

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi experiment* atau eksperimen semu. Menurut Sugiyono (2013: 77), *quasi experiment* mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Dalam suatu penelitian, terkadang tidak memungkinkan untuk menempatkan subjek secara random ke dalam kelompok-kelompok tertentu. Jenis penelitian *quasi experiment* atau eksperimen semu digunakan karena penelitian ini dilakukan di sekolah, sehingga peneliti tidak mungkin untuk membentuk dua kelompok atau kelas secara random. Dengan demikian, peneliti menggunakan kelas yang telah terbentuk sebelumnya dan keadaan subyek diterima sebagaimana adanya.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain eksperimen *pretest-posttest with nonequivalent comparison control group*. Desain *pretest-posttest* yang tidak ekuivalen biasanya dipakai pada eksperimen yang menggunakan kelas-kelas yang sudah ada sebagai kelompoknya (Hamid Darmadi, 2014: 239). Pada desain penelitian ini terdapat dua kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang diberikan *pretest* kemudian diberikan *treatment* atau perlakuan dan dilanjutkan dengan *posttest*. Kelompok eksperimen pada penelitian ini yaitu kelompok sampel yang melakukan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual sedangkan kelompok kontrol pada penelitian ini yaitu kelompok sampel yang melakukan pembelajaran

dengan pendekatan saintifik. Desain eksperimen *pretest posttest with nonequivalent comparison control group* diilustrasikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Desain Eksperimen *pretest posttest with nonequivalent control group*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
E	O ₁	X _M	O ₂
K	O ₃	X _S	O ₄

Keterangan:

E : Kelas Eksperimen

K : Kelas Kontrol

O₁ : *Pretest* kemampuan penalaran pada kelas eksperimen

O₃ : *Pretest* kemampuan penalaran pada kelas kontrol

X_M : Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual

X_S : Pembelajaran dengan pendekatan saintifik

O₂ : *Posttest* kemampuan penalaran pada kelas eksperimen

O₄ : *Posttest* kemampuan penalaran pada kelas kontrol

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan data dilakukan di kelas X SMA Negeri 1 Purworejo yang beralamat di Jalan Tentara Pelajar no. 55 Purworejo, Provinsi Jawa Tengah dan dilaksanakan pada semester genap yaitu pada bulan Februari hingga Maret 2016 tahun ajaran 2015/2016 dengan jadwal pelaksanaan penelitian terlampir pada lampiran 1 halaman 101.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Purworejo tahun pelajaran 2015/2016 yang terdiri dari 8 kelas, yaitu 8 kelas MIA yang memperoleh mata pelajaran Matematika Wajib.

2. Sampel Penelitian

Teknik pemilihan sampel kelas menggunakan teknik *cluster random sampling*. Teknik ini dipilih karena siswa sudah berada dalam kelas-kelas dan setiap kelas mempunyai peluang yang sama untuk dijadikan sampel. Pengambilan dua kelas sampel dilakukan secara acak dengan mengundi 8 kelas X di SMA Negeri 1 Purworejo. Setelah dilakukan undian diperoleh dua kelas sampel yaitu kelas X MIA 1 dan kelas X MIA 2. Selanjutnya, kedua kelas tersebut diundi lagi untuk menentukan kelas mana yang menjadi kelas eksperimen yang menerapkan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual dan kelas mana yang menjadi kelas kontrol yang menerapkan pendekatan saintifik. Dari hasil undian diperoleh kelas X MIA 1 sebagai kelas kontrol yang menerapkan pendekatan saintifik dan kelas X MIA 2 sebagai kelas eksperimen yang menerapkan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual.

D. Variabel Penelitian

Menurut Endang Mulyatiningsih (2011: 90), penelitian eksperimen memiliki tiga variabel yaitu variabel bebas (*independent variable*), variabel terikat (*dependent variable*), dan variabel kontrol. Berikut ini uraian variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas (*independent variable*) ini sering disebut variabel *stimulus*, *predictor*, *antecedent*. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas yaitu pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual dan pendekatan saintifik.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat (*dependent variable*) sering disebut sebagai variabel *output*, kriteria, dan variabel konsekuen. Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan penalaran matematis siswa. Kemampuan penalaran matematis siswa diperoleh dari nilai hasil *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel independen (bebas) terhadap variabel dependen (terikat) tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini meliputi guru yang mengajar, jumlah jam pelajaran, dan materi atau topik pembelajaran. Pada penelitian ini, guru yang mengajar pada kedua kelas adalah sama yaitu peneliti sendiri. Jumlah jam pelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama yaitu 14 jam pelajaran yang terdiri atas 2 jam pelajaran untuk *pretest*, 10 jam pelajaran untuk materi yang terbagi dalam 5 pertemuan, dan 2 jam pelajaran untuk *posttest*.

Kedua kelas juga mendapatkan materi atau topik pembelajaran yang sama selama penelitian berlangsung yaitu topik jarak dan sudut dalam ruang (dimensi tiga) yang merupakan bagian dari geometri. NCTM (2000: 41) menegaskan, “*geometry is a natural place for the development of students’ reasoning and justification skills, culminating in work with proof in the secondary grades*”. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa geometri merupakan topik yang tepat untuk mengembangkan kemampuan penalaran siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Bobango (1992: 148) yang mengatakan bahwa tujuan pembelajaran

geometri adalah agar siswa memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi secara matematik, dan dapat bernalar secara matematik. Selain itu menurut Zemira dan Bracha (2014: 89) penggunaan proses metakognitif diperlukan dalam mempelajari geometri. Hal tersebut menegaskan bahwa strategi metakognitif dapat membantu siswa dalam mempelajari geometri. Dengan demikian, pemilihan topik geometri sangat tepat untuk penelitian ini.

E. Definisi Operasional Variabel

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

1. Pendekatan Metakognitif Berbasis Masalah Kontekstual

Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang melibatkan kemampuan siswa untuk mengontrol ranah atau aspek kognitif dirinya berdasarkan masalah kontekstual yang diberikan dan memuat langkah-langkah meliputi: (1) pengaturan diri (*self regulation*), (2) perencanaan (*planning*), (3) strategi pengelolaan informasi (*information management strategies*), (4) memonitor secara komprehensif (*comprehension monitoring*), (5) strategi debugging (*debugging strategies*), (6) evaluasi (*evaluation*), dan (7) simpulan.

2. Pendekatan Saintifik

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah pembelajaran yang diterapkan berdasarkan Kurikulum 2013. SMA Negeri 1 Purworejo merupakan salah satu sekolah yang menerapkan kurikulum 2013 sehingga pembelajaran dengan pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang sering digunakan guru dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada penelitian ini memuat langkah-langkah meliputi: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mencoba, (4) mengasosiasi, dan (5) mengomunikasikan.

3. Kemampuan Penalaran Matematis

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah agar siswa dapat bernalar. Kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran matematis siswa yang ditunjukkan dengan nilai *pretest* dan *posttest* yang memuat indikator penalaran matematis sebagai berikut.

- a. Mampu memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan.
- b. Mampu mengajukan dugaan.
- c. Mampu melakukan manipulasi matematika.
- d. Mampu memeriksa kesahihan suatu argumen.
- e. Mampu menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematik, menarik analogi, dan generalisasi.

F. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran digunakan untuk menunjang pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Penelitian ini menggunakan dua perangkat pembelajaran yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS).

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP adalah pedoman bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran dan memuat langkah-langkah pembelajaran yang digunakan untuk setiap kali pertemuan di kelas. Penelitian ini menggunakan dua RPP yaitu RPP untuk kelas eksperimen dan RPP untuk kelas kontrol. RPP yang digunakan untuk kelas eksperimen menggunakan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual sedangkan RPP yang digunakan untuk kelas kontrol menggunakan pendekatan saintifik.

Penyusunan RPP pada penelitian ini dibuat berdasarkan pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang termuat dalam kurikulum 2013 yaitu kurikulum yang digunakan sekolah. Penyusunan RPP diawali dengan mempelajari Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) mengenai pembelajaran matematika untuk siswa kelas X SMA, kemudian merumuskan indikator dan tujuan pembelajaran sesuai dengan pokok bahasan yang ditetapkan yaitu jarak dan sudut dalam ruang (dimensi tiga). Setelah penyusunan RPP pada penelitian ini selesai, selanjutnya mengonsultasikan dengan dosen pembimbing, merevisi berdasarkan hasil konsultasi dengan dosen pembimbing, kemudian RPP divalidasi oleh dosen

ahli, dan dilakukan revisi berdasarkan hasil validasi. RPP dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 2.1 dan lampiran 2.2.

2. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

LKS merupakan alat bantu penunjang pembelajaran yang berisi informasi maupun pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa. Pada penelitian ini terdapat dua LKS yaitu LKS dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual untuk kelas eksperimen dan LKS dengan pendekatan saintifik untuk kelas kontrol. LKS yang telah dibuat dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru, kemudian dilakukan revisi berdasarkan masukan yang diberikan, dan divalidasi oleh dosen ahli. LKS dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 2.3 halaman 245 dan lampiran 2.4 halaman 307.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes dan non-tes.

1. Teknik Tes

Pengumpulan data dengan teknik tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan tes kemampuan penalaran matematis yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum diberi perlakuan pembelajaran (*pretest*) dan setelah perlakuan pembelajaran (*posttest*). *Pretest* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan penalaran matematis awal siswa sebelum pembelajaran dilakukan. *Posttest* dilakukan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa setelah pembelajaran dilakukan. Nilai yang diberikan pada tes kemampuan penalaran

matematis siswa yaitu berkisar dari 0 sebagai nilai minimum hingga 100 sebagai nilai maksimum.

2. Teknik Non-Tes

Pengumpulan data menggunakan teknik non-tes yaitu dengan hasil observasi berdasarkan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran (OKP). Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui seberapa jauh keterlaksanaan pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya. Lembar observasi ini terdiri dari indikator tahapan pembelajaran yang diharapkan dapat dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung, baik yang dirancang dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual maupun dengan pendekatan saintifik. Penilaian lembar observasi yaitu skor 1 untuk jawaban “Ya” dan skor 0 untuk jawaban “Tidak”.

H. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan instrumen non-tes. Instrumen tes pada penelitian ini adalah tes kemampuan penalaran matematis. Instrumen non-tes dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Instrumen tes dalam penelitian ini berupa tes tertulis yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa pada topik atau pokok bahasan jarak dan sudut dalam ruang (dimensi tiga). Tes kemampuan penalaran matematis ini dilaksanakan dalam dua tahap tes yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* adalah tes

awal yang diberikan untuk melihat sejauh mana kemampuan penalaran matematis awal siswa sebelum diberi perlakuan dan untuk mengetahui apakah kemampuan awal kedua kelas sama. *Posttest* adalah tes akhir yang bertujuan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa setelah diberi perlakuan. Soal yang digunakan dalam *pretest* dan *posttest* dibuat setipe dengan tingkat kesulitan yang sama. Bentuk tes yang digunakan berupa soal uraian yang mencakup keseluruhan materi yang diberikan. Penyusunan soal tes berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis yang ingin dicapai yang terdapat dalam kisi-kisi soal.

Menurut E.T. Ruseffendi (1991: 35), tipe soal yang cocok untuk *assessment* proses belajar siswa dalam mengerjakan soal sebagai suatu bentuk pengukuran hasil belajar adalah soal yang bertipe uraian. Sejalan dengan pendapat tersebut, bentuk tes uraian dipilih karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya yaitu (1) peneliti dapat melihat sejauh mana siswa memahami maksud soal yang diberikan, (2) peneliti dapat mengetahui sejauh mana siswa memahami konsep dari materi yang telah dijelaskan sebelumnya, (3) peneliti dapat mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir teratur atau kemampuan penalaran yakni berpikir logis, analitis, dan sistematis dalam menjawab pertanyaan sesuai dengan indikator kemampuan penalaran yang termuat dalam butir-butir soal. Kisi-kisi *pretest* dan *posttest*, soal *pretest* dan *posttest*, serta kunci jawabannya dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 2.7, lampiran 2.8, dan lampiran 2.9.

2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi berisi pernyataan-pernyataan yang menunjukkan kegiatan pembelajaran. Dalam penelitian ini, lembar observasi terdiri dari dua yaitu lembar

observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual pada kelas eksperimen dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran saintifik pada kelas kontrol. Kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran akan diamati apakah telah sesuai dengan aspek-aspek kegiatan pembelajaran yang tercantum pada lembar observasi. Lembar observasi ini digunakan dengan cara observasi langsung oleh pengamat atau *observer*. Lembar observasi berbentuk *checklist* dengan kriteria pengisian yaitu memberi tanda centang (√) pada kolom “Ya” jika pernyataan pada lembar observasi terlaksana dan memberi tanda centang (√) pada kolom “Tidak” jika pernyataan pada lembar observasi tidak terlaksana. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.12 halaman 403 dan lampiran 2.14 halaman 421.

I. Validitas Instrumen

Validitas adalah tingkat dimana suatu tes yang digunakan mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas instrumen adalah kemampuan instrumen untuk mengukur dan menggambarkan keadaan suatu aspek sesuai dengan maksudnya untuk apa instrumen tersebut dibuat (Hamid Darmadi, 2014: 117). Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen yang digunakan dapat mengukur sesuai dengan apa yang hendak diukur. Validitas instrumen terdiri dari validitas isi dan validitas konstruk.

Validitas isi adalah tingkat dimana suatu instrumen dapat mengukur lingkup isi yang dimaksudkan. Menurut Sugiyono (2013: 129) pengujian validitas isi dapat

dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen atau matriks pengembangan instrumen yang dalam kisi-kisi itu terdapat variabel yang diteliti, indikator sebagai tolak ukur dan nomor butir item pertanyaan dan pernyataan yang telah dijabarkan dalam indikator. Validitas isi pada umumnya ditentukan melalui pertimbangan para ahli. Proses validasi diawali dengan pengamatan instrumen oleh para ahli, kemudian para ahli mengoreksi semua item-item pada instrumen sesuai atau tidak dengan kisi-kisi instrumen, dan selanjutnya instrumen direvisi berdasarkan masukan para ahli. Setelah memeriksa hasil revisi dan mengevaluasi secara sistematis, para ahli memberikan penilaian apakah instrumen layak digunakan atau tidak. Kriteria penilaian instrumen ada tiga yaitu instrumen “layak digunakan tanpa revisi”, “layak digunakan dengan revisi”, atau “tidak layak digunakan”.

Para ahli yang menguji validitas instrumen pada penelitian ini adalah Dosen Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY. Instrumen yang divalidasi oleh para ahli (*expert judgment*) berupa instrumen tes kemampuan penalaran matematis, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (OKP), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Hasil keterangan validasi oleh dosen ahli dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 5 halaman 452.

Selain itu, dalam penelitian ini juga dilakukan validitas konstruk terhadap butir soal tes kemampuan penalaran matematis yang diberikan. Validitas konstruk adalah validitas yang mengukur sejauh mana item-item tes mampu mengukur apa yang benar-benar ingin diukur sesuai dengan konsep dan definisi konseptual yang telah ditetapkan. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus *korelasi product*

moment yang dikemukakan oleh Pearson dalam Arikunto (2002: 146) sebagai berikut.

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

Keterangan:

- r_{hitung} : koefisien korelasi
- N : jumlah subyek
- X : skor item
- Y : skor total

Pengambilan keputusan yang dilakukan adalah dengan membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal valid, sedangkan jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka soal tidak valid. Hasil perhitungan uji validitas konstruk dari soal tes kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada lampiran 4.1 halaman 444.

J. Teknik Analisis Data

Setelah mengumpulkan data dan diperoleh data hasil tes dan non-tes yang telah dilaksanakan maka selanjutnya dilakukan analisis data. Untuk keefektifan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual dan pendekatan saintifik terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada pembelajaran matematika di SMA serta perbandingan diantara keduanya maka perlu dilakukan analisis data dengan beberapa tahapan yaitu analisis deskriptif, pengujian asumsi, dan pengujian hipotesis.

1. Analisis Deskriptif

Dalam analisis deskriptif penelitian ini, data yang dianalisis adalah data tes kemampuan penalaran matematis baik pada *pretest* maupun *posttest* serta data hasil observasi berdasarkan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (OKP).

a. Kemampuan penalaran matematis

Data hasil analisis deskriptif diinterpretasikan dalam bentuk skor rata-rata, skor tertinggi, skor terendah, ragam, dan simpangan baku. Perhitungan statistik deskriptif ini menggunakan *microsoft excel*. Data hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa dikonversi menjadi skor dengan interval 0 – 100. Selanjutnya data yang diperoleh digunakan untuk mengklasifikasikan kemampuan penalaran matematis siswa. Klasifikasi kemampuan penalaran matematis pada penelitian ini menggunakan data hasil tes kemampuan penalaran matematis baik *pretest* maupun *posttest*. Hasil tes tersebut dianalisis dengan tahap sebagai berikut.

1) Menentukan rata-rata ideal yaitu dengan rumus berikut.

$$\text{Rata-rata ideal } (\bar{x}_i) = \frac{(\text{skor max} + \text{skor min})}{2} = \frac{(100 + 0)}{2} = 50$$

2) Menentukan satuan lebar wilayah dengan rumus berikut.

$$\text{Satuan lebar wilayah } (Sb_i) = \frac{(\text{skor max} - \text{skor min})}{6} = \frac{(100 - 0)}{6} = 16,67$$

Dari perhitungan rata-rata ideal dan satuan lebar wilayah, kemudian diklasifikasikan menggunakan klasifikasi S. Eka Putra Widoyoko (2009: 238) pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kualifikasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Rumus	Interval	Klasifikasi
$x > \bar{x}_i + 1,8 \times Sb_i$	$x > 80,006$	Sangat baik
$\bar{x}_i + 0,6 \times Sb_i < x \leq \bar{x}_i + 1,8 \times Sb_i$	$60,002 < x \leq 80,006$	Baik
$\bar{x}_i - 0,6 \times Sb_i < x \leq \bar{x}_i + 0,6 \times Sb_i$	$39,998 < x \leq 60,002$	Cukup
$\bar{x}_i - 1,8 \times Sb_i < x \leq \bar{x}_i - 0,6 \times Sb_i$	$19,994 < x \leq 39,998$	Kurang
$x < \bar{x}_i - 1,8 \times Sb_i$	$x < 19,994$	Sangat kurang

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap masing-masing indikator kemampuan penalaran matematis. Klasifikasi terhadap menggunakan nilai hasil *pretest* dan *posttest* yang dianalisis dengan tahap sebagai berikut.

- 1) Masing-masing butir soal dikelompokkan sesuai dengan indikator kemampuan penalaran.
- 2) Berdasarkan pedoman penskoran yang telah dibuat, kemudian dihitung jumlah tiap skor pada tiap indikator. Selanjutnya dihitung persentase ketercapaian kemampuan penalaran matematis tiap indikator (KPi) dengan rumus sebagai berikut.

$$KPi = \frac{\text{Skor Total Indikator } i}{\text{Skor Maksimum Indikator } i} \times 100\%$$

- 3) Data hasil perhitungan di atas kemudian diklasifikasikan sendiri oleh peneliti dengan ketentuan seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Klasifikasi Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

No	Presentase Kemampuan Penalaran Tiap Indikator	Klasifikasi
1.	$80\% \leq KPi \leq 100\%$	Sangat baik
2.	$60\% \leq KPi < 80\%$	Baik
3.	$40\% \leq KPi < 60\%$	Cukup
4.	$20\% \leq KPi < 40\%$	Kurang
5.	$0\% \leq KPi < 20\%$	Sangat kurang

b. Observasi keterlaksanaan pembelajaran

Data hasil observasi merupakan data yang diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh seorang observer baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Data hasil observasi akan dianalisis dengan ketentuan skor 1 untuk jawaban “Ya” dan skor 0 untuk jawaban “Tidak”. Selanjutnya dihitung persentase skor keterlaksanaan pembelajaran (P) menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\text{Skor Total Pencapaian}}{\text{Skor Maksimum Pencapaian}} \times 100\%$$

Data hasil perhitungan kemudian diklasifikasikan sendiri oleh peneliti dengan ketentuan seperti pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Klasifikasi Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Presentase Keterlaksanaan Pembelajaran	Klasifikasi
1.	$80\% \leq P \leq 100\%$	Sangat baik
2.	$60\% \leq P < 80\%$	Baik
3.	$40\% \leq P < 60\%$	Cukup
4.	$20\% \leq P < 40\%$	Rendah
5.	$0\% \leq P < 20\%$	Sangat rendah

2. Uji Asumsi

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu perlu dilakukan uji normalitas distribusi data dan homogenitas variansi. Penjelasan mengenai uji normalitas dan uji homogenitas sebagai berikut.

a. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan diuji berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Statistik uji normalitas

yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Kolmogorov-Smirnov dengan bantuan *SPSS Statistics version 23 for windows* pada taraf signifikansi 5%.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Data yang akan diuji berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Data yang akan diuji berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas ini digunakan pada data kondisi awal maupun akhir. Kriteria keputusan uji ini yaitu jika nilai signifikansi (*p-value*) $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas adalah uji mengenai sama atau tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varians (ragam) yang homogen atau tidak. Pada penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan *Levene test* dengan taraf signifikansi 5% menggunakan *software SPSS Statistics version 23 for windows*. Perumusan hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

H_0 : data kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual dan yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik mempunyai variansi yang sama.

H_1 : data kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah

kontekstual dan yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik mempunyai variansi yang berbeda.

Kriteria keputusan terhadap uji homogenitas ini adalah jika nilai signifikansi ($p\text{-value}$) $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak sehingga disimpulkan variansi kedua kelas adalah sama atau homogen.

c. Uji perbedaan kemampuan penalaran matematis awal

Setelah uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan, selanjutnya dilakukan uji terhadap kemampuan penalaran matematis awal kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka uji statistik yang digunakan adalah uji *independent sample t-test* dengan taraf signifikansi 5% menggunakan *software SPSS Statistics 23 for windows*. Kriteria keputusan yang diambil adalah jika nilai signifikansi (*2-tailed*) $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan kaidah statistik non-parametrik. Sedangkan untuk data yang berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka pengujian menggunakan uji-t¹. Perumusan hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu_e = \mu_k$: Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis awal antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

$H_1 : \mu_e \neq \mu_k$: Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis awal antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

Dari pengujian tersebut diperoleh dua kemungkinan, yaitu tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis 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. Jika tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis awal maka data yang akan dianalisis menggunakan data nilai *posttest* sedangkan jika terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis awal maka data yang dianalisis menggunakan data skor gain. Rumus indeks gain menurut Hake (1999) adalah sebagai berikut.

$$g = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{pos} : Skor *posttest*

S_{pre} : Skor *pretest*

S_{max} : Skor maksimal

Hasil perhitungan skor gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi skor gain (Hake, 1999) seperti pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Klasifikasi Gain

Skor Gain	Klasifikasi
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

3. Uji Hipotesis

a. Pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 1

Rumusan masalah pertama adalah apakah pendekatan saintifik efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada pembelajaran matematika di SMA. Pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa apabila rata-rata nilai siswa kelas kontrol minimal mencapai KKM yaitu 77. Uji hipotesis ini dilakukan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa sesudah perlakuan (*posttest*) pada kelas kontrol.

Perumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu_k \leq 76,99$: Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan saintifik tidak efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

$H_1: \mu_k > 76,99$: Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan saintifik efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Keterangan:

μ_k : rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik (kelas kontrol).

Jika data berdistribusi normal dan homogen maka uji statistik yang digunakan adalah uji *one sample t-test* dengan taraf signifikansi 5% menggunakan *software SPSS Statistics 23 for windows*. Kriteria keputusan yang diambil adalah jika nilai signifikansi $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak.

Pengujian hipotesis ini dapat dilakukan dengan rumus statistika uji t menurut Sugiyono (2013: 96) sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_{k_2} - \mu_0}{\frac{s_{k_2}}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

- \bar{x}_{k_2} : rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol
- n : banyaknya siswa kelas kontrol
- s_{k_2} : variansi nilai *posttest* kelas kontrol
- μ_0 : nilai yang dihipotesiskan yaitu 76,99

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

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

b. Pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 2

Rumusan masalah 2 adalah apakah pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada pembelajaran matematika di SMA. Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa apabila rata-rata nilai siswa kelas eksperimen minimal mencapai KKM yaitu 77. Uji hipotesis ini dilakukan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa sesudah perlakuan (*posttest*) pada kelas eksperimen.

Perumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu_e \leq 76,99$: Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual tidak efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

$H_1: \mu_e > 76,99$: Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Keterangan:

μ_e : rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual (kelas eksperimen).

Jika data berdistribusi normal dan homogen maka uji statistik yang digunakan adalah uji *one sample t-test* dengan taraf signifikansi 5% menggunakan *software SPSS Statistics 23 for windows*. Kriteria keputusan yang diambil adalah jika nilai signifikansi $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak.

Pengujian hipotesis ini dapat dilakukan dengan rumus statistika uji t menurut Sugiyono (2013: 96) sebagai berikut.

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

Keterangan:

\bar{x}_{e_2} : rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen
 n : banyaknya siswa kelas eksperimen
 s_{e_2} : variansi nilai *posttest* kelas eksperimen

μ_0 : nilai yang dihipotesiskan yaitu 76,99

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

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

c. Pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 3

Rumusan masalah 3 adalah manakah yang lebih efektif antara pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual dan pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa pada pembelajaran matematika di SMA. Apabila dari pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 1 dan 2 diperoleh bahwa salah satu dari pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual atau pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik tidak efektif digunakan dalam pembelajaran matematika apabila ditinjau dari kemampuan penalaran matematis, maka pengujian hipotesis ketiga tidak dilakukan.

Namun, jika dari pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 1 dan 2 diperoleh bahwa pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual maupun pendekatan saintifik sama-sama efektif atau sama-sama tidak efektif digunakan dalam pembelajaran matematika jika ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa, maka dilanjutkan pengujian hipotesis yang ketiga. Kriteria efektif pada pengujian hipotesis rumusan masalah 3 yaitu jika rata-rata nilai *posttest* siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol.

Perumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_e \leq \mu_k$: Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual tidak lebih efektif dibandingkan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa.

$H_1 : \mu_e > \mu_k$: Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual lebih efektif dibandingkan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa.

Keterangan:

μ_e : rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan metakognitif berbasis masalah kontekstual (kelas eksperimen).

μ_k : rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik (kelas kontrol).

Jika data berdistribusi normal dan homogen maka uji statistik yang digunakan adalah uji *independent sample t-test* dengan taraf signifikansi 5% menggunakan *software SPSS Statistics 23 for windows*. Kriteria keputusan yang diambil adalah jika nilai signifikansi (*1-tailed*) $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak.

Pengujian hipotesis dengan menggunakan rumus uji t (*t-test*) dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

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

$$t = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_k}{s \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \text{ dengan } v = n_e + n_k - 2 \text{ dan } s = \sqrt{\frac{(n_e - 1)s_e^2 + (n_k - 1)s_k^2}{(n_e + n_k - 2)}}.$$

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

$$t = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_k}{\sqrt{\frac{s_e^2}{n_e} + \frac{s_k^2}{n_k}}} \text{ dengan } v = \frac{\left(\frac{s_{e_2}^2}{n_e} + \frac{s_{k_2}^2}{n_k}\right)}{\frac{s_{e_2}^2}{n_e - 1} + \frac{s_{k_2}^2}{n_k - 1}}.$$

Keterangan:

- \bar{x}_e : rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen
- \bar{x}_k : rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol
- n_e : banyaknya siswa kelas eksperimen
- n_k : banyaknya siswa kelas kontrol
- s_e^2 : variansi nilai *posttest* kelas eksperimen
- s_k^2 : variansi nilai *posttest* kelas kontrol
- s : variansi gabungan

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