

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi-eksperimental*). Jenis penelitian ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas strategi metakognitif yang diterapkan dalam pembelajaran matematika dan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Efektivitas tersebut ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Sleman yang beralamat di Jalan Magelang Km.10 Tridadi, Sleman, Yogyakarta. Pengambilan data dilaksanakan di kelas VII B dan VII E pada tahun pelajaran 2014/2015 semester genap, yaitu 16 Maret - 25 April 2015. Jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada lampiran A halaman 107.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan subyek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sleman. Populasi terdiri dari enam kelas, yaitu kelas VII A, VII B, VII C, VII D, VII E, dan VII F. Masing-masing kelas terdiri dari 32 siswa.

2. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan secara acak. Hal ini dilakukan karena pembagian kelas di SMP Negeri 3 Sleman dilakukan secara merata, tidak berdasarkan peringkat. Selain itu, siswa mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama, diampu oleh guru yang sama, dan pada tingkatan yang sama. Dari enam kelas diambil dua kelas secara acak sebagai sampel penelitian. Dari pengambilan sampel tersebut, terpilih kelas VII B dan VII E. Kemudian dari dua kelas tersebut diacak lagi untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII E sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Variabel merupakan obyek penelitian. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran yang digunakan terdiri dari dua macam, yaitu strategi metakognitif yang diterapkan pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional yang diterapkan pada kelas kontrol.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sleman.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel yang dibuat konstan agar tidak mempengaruhi variabel utama yang diteliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini terdiri dari guru, materi pelajaran, dan banyaknya pertemuan dalam pelaksanaan pembelajaran. Pengontrolan guru dilakukan dengan cara menugaskan guru yang sama untuk mengajar kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu peneliti. Materi pelajaran dikontrol dengan cara memberikan materi pelajaran yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu segitiga dan segi empat. Selain itu, latihan soal dan tes yang diberikan di kedua kelas juga dibuat sama. Pembelajaran dilaksanakan dengan alokasi waktu yang sama.

E. Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah pada penelitian, perlu diuraikan definisi operasional sebagai berikut.

1. Strategi Metakognitif

Pembelajaran dengan strategi metakognitif pada penelitian ini didefinisikan sebagai penerapan pengetahuan deklaratif, prosedural, dan kondisional untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi strategi yang digunakan dalam usaha pemecahan masalah dan mencapai tujuan pembelajaran. Secara lebih rinci, pembelajaran dengan strategi metakognitif dilaksanakan melalui langkah-langkah berikut ini.

a. Kegiatan Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan, guru menyampaikan tujuan pembelajaran, memberikan motivasi serta mempersiapkan siswa baik secara fisik maupun psikis. Kemudian dibentuk kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan empat siswa.

Dalam kegiatan pendahuluan ini siswa dilibatkan dalam melakukan perencanaan (*planning*) pembelajaran, yaitu dengan memperkirakan waktu, alat dan bahan, dan juga pengetahuan awal apa saja yang diperlukan dalam pembelajaran yang akan dilaksanakan.

b. Kegiatan Inti

Pada kegiatan inti, siswa berdiskusi kelompok untuk menyelesaikan kegiatan yang disajikan di Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Setelah siswa melakukan diskusi, beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. Siswa diarahkan untuk selalu melakukan pemantauan (*monitoring*) dan kontrol terhadap aktivitasnya. Siswa dibiasakan untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan (*self question*) pada diri sendiri dan juga menyuarakan pikirannya (*think aloud*) dalam diskusi kelompok maupun dalam presentasi untuk membantu proses *monitoring*

c. Kegiatan Penutup

Pada kegiatan penutup, guru bersama siswa menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. Kemudian siswa diberikan kuis yang dikerjakan secara individu untuk melihat ketercapaian tujuan pembelajaran pada setiap pertemuan. Setelah itu guru dan siswa melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Dalam kegiatan penutup ini siswa juga melakukan evaluasi (*evaluation*) terhadap diri sendiri secara tertulis. Siswa menuliskan apa saja materi yang baru saja ia pelajari, bagian mana yang belum ia pahami, apa saja hambatan yang dialami, upaya yang akan dilakukan untuk mengatasi hal tersebut, dan lain sebagainya. Selanjutnya, guru menyampaikan informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya.

2. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional dalam penelitian ini adalah pembelajaran ekspositori. Materi pembelajaran dan contoh soal disampaikan secara runtut oleh guru, kemudian siswa mengerjakan latihan soal. Setelah itu, beberapa siswa menuliskan jawabannya di papan tulis. Secara lebih rinci, pembelajaran konvensional dilaksanakan melalui langkah-langkah berikut ini.

a. Kegiatan Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan, guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi serta mempersiapkan siswa baik secara fisik maupun psikis. Kemudian guru melakukan apersepsi dengan mengingatkan siswa pada materi prasyarat yang diperlukan dalam pembelajaran. Apersepsi ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan pada siswa.

b. Kegiatan Inti

Pada kegiatan inti, guru menjelaskan materi dan contoh soal lengkap dengan cara penyelesaiannya. Kemudian siswa mengerjakan latihan soal. Setelah siswa selesai mengerjakan latihan soal, beberapa siswa menuliskan jawabannya di papan tulis. Guru bersama siswa membahas jawaban latihan soal yang telah dikerjakan.

c. Kegiatan Penutup

Pada kegiatan penutup, guru bersama siswa membuat kesimpulan tentang materi yang baru saja dipelajari. Selanjutnya, untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran pada setiap pertemuan, siswa diberikan kuis. Guru bersama siswa juga melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Pada akhir pembelajaran, guru menyampaikan informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan suatu kemampuan untuk memformulasikan sejumlah aturan matematika yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah matematika yang diberikan. Kemampuan tersebut meliputi kemampuan memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan menginterpretasikan jawaban ke masalah semula. Indikator dari setiap aspek tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

No.	Aspek yang diukur	Indikator
1	Memahami masalah	1.1 Siswa dapat menuliskan informasi yang diketahui pada soal. 1.2 Siswa dapat menuliskan masalah yang perlu diselesaikan. 1.3 Siswa dapat membuat sketsa atau gambar untuk menggambarkan situasi soal jika diperlukan.
2	Merencanakan penyelesaian masalah	2.1. Siswa dapat merepresentasikan informasi yang terdapat pada soal ke dalam notasi matematika. 2.2. Siswa dapat menyusun langkah-langkah atau strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah.
3	Menyelesaikan masalah sesuai rencana.	3.1. Siswa dapat menyelesaikan masalah dengan rumus atau langkah-langkah yang sesuai dengan rencana penyelesaian. 3.2. Siswa dapat mensubstitusikan data yang diperoleh ke dalam langkah-langkah perhitungan yang diperoleh dari langkah sebelumnya. 3.3. Siswa dapat melakukan perhitungan sesuai rencana penyelesaian dengan benar.
4	Menginterpretasikan jawaban ke masalah semula.	4.1. Siswa dapat menjelaskan hasil yang diperoleh dari perhitungan ke permasalahan semula dengan kalimat dan besaran yang benar.

Untuk mengevaluasi hasil kemampuan pemecahan masalah matematika, disusun rubrik penskoran tes yang disesuaikan dengan indikator pencapaian kemampuan pemecahan masalah. Rubrik penskoran tes yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat selengkapnya pada lampiran C.6 halaman 309.

F. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest posttest control group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara acak. Kedua kelompok diberi pretes untuk mengetahui keadaan awal, yaitu apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika antara kedua kelompok sebelum diberi perlakuan. Setelah diberi perlakuan, kedua kelompok diberi postes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika. Desain penelitian yang dilaksanakan diilustrasikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2. Desain Penelitian

<i>Group</i>	<i>Pretes</i>	<i>Treatment</i>	<i>Postes</i>
E	X_E	A	Y_E
K	X_K	B	Y_K

Keterangan:

E = kelas eksperimen

K = kelas kontrol

X_E = pretes kelas eksperimen

X_K = pretes kelas kontrol

A = pembelajaran dengan strategi metakognitif

B = pembelajaran konvensional

Y_E = postes kelas eksperimen

Y_K = postes kelas kontrol

G. Perangkat Pembelajaran

Untuk memperlancar proses pembelajaran, perlu disusun perangkat pembelajaran. Berikut ini diuraikan perangkat pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1. Perangkat Pembelajaran Kelas Eksperimen

Perangkat pembelajaran yang digunakan di kelas eksperimen terdiri atas rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kegiatan siswa (LKS). Penyusunan perangkat pembelajaran tersebut disesuaikan dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar pada silabus matematika SMP kelas VII tentang materi segitiga dan segi empat. Sebelum digunakan untuk penelitian, perangkat pembelajaran dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan divalidasi oleh dosen ahli, kemudian direvisi sesuai dengan saran.

Langkah-langkah dalam RPP kelas eksperimen memuat strategi metakognitif, yaitu kegiatan perencanaan, pemantauan, dan evaluasi. Kegiatan-kegiatan tersebut dilengkapi dengan kegiatan mengajukan pertanyaan-pertanyaan pada diri sendiri (*self-questioning*) dan menyuarakan pikiran (*think aloud*) yang dimodelkan oleh guru. RPP yang disusun untuk pertemuan-pertemuan awal memberikan pedoman bagi guru untuk lebih banyak memberikan model kepada siswa, sedangkan pada pertemuan-pertemuan selanjutnya model yang dilakukan oleh guru dapat dikurangi. Pada setiap RPP juga terdapat petunjuk bagi guru untuk selalu menyampaikan tujuan pembelajaran, memotivasi, dan menekankan pentingnya penggunaan strategi metakognitif kepada siswa. RPP kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran B.1 halaman 108.

Pada setiap pertemuan, pembelajaran dilaksanakan dengan media LKS. LKS disusun untuk membantu siswa kelas eksperimen dalam menerapkan strategi metakognitif. LKS yang disusun memuat strategi metakognitif. Pada bagian awal, LKS menyajikan petunjuk penggunaan LKS dan indikator pencapaian tujuan pembelajaran. Pada bagian selanjutnya, LKS memfasilitasi siswa dalam melakukan kegiatan perencanaan. Siswa diminta untuk melakukan prediksi terhadap waktu, alat dan bahan yang diperlukan dalam pembelajaran, keterkaitan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dimiliki, dan pengetahuan awal apa saja yang diperlukan dalam pembelajaran. Pada bagian selanjutnya, LKS menyajikan kegiatan-kegiatan yang harus diselesaikan siswa. Pada setiap kegiatan tersebut terdapat perintah untuk memeriksa kembali langkah-langkah yang telah dilakukan dan melakukan perbaikan jika terdapat kesalahan. Hal ini bertujuan untuk mengingatkan siswa dalam melakukan pemantauan dan evaluasi pada setiap aktivitasnya. Pada bagian terakhir, LKS memfasilitasi siswa untuk melakukan evaluasi secara tertulis terhadap proses dan hasil belajarnya. Pada bagian ini disajikan beberapa pertanyaan yang dapat membantu siswa dalam melakukan penilaian. Siswa juga dapat menambahkan catatan lain yang berkaitan dengan evaluasi pada bagian ini. LKS dapat dilihat pada lambiran B.3 halaman 229.

2. Perangkat Pembelajaran Kelas Kontrol

Perangkat pembelajaran yang digunakan di kelas kontrol berupa RPP. Penyusunan RPP disesuaikan dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi dasar pada silabus matematika SMP kelas VII tentang materi segitiga dan segi empat. Sebelum digunakan untuk penelitian, RPP dikonsultasikan pada dosen pembimbing

dan guru mata pelajaran, RPP juga divalidasi dan direvisi sesuai saran. RPP untuk kelas kontrol terdiri atas langkah-langkah kegiatan pembelajaran konvensional. RPP memberikan pedoman bagi guru dalam menyampaikan tujuan pembelajaran, memberikan apersepsi, menyampaikan materi, memberikan contoh soal dan penyelesaiannya, memberikan kesempatan pada siswa untuk mengajukan pertanyaan, mengerjakan soal latihan dan menuliskannya di papan tulis, serta membuat kesimpulan. RPP untuk kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran B.2 halaman 169. Sementara itu, LKS tidak disusun untuk kegiatan pembelajaran di kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pembelajaran konvensional yang biasa dilakukan oleh guru juga tidak menggunakan LKS.

H. Instrumen Penelitian

Sebagai bahan untuk mengumpulkan data, diperlukan instrumen penelitian. Penelitian ini menggunakan dua macam instrumen, yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan tes kemampuan pemecahan masalah matematika.

1. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi digunakan untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran. Pada penelitian ini disusun dua macam lembar observasi, yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk kelas eksperimen yang menggunakan strategi metakognitif dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Lembar observasi disusun sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Lembar observasi disajikan dalam kalimat-kalimat deskriptif berupa *checklist* dengan pilihan jawaban "ya" dan "tidak".

Selain lembar observasi, peneliti juga menyiapkan lembar catatan lapangan untuk mencatat hal-hal tambahan yang tidak termuat dalam lembar observasi, seperti suasana kelas, pola interaksi antara guru dengan siswa, interaksi antar siswa, dan sebagainya. Lembar catatan lapangan ini berupa catatan biasa yang dibuat seperlunya oleh peneliti. Catatan lapangan dapat digunakan sebagai data tambahan untuk memperkuat data pada lembar observasi. Selain itu, hasil catatan lapangan juga digunakan sebagai bahan evaluasi untuk melakukan perbaikan bagi peneliti dalam melaksanakan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya

2. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Tes kemampuan pemecahan masalah matematika digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Terdapat dua jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pretes dan postes. Pretes dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Postes dilakukan di akhir pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematika siswa setelah mengikuti pembelajaran.

Instrumen pretes dan postes pada penelitian ini berupa soal uraian. Soal terdiri atas 5 butir dengan masing-masing butir memiliki rentang skor 0-12. Soal yang digunakan dalam pretes dan postes dibuat setipe dengan tingkat kesulitan yang sama. Dalam penyusunan tes ini terlebih dahulu dilakukan pengkajian terhadap teori tentang kemampuan pemecahan masalah matematika, penyusunan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika, dan penyusunan kisi-kisi soal tes. Setelah itu dilakukan penyusunan butir-butir soal dan pedoman penskoran tes.

Intrumen yang telah disusun dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan divalidasi oleh dosen ahli. Kisi-kisi dan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematika dapat dilihat pada lampiran C halaman 292.

I. Validitas

Sebelum digunakan untuk mengumpulkan data, instrumen penelitian diuji validitasnya. Instrumen yang valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Jika instrumen dikatakan tidak valid, maka instrumen akan diperbaiki hingga instrumen tersebut dapat dikatakan valid.

Dalam penelitian ini, untuk menguji validitas instrumen lembar observasi dan tes kemampuan pemecahan masalah digunakan validitas isi. Validitas isi merupakan pengujian validitas yang dilakukan atas dasar isi untuk memastikan bahwa butir tes dapat mengukur secara tepat keadaan yang ingin diukur. Dalam penelitian ini, untuk melakukan validitas isi, instrumen dikonsultasikan kepada ahli yang terdiri dari dosen pembimbing dan dua dosen ahli.

J. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan reliabel. Reliabilitas merujuk pada pengertian bahwa instrumen dapat dipercaya karena instrumen akan memberikan data yang sama meski dilakukan berulang kali. Untuk mencari reliabilitas instrumen tes bentuk soal uraian digunakan rumus *Chronbach Alpha*. Menurut Suharsimi Arikunto (2013:239), rumus *Chronbach Alpha* ialah sebagai berikut ini.

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap butir soal

σ_t^2 = varians total

Manurut Suharsimi Arikunto (2010:90), kriteria reliabilitas instrumen ditentukan sebagai berikut ini.

Tabel 3. Kriteria Reliabilitas Instrumen

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$r_{11} > 0,8$	Sangat tinggi
$0,6 < r_{11} \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r_{11} \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r_{11} \leq 0,4$	Rendah
$r_{11} \leq 0,2$	Sangat rendah

Instrumen akan digunakan pada penelitian ini jika instrumen memiliki kriteria tinggi atau sangat tinggi.

K. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui efektifitas pembelajaran dengan strategi metakognitif dan pembelajaran konvensional ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika perlu dilakukan analisis data. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif, pengujian asumsi analisis, dan pengujian hipotesis.

Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Untuk membuat kesimpulan yang berlaku secara umum, dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji hipotesis. Namun, sebelumnya dilakukan uji asumsi analisis terhadap pretes dan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol serta uji perbedaan

kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji perbedaan kemampuan awal tersebut dilakukan dengan menggunakan rata-rata nilai pretes kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji perbedaan rata-rata tersebut akan menentukan uji hipotesis yang digunakan, yaitu sebagai berikut ini.

1. Jika dari hasil uji perbedaan rata-rata nilai pretes tersebut diperoleh kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan nilai postes dari kedua kelas. Uji efektivitas masing-masing pembelajaran dilakukan dengan cara membandingkan nilai postes dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan untuk mengetahui pembelajaran yang lebih efektif digunakan uji perbedaan rata-rata nilai postes.
2. Jika dari hasil uji perbedaan rata-rata nilai pretes diperoleh bahwa terdapat perbedaan kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan nilai pretes dan postes kedua kelas. Untuk menguji efektivitas masing-masing pembelajaran dilakukan dengan cara membandingkan rata-rata skor gain dengan skor gain yang ditentukan, sedangkan untuk mengetahui pembelajaran yang lebih efektif digunakan uji perbedaan rata-rata skor gain kedua kelas.

Berikut ini dijelaskan langkah-langkah analisis deskriptif, pengujian asumsi analisis, dan pengujian hipotesis yang dilakukan.

1. Analisis Deskriptif

Data yang dideskripsikan dalam penelitian ini adalah data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dan kemampuan pemecahan masalah matematika

yang terdiri dari pretes kelas eksperimen maupun kelas kontrol dan postes kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Uraianya adalah sebagai berikut ini.

a. Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis dengan ketentuan skor 1 untuk pilihan jawaban “ya” dan skor 0 untuk pilihan jawaban “tidak”. Cara menghitung persentase skor observasi keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut ini.

$$P = \frac{\text{jumlah skor pencapaian per indikator}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.2)$$

b. Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Data pretes dan postes kemampuan pemecahan masalah matematika dideskripsikan dengan menggunakan teknik statistik. Teknik statistik yang digunakan meliputi rata-rata, variansi, simpangan baku, nilai tertinggi, dan nilai terendah.

2. Uji Asumsi Analisis

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji asumsi analisis, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data nilai pretes dan nilai postes kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk uji normalitas ini digunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Uji ini dilakukan dengan menggunakan SPSS 16.

Hipotesis yang digunakan pada uji normalitas adalah sebagai berikut ini.

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria keputusan ialah H_0 diterima jika nilai *p-value* lebih besar dari $\alpha = 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji kesamaan variansi data kemampuan pemecahan masalah matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji ini dilakukan pada nilai pretes maupun postes. Hasil uji homogenitas pada nilai pretes dilakukan untuk menentukan rumus t_{hitung} yang digunakan untuk melakukan uji perbedaan rata-rata pada nilai pretes, sedangkan uji homogenitas pada nilai postes dilakukan untuk menentukan rumus t_{hitung} yang digunakan untuk melakukan uji perbedaan rata-rata pada nilai postes.

Hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (\text{data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang sama})$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad (\text{data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang berbeda})$$

Untuk melakukan uji homogenitas, digunakan uji F dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat bebas $v_1 = n_1 - 1$, $v_2 = n_2 - 1$. Menurut Walpole (1992:314), statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

$$F_{hitung} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (3.3)$$

Keterangan:

s_1^2 = variansi data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dari kelas eksperimen

s_2^2 = variansi data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dari kelas kontrol

Kriteria keputusan ialah H_0 diterima jika nilai *p-value* lebih besar dari $\alpha = 0,05$.

3. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, maka dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Namun, sebelum dilakukan pengujian hipotesis, perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan awal antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji ini dilakukan untuk menentukan kriteria keefektifan pada uji hipotesis yang akan digunakan. Kemampuan awal pemecahan masalah matematika ini dilihat dari perolehan nilai pretes.

Hipotesis yang digunakan pada pengujian ini adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu_{e_1} = \mu_{k_1}$ (tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol)

$H_1: \mu_{e_1} \neq \mu_{k_1}$ (terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol)

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

- a. Jika berdasarkan hasil uji homogenitas diperoleh bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang sama, maka menurut Walpole (1992:305) digunakan uji berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_{e_1} - \bar{x}_{k_1}}{s \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \text{ dengan } v = n_e + n_k - 2 \text{ dan } s = \sqrt{\frac{(n_e - 1)s_{e_1}^2 + (n_k - 1)s_{k_1}^2}{(n_e + n_k - 2)}} \quad (3.4)$$

- b. Jika berdasarkan hasil uji homogenitas diperoleh bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang berbeda, maka menurut Walpole (1992:305) digunakan uji berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_{e_1} - \bar{x}_{k_1}}{\sqrt{\frac{s_{e_1}^2}{n_e} + \frac{s_{k_1}^2}{n_k}}} \text{ dengan } v = \frac{\left(\frac{s_{e_1}^2}{n_e} + \frac{s_{k_1}^2}{n_k}\right)}{\frac{s_{e_1}^2}{n_e - 1} + \frac{s_{k_1}^2}{n_k - 1}} \quad (3.5)$$

Keterangan:

\bar{x}_{e_1} = rata-rata nilai pretes kelas eksperimen

\bar{x}_{k_1} = rata-rata nilai pretes kelas kontrol

n_e = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_k = banyaknya siswa kelas kontrol

$s_{e_1}^2$ = variansi nilai pretes kelas eksperimen

$s_{k_1}^2$ = variansi nilai pretes kelas kontrol

s = simpangan baku gabungan

Kriteria keputusan ialah H_0 ditolak jika $t < -t_{\frac{\alpha}{2}}(v)$ atau $t > t_{\frac{\alpha}{2}}(v)$ dengan $\alpha = 0,05$.

Dari pengujian tersebut diperoleh dua kemungkinan, yaitu tidak terdapat perbedaan kemampuan awal antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol atau terdapat perbedaan kemampuan awal antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dua kemungkinan tersebut akan menentukan uji hipotesis yang akan digunakan. Berikut ini uji hipotesis yang digunakan berdasarkan dua kemungkinan tersebut.

a. Tidak Terdapat Perbedaan Kemampuan Awal

Apabila dari pengujian perbedaan rata-rata nilai pretes diperoleh kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka pembelajaran dikatakan efektif jika rata-rata nilai postes siswa minimal mencapai KKM. Berikut ini uraian pengujian hipotesis yang akan dilakukan.

1) Pengujian Hipotesis untuk Menjawab Rumusan Masalah 1

Pembelajaran dengan strategi metakognitif efektif digunakan dalam pembelajaran matematika ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman apabila rata-rata nilai siswa kelas

eksperimen minimal mencapai KKM, yaitu 75. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

$H_0: \mu_{e_2} \leq 74,99$ (pembelajaran dengan strategi metakognitif tidak efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika)

$H_1: \mu_{e_2} > 74,99$ (pembelajaran dengan strategi metakognitif efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika)

Menurut Sugiyono (2012:96), statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

$$t = \frac{\bar{x}_{e_2} - \mu_0}{\frac{s_{e_2}}{\sqrt{n}}} \quad (3.6)$$

Keterangan:

\bar{x}_{e_2} = rata-rata nilai postes kelas eksperimen

n_e = banyaknya siswa kelas eksperimen

s_{e_2} = variansi nilai postes kelas eksperimen

μ_0 = nilai yang dihipotesiskan, yaitu 74,99

dengan derajat bebas $v = n - 1$ dan $\alpha = 0,05$.

Kriteria keputusan ialah H_0 ditolak jika $t > t_\alpha(v)$.

2) Pengujian Hipotesis untuk Menjawab Rumusan Masalah 2

Pembelajaran konvensional efektif digunakan dalam pembelajaran matematika ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman apabila rata-rata nilai siswa kelas kontrol minimal mencapai KKM, yaitu 75. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

$H_0: \mu_{k_2} \leq 74,99$ (pembelajaran konvensional tidak efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa)

$H_1: \mu_{k_2} > 74,99$ (pembelajaran konvensional efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa)

Menurut Sugiyono (2012:96), statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

$$t = \frac{\bar{x}_{k_2} - \mu_0}{\frac{S_{k_2}}{\sqrt{n_k}}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

\bar{x}_{k_2} = rata-rata nilai postes kelas kotrol

n_k = banyaknya siswa kelas kontrol

S_{k_2} = variansi nilai pretes kelas eksperimen

μ_0 = nilai yang dihipotesiskan, yaitu 74,99.

dengan derajat bebas $v = n - 1$ dan $\alpha = 0,05$.

Kriteria keputusan ialah H_0 ditolak jika $t > t_\alpha(v)$.

3) Pengujian Hipotesis untuk Menjawab Rumusan Masalah 3

Apabila dari pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 1 dan 2 diperoleh bahwa salah satu dari strategi metakognitif atau pembelajaran konvensional tidak efektif digunakan dalam pembelajaran matematika apabila ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman, maka pengujian hipotesis yang ketiga tidak dilakukan. Namun, jika dari pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 1 dan 2 diperoleh bahwa strategi metakognitif maupun pembelajaran konvensional sama-sama efektif atau sama-sama tidak efektif digunakan dalam pembelajaran matematika apabila ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman, maka dilanjutkan pengujian hipotesis yang ketiga.

Hipotesis yang ketiga ialah pembelajaran dengan strategi metakognitif lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dalam pembelajaran matematika apabila ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman. Kriteria efektif pada pengujian hipotesis rumusan masalah 3 yaitu

jika rata-rata nilai postes siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata nilai postes kelas kontrol. Rumusan hipotesis yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah 3 adalah sebagai berikut.

$$H_0: \mu_{e_2} \leq \mu_{k_2} \quad (\text{pembelajaran dengan strategi metakognitif tidak lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional})$$

$$H_1: \mu_{e_2} > \mu_{k_2} \quad (\text{pembelajaran dengan strategi metakognitif lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional})$$

Statistik uji yang digunakan terdiri dari dua kemungkinan, yaitu berdasarkan hasil uji homogenitas data postes kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uraianya adalah sebagai berikut.

- a) Apabila hasil uji homogenitas menyatakan bahwa data postes siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang sama, menurut Walpole (1992: 305), digunakan statistik uji berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_{e_2} - \bar{x}_{k_2}}{s \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \text{ dengan } v = n_e + n_k - 2 \text{ dan } s = \sqrt{\frac{(n_e - 1)s_{e_2}^2 + (n_k - 1)s_{k_2}^2}{(n_e + n_k - 2)}} \quad (3.8)$$

- b) Apabila hasil uji homogenitas menyatakan bahwa data postes siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang berbeda, menurut Walpole (1992: 305), digunakan statistik uji berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_{e_2} - \bar{x}_{k_2}}{\sqrt{\frac{s_{e_2}^2}{n_e} + \frac{s_{k_2}^2}{n_k}}} \text{ dengan } v = \frac{\left(\frac{s_{e_2}^2}{n_e} + \frac{s_{k_2}^2}{n_k}\right)}{\frac{\frac{s_{e_2}^2}{n_e}}{n_e - 1} + \frac{\frac{s_{k_2}^2}{n_k}}{n_k - 1}} \quad (3.9)$$

Keterangan:

\bar{x}_{e_2} = rata-rata nilai postes kelas eksperimen

\bar{x}_{k_2} = rata-rata nilai postes kelas kontrol

n_e = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_k = banyaknya siswa kelas kontrol

$s_{e_2}^2$ = variansi nilai postes kelas eksperimen

$s_{k_2}^2$ = variansi nilai postes kelas kontrol

s = variansi gabungan

Kriteria keputusan ialah H_0 ditolak jika $t_{hit} > t_{\frac{\alpha}{2}}(v)$.

b. Terdapat Perbedaan Kemampuan Awal

Apabila dari pengujian perbedaan rata-rata diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kemampuan awal siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka pembelajaran dikatakan efektif jika skor gain antara pretes dan postes berada pada kriteria tinggi. Skor gain ternormalisasi didefinisikan oleh Hake (1999:1) sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \quad (3.10)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: skor gain ternormalisasi
 S_{pos} : rata-rata nilai postes
 S_{pre} : rata-rata nilai pretes
 S_{max} : nilai maksimal, yaitu 100

dengan kriteria skor gain menurut Hake (1999:1) sebagai berikut.

Tabel 4. Kriteria Nilai Gain

Nilai Gain	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Berdasarkan skor gain, pembelajaran dikatakan efektif jika nilai rata-rata skor gain lebih besar atau sama dengan 0,7 atau pada kriteria tinggi.

1) Pengujian Hipotesis untuk Menjawab Rumusan Masalah 1

Pembelajaran dengan strategi metakognitif efektif digunakan dalam pembelajaran matematika ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman, apabila nilai gain lebih dari atau sama dengan 0,7.

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu_{g_e} \leq 0,69$ (Pembelajaran dengan strategi metakognitif efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa)

$H_1: \mu_{g_e} > 0,69$ (Pembelajaran dengan strategi metakognitif tidak efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa)

Menurut Sugiyono (2012:96), statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

$$t = \frac{\bar{x}_{g_e} - \mu_0}{\frac{S_{g_e}}{\sqrt{n_e}}} \quad (3.11)$$

Keterangan:

\bar{x}_{g_e} = rata-rata skor gain kelas eksperimen

n_e = banyaknya siswa kelas eksperimen

S_{g_e} = variansi skor gain kelas eksperimen

μ_0 = skor yang dihipotesiskan, yaitu 0,69

dengan derajat bebas $v = n - 1$ dan $\alpha = 0,05$.

Kriteria keputusan ialah H_0 ditolak jika $t > t_\alpha(v)$.

2) Pengujian Hipotesis untuk Menjawab Rumusan Masalah 2

Pembelajaran konvensional efektif digunakan dalam pembelajaran matematika ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman apabila nilai gain lebih dari atau sama dengan 0,7. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

$H_0: \mu_{g_k} \leq 0,69$ (Pembelajaran konvensional efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa)

$H_1: \mu_{g_k} > 0,69$ (Pembelajaran konvensional tidak efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa)

Menurut Sugiyono (2012:96), statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

$$t = \frac{\bar{x}_{g_k} - \mu_0}{\frac{S_{g_k}}{\sqrt{n_k}}} \quad (3.12)$$

Keterangan:

\bar{x}_{g_k} = rata-rata skor gain kelas kontrol

n_k = banyaknya siswa kelas kontrol

s_{g_k} = variansi skor gain kelas kontrol

μ_0 = skor yang dihipotesiskan, yaitu 0,69

dengan derajat bebas $v = n - 1$ dan $\alpha = 0,05$.

Kriteria keputusan, H_0 ditolak jika $t > t_\alpha(v)$.

3) Pengujian Hipotesis untuk Menjawab Rumusan Masalah 3

Apabila dari pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 1 dan 2 diperoleh bahwa salah satu dari strategi metakognitif atau pembelajaran konvensional tidak efektif digunakan dalam pembelajaran matematika apabila ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman, maka pengujian hipotesis yang ketiga tidak dilakukan. Namun, jika dari pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 1 dan 2 diperoleh bahwa strategi metakognitif maupun pembelajaran konvensional sama-sama efektif atau sama-sama tidak efektif digunakan dalam pembelajaran matematika apabila ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman.

Hipotesis yang ketiga ialah pembelajaran dengan strategi metakognitif lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dalam pembelajaran matematika apabila ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP N 3 Sleman. Kriteria efektif pada pengujian hipotesis rumusan masalah 3 yaitu jika rata-rata skor gain siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata skor gain kelas kontrol.

Rumusan hipotesis yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah 3 adalah sebagai berikut ini.

$$H_0: \mu_{g_e} \leq \mu_{g_k} \quad (\text{pembelajaran dengan strategi metakognitif tidak lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional})$$

$$H_1: \mu_{g_e} > \mu_{g_k} \quad (\text{pembelajaran dengan strategi metakognitif lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional})$$

Uraianya adalah sebagai berikut.

- a) Apabila hasil uji homogenitas menyatakan bahwa data skor gain siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang sama, menurut Walpole (1992:305) digunakan statistik uji berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_{g_e} - \bar{x}_{g_k}}{s \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \text{ dengan } v = n_e + n_k - 2 \text{ dan } s = \sqrt{\frac{(n_e - 1)s_{g_e}^2 + (n_k - 1)s_{g_k}^2}{(n_e + n_k - 2)}} \quad (3.13)$$

- b) Apabila hasil uji homogenitas menyatakan bahwa data skor gain siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang berbeda, menurut Walpole (1992:305) digunakan statistik uji berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_{g_e} - \bar{x}_{g_k}}{\sqrt{\frac{s_{g_e}^2}{n_e} + \frac{s_{g_k}^2}{n_k}}} \text{ dengan } v = \frac{\left(\frac{s_{g_e}^2}{n_e} + \frac{s_{g_k}^2}{n_k}\right)}{\frac{\frac{s_{g_e}^2}{n_e}}{n_e - 1} + \frac{\frac{s_{g_k}^2}{n_k}}{n_k - 1}} \quad (3.14)$$

Keterangan:

\bar{x}_{g_e} = rata-rata skor gain kelas eksperimen

\bar{x}_{g_k} = rata-rata skor gain kelas kontrol

n_e = banyaknya siswa kelas eksperimen

n_k = banyaknya siswa kelas kontrol

$s_{g_e}^2$ = variansi skor gain kelas eksperimen

$s_{g_k}^2$ = variansi skor gain kelas kontrol

s = simpangan baku gabungan

Kriteria keputusan ialah H_0 ditolak jika $t_{hit} > t_{\frac{\alpha}{2}}(v)$.