

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran dengan strategi metakognitif. Sampel dalam penelitian ini dipilih tidak secara acak. Oleh karena itu penelitian ini berbentuk eksperimen kuasi. Adapun desain penelitian ini menggunakan desain “*Pre-test Post-test Control Group Design*” (Sugiyono, 2011) seperti yang dibawah ini:

$$\begin{array}{ccc} O & X & O \\ \hline O & & O \end{array}$$

O = *Pre-test dan Post-test*

X = Pembelajaran matematika siswa dengan strategi metakognitif

Sampel yang dipilih terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan strategi metakognitif, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional. Sebelum pembelajaran, terlebih dahulu kedua kelas diberikan *pre-test* berupa 8 soal uraian yang terdiri dari 5 soal untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis dan 3 soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis. Setelah pembelajaran berlangsung, selanjutnya diberikan *post-test* untuk mengukur peningkatan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di salah satu SMP di Kabupaten Lampung Utara. SMP yang dipilih sebagai populasi adalah SMP yang memiliki kategori sedang, yaitu SMP yang nilai UN-nya di atas nilai rata-rata kabupaten dan terakreditasi A tetapi bukan SMP unggulan. Sesuai dengan desain penelitian, dipilih dua kelas sebagai sampel dengan teknik *purposive sampel*

Rima Susantri, 2017

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MELALUI STRATEGI METAKOGNITIF

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu), yaitu satu sebagai kelas eksperimen yang terdiri dari 26 siswa dan satu sebagai kelas kontrol yang terdiri dari 26 siswa. Pertimbangan yang dimaksud adalah kelas yang memiliki karakteristik yang sama berdasarkan nilai rata-rata matematika pada kedua kelas tersebut dan jumlah siswa pada kedua kelas sama.

C. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu pembelajaran matematika dengan menggunakan strategi metakognitif sebagai variabel bebas dan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis sebagai variabel terikat.

D. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran dalam tesis ini, perlu diberikan beberapa definisi operasional sebagai berikut:

1. Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang biasanya dilakukan di sekolah, yang cenderung berpusat pada guru, diawali dengan memberi penjelasan materi kepada siswa kemudian memberi contoh soal setelah itu siswa diberi kesempatan untuk bertanya dan pada akhirnya siswa diminta untuk mengerjakan soal-soal latihan.
2. Strategi pembelajaran metakognitif adalah proses pembelajaran dimana guru memberikan stimulus dan menanamkan kepada siswa suatu proses untuk menanamkan kesadaran berpikir, berpikir tentang apa yang dipikirkan dan bagaimana proses berpikirnya. Proses pembelajaran dengan strategi pembelajaran metakognitif terdiri dari *planning* (perencanaan), *monitoring* (pemantauan) dan *evaluation* (evaluasi).
3. Pemahaman matematis adalah suatu proses, cara, perbuatan untuk memahami matematika. Adapun indikator kemampuan pemahaman matematis yang digunakan pada penelitian ini adalah : (1) mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika, (2) menerapkan konsep secara logaritma, (3) memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari, (4) menyajikan konsep dalam berbagai representasi, (5) mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.

Rima Susantri, 2017

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MELALUI STRATEGI METAKOGNITIF

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4. Komunikasi matematis adalah kemampuan siswa untuk menyampaikan gagasan, ide, baik dalam bentuk lisan maupun tertulis. Terdapat 3 indikator kemampuan komunikasi yang digunakan pada penelitian ini, yaitu : (1) Melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide dan atau simbol matematika, (2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, secara lisan dan tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik dan ekspresi aljabar, (3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa.

E. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama kurang lebih 3 minggu pada bulan Mei Tahun 2017 dengan banyak pertemuan sebanyak 6 kali pertemuan yang terdiri dari: 4 kali pertemuan pembelajaran, 1 kali *pre-test* dan 1 kali *post-test* dengan durasi satu kali pertemuan sebanyak 2 x 45 menit. Adapun tempat penelitian ini adalah salah satu SMP Negeri di Kabupaten Lampung Utara.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah soal berupa tes uraian yang terdiri dari tes kemampuan pemahaman dan tes kemampuan komunikasi matematis, kedua tes tersebut dikembangkan oleh peneliti.

1. Tes Kemampuan Pemahaman Matematis

Tes kemampuan pemahaman matematis ini berbentuk soal uraian bertujuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari oleh dua kelompok kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen tes ini digunakan pada saat *pre-test* dan digunakan lagi pada saat *post-test*. Setiap butir soal disesuaikan dengan indikator pemahaman matematis.

2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan komunikasi matematis ini juga berbentuk soal uraian yang bertujuan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa terhadap materi yang telah dipelajari oleh dua kelompok kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen tes ini juga digunakan pada saat *pre-test* dan *post-test*. Setiap butir soal disesuaikan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa.

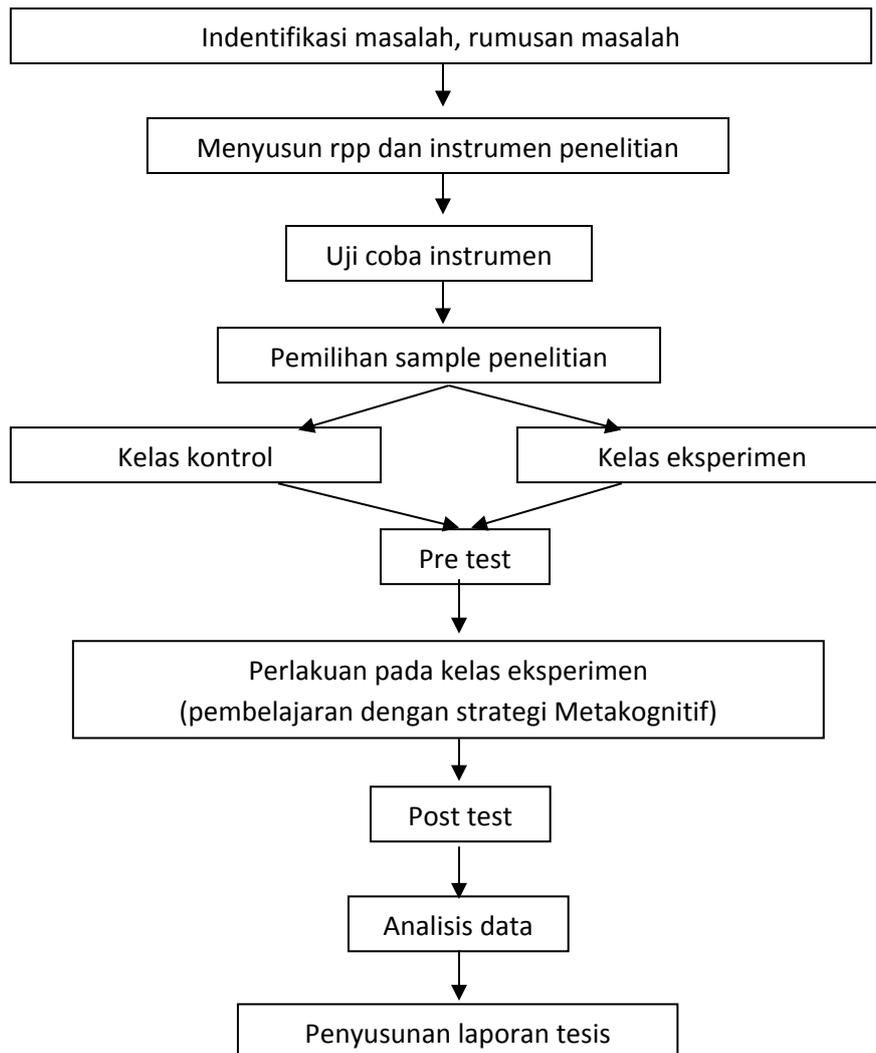
G. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dalam empat tahap sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
 - a. Merumuskan masalah yang terkait dengan pembelajaran matematika di SMP.
 - b. Melakukan observasi ke sekolah yang menjadi lokasi penelitian
 - c. Menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian
 - d. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar penelitian
 - e. Membuat instrumen penelitian
 - f. *Judgment* instrumen penelitian mengenai RPP dan bahan ajar penelitian oleh dosen pembimbing
 - g. Melakukan uji coba instrumen penelitian
 - h. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Memberikan *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - b. Melaksanakan penelitian, menggunakan pembelajaran dengan strategi metakognitif pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol sebanyak 4 pertemuan dengan materi statistika.
 - c. Selama pembelajaran berlangsung, melakukan pengamatan menggunakan lembar observasi
 - d. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
3. Tahap analisis data
 - a. Mengolah data hasil *pre-test*, *post-test* dan angket

- b. Menganalisis data
- c. Membuat kesimpulan berdasarkan hipotesis yang di uji.

Untuk lebih memudahkan dalam menggambarkan prosedur penelitian, dibuat bagan seperti dapat dilihat pada bagan berikut:



Gambar 2.
Diagram Alur Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Setelah instrumen selesai di susun, selanjutnya instrumen tersebut akan di uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya hingga instrumen tersebut dapat digunakan sebagai alat pengumpulan data.

a. Uji validitas instrumen

Uji validitas ini bertujuan untuk melihat apakah instrumen tersebut mampu mengukur apa yang diinginkan sehingga instrumen tersebut dapat mengungkapkan data yang ingin diukur. Uji validitas ini menggunakan rumus korelasi *product moment* dari Karl Person. Menurut Arikunto (2015, hal 87) koefisien korelasi (r_{xy}) yang dimaksud adalah

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

Keterangan:

N = banyak sampel

Y = skor setiap item soal yang diperoleh siswa

X = skor total item soal yang diperoleh siswa

Lestari (2015, hlm 193) menyebutkan bahwa tolak ukur menginterpretasikan derajat validitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford (1956) sebagai berikut :

Tabel 3.1
Interpretasi Koefisien Validitas Instrumen

Nilai	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah	Sangat Buruk

Hasil uji validitas instrumen soal tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis dengan ANATES disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.2
Validitas Instrumen
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Kemampuan	No Soal	Korelasi	Signifikansi	Kriteria Validitas
Pemahaman	1	0,581	Signifikan	Sedang
	2	0,731	Sangat Signifikan	Tinggi
	3	0,525	-	Sedang
	4	0,506	-	Sedang
	5	0,519	-	Sedang
Komunikasi	6	0,827	Sangat Signifikan	Tinggi
	7	0,710	Sangat Signifikan	Tinggi
	8	0,501	-	Sedang

Dari tabel 3.2 menunjukkan bahwa pada instrumen soal kemampuan pemahaman matematis yang terdiri dari 5 soal, empat soal memiliki kriteria validitas sedang yang diinterpretasikan memiliki validitas cukup baik dan satu soal memiliki validitas tinggi yang diinterpretasikan memiliki validitas baik. Sedangkan pada instrumen soal kemampuan komunikasi matematis yang terdiri dari 3 soal, dua soal memiliki kriteria validitas tinggi yang diinterpretasikan memiliki validitas baik dan satu soal kriteria validitas sedang yang diinterpretasikan memiliki validitas cukup baik. Berdasarkan keterangan ini, secara keseluruhan instrumen soal yang terdiri dari 8 soal uraian ini layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian, karena 5 soal memiliki validitas yang baik dan tiga soal memiliki validitas yang cukup baik.

b. Uji reabilitas instrumen

Reliabilitas instrumen penelitian adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama. Analisis reliabilitas dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu teknik nun belah dua (*Non Split-Half Technique*) dan teknik belah dua (*Split-Half*

Rima Susantri, 2017

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MELALUI STRATEGI METAKOGNITIF

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

technique). Untuk tipe soal uraian, digunakan rumus *Cronbach's Alpha* (α) sebagai berikut (Hamzah, 2014; Sundayana, 2014):

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

Keterangan :

- r_{11} : reliabilitas instrumen
 n : banyaknya butir pertanyaan
 $\sum \sigma_i^2$: jumlah varian butir soal
 σ_i^2 : varian total

Lestari (2015, hlm 206) menyebutkan bahwa tolak ukur menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford sebagai berikut :

Tabel 3.3
Interpretasi Koefisien Reliabilitas Instrumen

Nilai	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup Baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat buruk

Hasil uji reliabilitas kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.4
Reliabilitas Instrumen

Kemampuan	R	Interpretasi Reliabilitas
Pemahaman	0,73	Tinggi
Komunikasi	0,44	Sedang

Dari tabel 3.4 menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman memiliki korelasi yang tinggi dan diinterpretasikan bahwa instrumen soal memiliki reliabilitas yang baik. Sedangkan kemampuan komunikasi memiliki n korelasi yang sedang dan diinterpretasikan bahwa instrumen soal memiliki reliabilitas yang cukup baik. Dengan demikian, instrumen penelitian ini layak untuk digunakan karena memiliki reliabilitas yang cukup baik.

Rima Susantri, 2017

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MELALUI STRATEGI METAKOGNITIF

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

c. Daya Pembeda

Daya pembeda (DP) soal adalah kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) (Sundayana, 2014). Atau dengan kata lain daya pembeda (DP) yaitu butir soal tersebut dapat membedakan kemampuan individu siswa (Hamzah, 2014). Untuk menghitung daya pembeda soal yang berbentuk uraian, akan digunakan rumus berikut (Sundayana, 2014):

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

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

SA = Jumlah siswa kelompok atas

SB = Jumlah siswa kelompok bawah

IA = Jumlah skor ideal kelompok atas

Tolak ukur untuk menginterpretasikan daya pembeda tiap butir soal digunakan kriteria sebagai berikut (Subana & Sudrajat, 1996).

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda Instrumen

No.	Nilai Daya Pembeda (DP)	Kategori	Interpretasi
1.	$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek	DP sangat buruk
2.	$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek	DP buruk
3.	$0,20 < DP \leq 0,40$	Sedang	DP cukup baik
4.	$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik	DP baik
5.	$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik	DP sangat baik

Berikut ini adalah tabel hasil uji daya pembeda instrumen tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa:

Tabel 3.6
Daya Pembeda Instrumen
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

1	No	Daya Pembeda	Interpretasi
Pemahaman	1	0,375	Cukup baik
	2	0,738	Sangat baik
	3	0,075	Jelek

Rima Susantri, 2017

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MELALUI STRATEGI METAKOGNITIF

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	4	0,250	Cukup baik
	5	0,225	Cukup baik
Komunikasi	6	0,538	Baik
	7	0,400	Cukup baik
	8	0,175	Jelek

Dari tabel 3.6 menunjukkan bahwa dari lima butir soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman siswa, terdapat tiga soal dalam kategori sedang dan diinterpretasi memiliki daya pembeda yang cukup baik, satu soal termasuk dalam kategori jelek dan diinterpretasi memiliki daya pembeda yang buruk dan satu soal termasuk dalam kategori sangat baik dan diinterpretasi memiliki daya pembeda yang sangat baik. Sedangkan dari tiga butir soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, satu soal termasuk dalam kategori baik dan memiliki daya pembeda yang baik, satu soal termasuk dalam kategori sedang dan diinterpretasikan memiliki daya pembeda yang cukup baik dan satu soal termasuk dalam kategori jelek dan diinterpretasi memiliki daya pembeda yang buruk. Berdasarkan keterangan ini maka instrumen soal yang terdiri dari 8 soal uraian ini terdapat dua soal yang perlu diperbaiki karena memiliki daya pembeda yang buruk, artinya siswa yang berkemampuan tinggi maupun siswa yang berkemampuan rendah tidak dapat mengerjakan kedua soal tersebut.

d. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah keberadaan suatu butir soal apakah dipandang sukar, sedang dan mudah dalam mengerjakannya (Sundayana, 2014). Tingkat kesukaran diperoleh dari menghitung presentasi siswa yang dapat menjawab benar soal tersebut. Semakin banyak siswa yang dapat menjawab benar suatu soal semakin mudah soal itu. Sebaliknya semakin banyak siswa tidak dapat menjawab suatu soal maka semakin sukar soal itu. Adapun rumus untuk menghitung tingkat kesukaran adalah (Sundayana, 2014):

$$TK = \frac{SA - SB}{IA + IB}$$

Keterangan :

Rima Susantri, 2017

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MELALUI STRATEGI METAKOGNITIF

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- TK : Tingkat Kesukaran
 SA : jumlah skor kelompok atas
 SB : jumlah skor kelompok bawah
 IA : jumlah skor ideal kelompok atas
 IB : jumlah skor ideal kelompok bawah

Tolak ukur untuk menginterpretasikan daya pembeda tiap butir soal digunakan kriteria sebagai berikut (Subana & Sudrajat, 1996):

Tabel 3.7
Interpretasi Tingkat Kesukaran Instrumen

No.	Nilai Indeks Kesukaran (D)	Interpretasi
1.	$D = 0,00$	Terlalu Sukar
2.	$0,00 < D \leq 0,30$	Sukar
3.	$0,30 < D \leq 0,70$	Sedang
4.	$0,70 < D < 1,00$	Mudah
5.	$D = 1,00$	Terlalu Mudah

Berdasarkan hasil uji instrumen tes yang telah dilakukan, diperoleh sajian tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan pemahaman matematis sebagai berikut :

Tabel 3.8
Tingkat Kesukaran Instrumen
Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis

Kemampuan	No	Indeks Kesukaran	Interpretasi
Pemahaman	1	0,188	Sukar
	2	0,369	Sedang
	3	0,038	Sukar
	4	0,563	Sedang
	5	0,688	Sedang
Komunikasi	6	0,731	Mudah
	7	0,375	Sedang
	8	0,088	Sukar

Tabel 3.8 menunjukkan bahwa dari lima butir soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman siswa, terdapat tiga soal yang memiliki tingkat kesukaran yang sedang dan dua soal yang diinterpretasikan sukar. Sedangkan dari 3 butir soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, terdapat satu soal dengan interpretasi mudah, satu

soal sedang dan satu soal sukar. Berdasarkan keterangan ini maka instrumen soal yang terdiri dari 8 soal uraian ini dapat digunakan sebagai instrumen penelitian karena tingkat kesukaran yang beragam, ini sejalan dengan yang dikatakan Hamzah (2014) bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah.

Adapun rekapitulasi hasil uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis adalah sebagai Berikut:

Tabel 3.9
Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

No Soal	Validitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Reliabilitas	Kesimpulan
1.	Sedang	Cukup baik	Sukar	Tinggi	Dapat digunakan
2.	Tinggi	Sangat baik	Sedang		Dapat digunakan
3.	Sedang	Jelek	Sukar		Diperbaiki
4.	Sedang	Cukup baik	Sedang		Dapat digunakan
5.	Sedang	Cukup baik	Sedang		Dapat digunakan
6.	Tinggi	Baik	Mudah	Sedang	Dapat digunakan
7.	Tinggi	Cukup baik	Sedang		Dapat digunakan
8.	Sedang	Jelek	Sukar		Diperbaiki

Pada tabel 3.9 menunjukkan bahwa, terdapat dua soal yang perlu untuk diperbaiki, yaitu soal nomor 3 untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis dan soal nomor 8 untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis karena dari daya pembeda yang diperoleh antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) maupun siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) tidak dapat mengerjakan soal tersebut. Serta dari tingkat kesukaran untuk soal nomor 3 dan 8 tersebut termasuk dalam kategori sukar. Dari hasil analisis jawaban – jawaban siswa terhadap soal nomor 3 dan 8, diperoleh bahwa siswa tidak dapat menjawab soal tersebut dikarenakan salah dalam menafsirkan maksud soal sehingga perlu dilakukan perbaikan redaksional soal tersebut. Setelah diperbaiki, instrumen di uji keterbacaan kepada dosen pembimbing dan dua orang guru di sekolah tempat penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, akan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Memberikan *pretest* kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen
- 2) Memberikan perlakuan kepada kelas eksperimen dengan memberikan pembelajaran menggunakan strategi metakognitif sebanyak empat kali pertemuan.
- 3) Observasi selama pembelajaran
- 4) Memberikan *posttest* kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen

3. Tahap analisis data

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan. Selanjutnya, dibuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dan menyusun laporan.

H. Teknik Analisis Data

Data penelitian diperoleh dari tes tulis yang berupa 8 soal uraian yang terdiri dari 5 soal untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis dan 3 soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis. Tes tulis tersebut diberikan kepada siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran.

Setelah data terkumpul, data tersebut dianalisa secara statistik. Terlebih dahulu dilakukan uji instrumen untuk mengukur reabilitas, validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran setiap butir soal. Tujuan dari analisis ini untuk melihat apakah soal yang diujicobakan valid dan reliabel untuk menjadi instrumen dalam penelitian ini. Hasil tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan yang signifikan dari pembelajaran dengan strategi metakognitif terhadap kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa. Setelah diperoleh nilai *pre-test* dan nilai *post-test*, kemudian dihitung nilai gain dengan menghitung selisih antara nilai *pre-test* dan

nilai *post-test*. Perolehan nilai gain disimbolkan dengan huruf *g* dan ditentukan dengan rumus (Lestari, 2015: hlm 234-235):

Kemudian akan dihitung nilai N-Gain atau gain ternormalisasi yang diperoleh dengan membandingkan selisih skor *pre-test* dan nilai *post-test* dengan selisih SMI dan *pre-test*. Selain digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan siswa, data ini juga memberikan informasi mengenai pencapaian kemampuan siswa. Dengan demikian, data N-Gain ($\langle g \rangle$) memberikan informasi mengenai peningkatan kemampuan beserta peringkat siswa di kelas. Nilai N-Gain ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{SMI} - \text{Skor Postes}}$$

Tinggi atau rendahnya nilai N-Gain ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3.10
Kriteria N-Gain

Nilai N-Gain($\langle g \rangle$)	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah

Adapun penggunaan nilai gain dan $\langle g \rangle$ berdasarkan kemampuan awal kedua kelompok sampel. Jika kemampuan awal kedua kelompok sama dapat dilakukan analisis peningkatan menggunakan data gain. Namun jika kemampuan awal kedua kelompok berbeda maka analisis peningkatan menggunakan data N-gain (Lestari, 2015).

Setelah diperoleh nilai N-Gain $\langle g \rangle$, kemudian dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebelum digunakan untuk menguji hipotesis melihat perbandingan dua nilai rata-rata, yaitu kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan uji *t* jika data menyebar normal dan homogen dan uji *t* jika data menyebar normal namun tidak homogen. Namun, jika data tidak menyebar normal, maka akan dilakukan uji statistik non parametrik *Mann Whitney*.

1. Uji Normalitas

Sebelum data dianalisis, terlebih dahulu nilai *pre-test*, *post-test*, gain dan N-gain di uji normalitas data tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Kenormalan suatu data dapat diketahui secara deskriptif dan inferensial. Secara deskriptif dapat ditentukan menggunakan nilai rata-rata dan simpangan baku, sedangkan secara inferensial dapat ditentukan dengan *shapiro wilk* (Lestari, 2015).

Hipotesis yang di uji adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas varians

Setelah dilakukan uji normalitas, selanjutnya dilakukan uji homogenitas terhadap nilai *pre-test*, *post-test*, dan N-gain. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki varian atau keragaman nilai yang sama secara statistik. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene's* (Lestari, 2015).

Hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan varians *post-test* kemampuan pemahaman matematis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen

H_1 : Tidak ada perbedaan varians *post-test* kemampuan pemahaman matematis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen

3. Uji Perbedaan Untuk Dua Sampel Independen

Selanjutnya akan dilakukan uji perbedaan dua sampel independen untuk melihat apakah peningkatan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa yang ada di kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan siswa yang ada di kelompok kontrol. Hipotesis yang akan diuji sebagai berikut:

- a. Peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi metakognitif lebih baik secara

signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Data yang diuji adalah gain ternormalisasi (N-gain).

- b. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi metakognitif lebih baik secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Data yang diuji adalah nilai gain ternormalisasi (N-gain).

Adapun hipotesis penelitian yang mungkin terjadi untuk uji perbedaan dua sampel independen adalah sebagai berikut :

- a. Jika data N-gain berdistribusi normal dan varian homogen, maka akan dilakukan uji parametrik yaitu uji-t
- b. Jika data N-gain berdistribusi normal tetapi varian tidak homogen, maka akan dilakukan uji parametrik yaitu uji-t'
- c. Jika data N-gain tidak berdistribusi normal, maka akan dilakukan uji non parametrik menggunakan uji *Mann Whitney*.