{ideal} \leq X < \bar{X}_{ideal} + 1,5 S_{ideal}$	Tinggi
3.	$\bar{X}_{ideal} - 0,5 S_{ideal} \leq X < \bar{X}_{ideal} + 0,5 S_{ideal}$	Sedang
4.	$\bar{X}_{ideal} - 1,5 S_{ideal} \leq X < \bar{X}_{ideal} - 0,5 S_{ideal}$	Rendah
5.	$X < \bar{X}_{ideal} - 1,5 S_{ideal}$	Sangat Rendah

Keterangan : $\bar{X}_{ideal} = \frac{1}{2} X_{ideal}$; $S_{ideal} = \frac{1}{3} \bar{X}_{ideal}$

b. Analisis Statistik

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pretes maupun postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal, maka data akan dianalisis menggunakan statistik parametrik. Tetapi jika data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, maka data akan dianalisis menggunakan statistik nonparametrik.

Hipotesis untuk uji normalitasnya sebagai berikut:

H_0 : Skor pretes berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : Skor pretes berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan mengambil taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima, namun jika signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varian yang homogen atau tidak. Uji homogenitas sampel dilakukan dengan uji F dengan uji statistik *Levenes's Test*.

Hipotesis untuk uji homogenitas sebagai berikut:

H_0 : Kelompok data skor pretes atau skor postes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian sama.

H_a : Kelompok data skor pretes atau postes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian berbeda.

Uji statistik yang akan digunakan adalah uji *Levene Statistic* dengan mengambil taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima, namun jika signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Pretes dan Postes

Rata-rata hasil pretes dan postes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diuji untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dari kedua kelompok memiliki kemampuan yang sama atau tidak.

Hipotesis uji perbedaan rata-rata pretes sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

H_a : Ada perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Hipotesis uji perbedaan rata-rata postes sebagai berikut:

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pemecahan masalah tidak lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan tradisional.

H_a : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pemecahan masalah lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan tradisional.

Apabila kelompok data tidak berdistribusi normal maka uji perbedaan rata-rata menggunakan uji *Man-Whitney U*, sedangkan apabila uji normalitas berdistribusi normal maka dilakukan uji *Independen Sample T Test*.

Kriteria pengambilan keputusan untuk uji perbedaan rata-rata pretes dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ adalah H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig) $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi (sig) $< 0,05$.

Sedangkan kriteria pengambilan keputusan untuk uji postes adalah dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ adalah H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig) $> 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi (sig) $< 0,05$. Selain uji signifikansi juga dapat dilakukan uji t dengan kriteria apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.