

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen tidak sungguh atau eksperimen semu. M. Toha Anggoro (2011: 39) menyatakan bahwa eksperimen semu mampu menghindarkan reaktivitas subjek. Sebaliknya eksperimen sejati dapat memunculkan reaktivitas subjek, karena subjek yang diteliti mungkin sadar maksud penelitian yang dilakukan sehingga subjek dapat bereaksi tidak wajar.

Penelitian ini akan membandingkan prestasi belajar peserta didik antara kelompok peserta didik yang diberi perlakuan berupa penerapan pendekatan saintifik menggunakan metode *Problem Based Learning* (kelas eksperimen) dengan kelompok peserta didik yang tidak diberi perlakuan (kelas kontrol).

B. Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan *pretest posttest control group*. Penggunaan desain ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik kelas X. Untuk lebih jelasnya, desain penelitian yang digunakan disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Desain Penelitian *Pretest Posttest Control Group Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
E	X_1	A	Y_1
K	X_2	B	Y_2

Keterangan:

E : Kelas eksperimen

K : Kelas kontrol

X₁ : Pemberian *pretest* pada kelas eksperimen.

X₂ : Pemberian *pretest* pada kelas kontrol.

A : Perlakuan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dengan metode
Problem Based Learning (PBL)

B : Pembelajaran Ekspositori

Y₁ : Pemberian *posttest* pada kelas eksperimen.

Y₂ : Pemberian *posttest* pada kelas kontrol.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X di SMA Negeri 2 Banguntapan tahun ajaran 2014/2015 yang belum mempelajari materi ruang dimensi tiga. Diambil sebanyak 30 siswa dalam kelas eksperimen yang diberi perlakuan berupa penerapan pendekatan saintifik menggunakan metode *Problem Based Learning* (PBL) dan sebanyak 34 siswa dalam kelas kontrol diberi perlakuan yaitu dengan pembelajaran ekspositori.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Banguntapan yang beralamat di Glondong, Wirokerten, Banguntapan, Bantul. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2014/2015 yaitu pada tanggal 2-30 Mei 2015. Penyampaian materi dalam pelaksanaan penelitian sesuai dengan kurikulum yang berlaku yaitu Kurikulum KTSP 2006. Jadwal pelaksanaan penelitian sebagai berikut.

Tabel 7. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Kelas	Tanggal	Pukul	Materi
Eksperimen	2 Mei 2015	08.30-10.00	<i>Pretest</i>
	5 Mei 2015	08.30-09.15 09.30-10.15	Kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang.
	9 Mei 2015	09.30-10.15 10.15-11.00	Kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang.
	12 Mei 2015	08.30-09.15 09.30-10.15	Jarak titik, garis dan bidang dalam ruang.
	19 Mei 2015	08.30-09.15 09.30-10.15	Jarak titik, garis dan bidang dalam ruang.
	23 Mei 2015	09.30-10.15 10.15-11.00	Sudut dalam bangun ruang.
	26 Mei 2015	08.30-09.15 09.30-10.15	Sudut dalam bangun ruang.
	27 Mei 2015	14.00-15.30	<i>Posttest</i>
Kontrol	5 Mei 2015	12.15-13.45	<i>Pretest</i>
	6 Mei 2015	08.30-09.15 09.30-10.15	Kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang.
	12 Mei 2015	12.15-13.00 13.00-13.45	Kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang.
	13 Mei 2015	08.30-09.15 09.30-10.15	Jarak titik, garis dan bidang dalam ruang.
	19 Mei 2015	12.15-13.00 13.00-13.45	Jarak titik, garis dan bidang dalam ruang.
	20 Mei 2015	08.30-09.15 09.30-10.15	Sudut dalam bangun ruang.
	26 Mei 2015	12.15-13.00 13.00-13.45	Sudut dalam bangun ruang.
	27 Mei 2015	09.30-11.00	<i>Posttest</i>

E. Definisi Operasional Variabel

Definisi Operasional variabel dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menyamakan pandangan mengenai beberapa istilah yang digunakan sebagai judul penelitian. Sehingga perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan dapat dihindari. Adapun definisi operasional variabel yang dimaksud adalah sebagai berikut.

1. Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran matematika yang berpusat pada peserta didik, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran merupakan pandangan secara ilmiah terhadap proses pembelajaran dalam memperoleh pengetahuan. Pandangan ilmiah tersebut berdasarkan oleh sebuah metode ilmiah yang terdiri dari merasakan adanya kesulitan, menentukan letak dan ketentuan kesulitan, saran cara pemecahan yang mungkin, mengembangkan alasan yang memuat saran, dan melakukan pengamatan dan percobaan lebih lanjut.

2. Metode *Problem Based Learning* (PBL)

Metode *Problem Based Learning* (PBL) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran yang menyajikan sebuah masalah terlebih dahulu, kemudian peserta didik mengkonstruksinya kedalam suatu konsep. Hal ini dapat membantu peserta didik aktif untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar. Fase dalam metode PBL yaitu melakukan orientasi masalah kepada peserta didik, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, mendukung kelompok investigasi, mengembangkan dan menyajikan artefak dan memamerkannya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah.

3. Metode Ekspositori

Metode ekspositori yang dimaksud dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran yang biasa digunakan oleh seorang guru dalam proses pembelajaran matematika. Dalam metode ekspositori, peran seorang guru sudah banyak berkurang jika dibandingkan dengan metode ceramah. Sehingga peran

peserta didik lebih dominan dalam proses pembelajaran matematika. Fase dalam Metode Ekspositori yaitu penyampaian konsep, pemberian contoh bagaimana menyelesaikan masalah/soal, peserta didik mengerjakan latihan soal, pemberian bimbingan seperlunya dan melakukan refleksi pembelajaran.

4. Prestasi Belajar Matematika

Prestasi belajar matematika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengetahuan yang diperoleh peserta didik setelah mengalami proses pembelajaran matematika. Penguasaan peserta didik ditunjukkan dengan suatu nilai dari tes prestasi belajar. Adapun indikator prestasi belajar matematika dalam penelitian ini dibatasi pada aspek kognitif.

F. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent*/terikat (Sugiyono, 2013: 39). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran.

2. Variabel terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel *independent*/bebas (Sugiyono, 2013: 39). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah prestasi belajar matematika peserta didik.

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan atau tetap sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2013: 41). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah guru, mata pelajaran matematika, dan lamanya waktu perlakuan.

G. Penulisan Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Dalam pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) terlebih dahulu disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan sekolah. Kurikulum yang digunakan yaitu menggunakan KTSP 2006 dengan adanya Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Sehingga RPP yang dibuat ada dua macam, yaitu RPP untuk kelas eksperimen menggunakan pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) dan RPP untuk kelas kontrol dengan metode ekspositori. Langkah-langkah dalam menyusun RPP yaitu mempelajari materi yang akan diajarkan yaitu ruang dimensi tiga. Setelah itu dilanjutkan dengan penyusunan RPP dan konsultasi RPP dengan dosen pembimbing. Langkah selanjutnya, RPP divalidasi oleh 2 dosen ahli, kemudian peneliti melakukan revisi RPP. Setelah direvisi sesuai saran, RPP dapat digunakan dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Sedangkan dalam penyusunan LKS, terlebih dahulu mempelajari Pendekatan Saintifik yang digabungkan dengan metode *Problem Based Learning* (PBL). Setelah itu dilakukan penyusunan LKS yang disesuaikan dengan materi dan tahapan-tahapan dalam pendekatan saintifik dengan metode pembelajaran yang digunakan. LKS berisi masalah-masalah yang harus dicari penyelesaiannya oleh peserta didik. Setelah penyusunan LKS, kemudian LKS dikonsultasikan dengan dosen pembimbing serta merevisi LKS yang telah dikonsultasikan. LKS juga perlu divalidasi oleh 2 dosen ahli. Jika LKS layak digunakan dengan revisi sesuai saran oleh validator maka LKS dapat digunakan dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen.

H. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes, observasi, dan dokumentasi. Data hasil penelitian tersebut dikumpulkan dan selanjutnya dilakukan pengolahan data.

1. Tes

Teknik ini digunakan untuk memperoleh data prestasi belajar matematika peserta didik sebelum dan setelah diberikan perlakuan yang berupa pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) sebagai kelas eksperimen dan pembelajaran yang menggunakan metode ekspositori sebagai kelas kontrol.

2. Observasi

Menurut Sutrisno Hadi (Sugiyono, 2013: 145), observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Menurut Suharsimi Arikunto (2013: 45), observasi adalah teknik yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis. Teknik observasi ini digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam, dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2013: 145). Lembar observasi digunakan untuk mengamati dan mencatat aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran. Selain itu, observasi bertujuan untuk mengetahui proses pelaksanaan pembelajaran.

3. Dokumentasi

Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data-data peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Banguntapan yang diperlukan dalam penelitian. Selain itu dokumentasi berupa foto juga digunakan sebagai bukti berlangsungnya proses

pembelajaran yaitu pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) dan pembelajaran menggunakan metode ekspositori.

I. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun fenomena sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian (Sugiyono, 2013: 102). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Instrumen tes

Menurut Amir Daien Indrakusuma (Suharsimi Arikunto, 2013: 46), tes adalah suatu alat atau prosedur yang sistematis dan objektif untuk memperoleh data-data atau keterangan-keterangan yang diinginkan tentang seseorang, dengan cara yang boleh dikatakan tepat dan cepat. Sedangkan menurut Muchtar Bukhori (Suharsimi Arikunto, 2013: 46), tes adalah suatu percobaan yang diadakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hasil-hasil pelajaran tertentu pada seorang murid atau kelompok murid.

Dalam penelitian ini dilakukan dua macam tes yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan tes awal yang diberikan untuk mengukur prestasi awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan. *Pretest* bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik dapat menguasai materi yang akan diajarkan. Sedangkan *posttest* merupakan tes yang diberikan setelah diberikan perlakuan. *Posttest* bertujuan untuk untuk mengetahui apakah semua indikator pencapaian pembelajaran dapat dikuasai dengan baik atau tidak oleh peserta didik.

Tes yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tes prestasi belajar yaitu tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam aspek

pengetahuan berupa soal tes. Tes prestasi belajar dalam penelitian ini berupa 20 butir soal pilihan ganda (*multiple choice*) yang disusun dengan lima alternatif jawaban yaitu A, B, C, D, dan E. Setiap jawaban yang benar akan mendapatkan skor 1 dan jawaban yang salah mendapat skor 0. Sebelum membuat soal, terlebih dahulu peneliti membuat kisi-kisi soal yang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi peserta didik. Kemudian penyusunan butir soal yang sesuai dengan kisi-kisi dan pembuatan rubrik penskoran atau pedoman penilaian. Kisi-kisi dalam penelitian ini secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3.1 halaman 217 sedangkan rubrik penskoran pada lampiran 3.4 halaman 253.

2. Instrumen non-tes

Instrumen non-tes dalam penelitian ini berupa lembar observasi. Lembar observasi digunakan untuk mengetahui proses pelaksanaan pembelajaran matematika secara langsung pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Observasi dilakukan melalui pengamatan langsung oleh observer pada saat proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi disusun sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Lembar observasi disajikan dalam kalimat-kalimat deskriptif berupa *checklist* dengan pilihan jawaban "ya" dan "tidak". Lembar observasi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3.6 halaman 277.

J. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2013: 121). Instrumen tidak

dapat digunakan secara langsung untuk pengambilan data, tetapi harus dilakukan uji validitas terlebih dahulu. Oleh karena itu, validasi instrumen dilakukan oleh para ahli, dalam hal ini adalah Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) UNY.

Pada penelitian ini validitas yang digunakan yaitu validitas isi. Validitas isi yang dimaksud adalah isi atau bahan yang diuji relevan dengan kemampuan, pengetahuan, pelajaran, atau pengalaman peserta didik. Validasi sangat diperlukan dalam suatu penelitian karena validitas merupakan ukuran mutu dan kebermaknaan suatu penelitian (M. Toha Anggoro, 2011: 29). Hasil dari validasi dalam penelitian ini berupa instrumen dengan ketentuan layak digunakan dengan revisi. Uji validitas instrumen secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 5.2 halaman 337.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen merupakan suatu indeks sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Menurut Suharsimi Arikunto (2013: 74), tes tersebut dikatakan dapat dipercaya jika memberikan hasil yang tetap apabila diteskan berkali-kali. Sebuah tes dikatakan reliabel apabila hasil-hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan. Dengan kata lain, jika peserta didik diberikan tes yang sama pada waktu yang berlainan, maka setiap peserta didik akan tetap berada dalam urutan (ranking) yang sama dalam kelompoknya.

Untuk menguji reliabilitas instrumen ini, maka digunakan rumus *Kuder Richardson* (KR-20) yaitu sebagai berikut.

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

(Suharsimi Arikunto, 2013: 115)

Keterangan:

n : jumlah item dalam instrumen

p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar ($1 - p$)

S : Standar deviasi

Interpretasi terhadap koefisien reliabilitas menurut Suharsimi Arikunto (2013: 89) adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Kategori Reliabilitas Instrumen

Interval	Kategori Reliabilitas
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Uji reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan di kelas X SMA Negeri 1 Banguntapan dengan hasil reliabilitas soal *pretest* adalah 0,64 dengan kategori tinggi dan reliabilitas soal *posttest* adalah 0,61 dengan kategori tinggi. Uji reliabilitas secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3.5 halaman 273.

K. Teknik Analisis Data

1. Analisis Deskripsi

a. Data Prestasi Belajar

Analisis deskripsi digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data nilai *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang sudah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2013: 147). Analisis deskripsi dilakukan dengan mencari rata-rata, ragam, simpangan baku dan nilai tertinggi serta nilai terendah.

b. 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 presentase skor observasi keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut ini.

$$k = \frac{\text{jumlah skor pencapaian per indikator}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Interpretasi terhadap hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menurut Nana Sudjana (2005: 118) adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Kualifikasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan (<i>k</i>)	Kategori Reliabilitas
$k \geq 90$	Sangat baik
$80 \leq k < 90$	Baik
$70 \leq k < 80$	Cukup
$60 \leq k < 70$	Kurang
$k < 60$	Sangat kurang

2. Uji Asumsi Analisis

Setelah data dideskripsikan, kemudian dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kemampuan awal terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari subjek penelitian yang berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *one-sample Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan *software SPSS versi 16.0*.

1) Rumusan hipotesis

H_0 : data berasal dari subjek penelitian yang berdistribusi normal.

H_1 : data tidak berasal dari subjek penelitian yang berdistribusi normal.

2) Taraf signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3) Kriteria keputusan

H_0 diterima jika nilai signifikansi lebih dari 0,05.

b. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas kemudian dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan terhadap data yang diperoleh sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang sama atau tidak.

1) Rumusan hipotesis

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang sama).

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai variansi yang berbeda).

2) Taraf signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3) Kriteria keputusan

H_0 diterima jika $F_{(1-\frac{\alpha}{2});(v_1,v_2)} \leq F_{hit} \leq F_{\frac{\alpha}{2};(v_1,v_2)}$, dengan $v_1 = n_1 - 1$, $v_2 = n_2 - 1$.

4) Statistik uji

$$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 : variansi data dari kelas eksperimen

s_2^2 : variansi data dari kelas kontrol

Uji homogenitas juga dapat dilakukan dengan bantuan *software SPSS versi 16.0* melalui homogenitas *Levene's* dimana H_0 diterima apabila nilai signifikansi $> 0,05$.

c. Uji Kemampuan Awal

Sebelum pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan pengujian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat kemampuan awal yang dimiliki peserta didik. Uji kemampuan awal peserta didik menggunakan uji beda rata-rata nilai *pretest* dengan uji dua arah (*2-tailed*).

1) Rumusan hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol)

2) Taraf signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3) Kriteria keputusan

H_0 diterima jika $-t_{\frac{\alpha}{2}, dk} \leq t_{hit} \leq t_{\frac{\alpha}{2}, dk}$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

4) Statistik uji

- a) Jika pada uji homogenitas nilai *pretest* menyatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang sama, maka statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

dengan $v = n_1 + n_2 - 2$ dan $s_g = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$

- b) Jika pada uji homogenitas nilai *pretest* menyatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang berbeda, maka statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \text{ dengan } v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}{\frac{\frac{s_1^2}{n_1}}{n_1-1} + \frac{\frac{s_2^2}{n_2}}{n_2-1}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol

s_1^2 : variansi nilai *pretest* kelas eksperimen

s_2^2 : variansi nilai *pretest* kelas kontrol

s_g : simpangan baku gabungan

n_1 : banyaknya siswa kelas eksperimen

n_2 : banyaknya siswa kelas kontrol

Uji beda rata-rata dengan uji dua arah (*2-tailed*) juga dapat dilakukan dengan bantuan *software SPSS versi 16.0* dimana H_0 diterima apabila nilai signifikansi $> 0,05$.

3. Pengujian Hipotesis

Setelah dilakukan pengujian asumsi jika pada uji kemampuan awal diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka uji hipotesis menggunakan nilai *posttest* dari kedua kelas. Uji efektivitas pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) dilakukan dengan cara membandingkan nilai *posttest* kelas eksperimen dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Uji efektivitas pembelajaran ekspositori dilakukan dengan cara membandingkan nilai *posttest* kelas kontrol dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Sedangkan untuk mengetahui pembelajaran yang lebih efektif digunakan uji perbedaan rata-rata nilai *posttest*. Pengujian hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Uji Hipotesis Pertama

Rumusan masalah pertama yang diajukan adalah apakah pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) efektif pada pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik. Kriteria efektif pada pengujian hipotesis yang pertama jika rata-rata nilai *posttest* peserta didik kelas eksperimen minimal mencapai KKM yaitu 75.

1) Rumusan hipotesis

$H_0 : \mu \leq 74,99$ (pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) tidak efektif pada pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik)

$H_1 : \mu > 74,99$ (pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) efektif pada pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik)

2) Taraf signifikan

$$\alpha = 0,05$$

3) Kriteria keputusan

H_0 ditolak jika $t_{hit} > t_{\alpha,dk}$ dengan $dk = n - 1$.

4) Statistik uji

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

\bar{x} : rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen

μ_0 : nilai yang dihipotesiskan yaitu 74,99

s : simpangan baku nilai *posttest* kelas eksperimen

n : banyaknya peserta didik kelas eksperimen

Pengujian hipotesis untuk rumusan masalah yang pertama dapat dilakukan dengan bantuan *software SPSS versi 16.0* menggunakan uji *one sample t-test* dengan kriteria keputusan H_0 ditolak jika $t > t_{\alpha,dk}$ dengan $dk = n - 1$ dan $\frac{\text{nilai signifikansi}}{2} < 0,05$.

b. Uji Hipotesis Kedua

Rumusan masalah kedua yang diajukan adalah apakah pembelajaran ekspositori efektif pada pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik. Kriteria efektif pada pengujian hipotesis yang pertama jika rata-rata nilai *posttest* peserta didik kelas kontrol minimal mencapai KKM yaitu 75.

1) Rumusan hipotesis

$H_0 : \mu \leq 74,99$ (pembelajaran ekspositori tidak efektif pada pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik)

$H_1 : \mu > 74,99$ (pembelajaran ekspositori efektif pada pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik)

2) Taraf signifikan

$$\alpha = 0,05$$

3) Kriteria keputusan

H_0 ditolak jika $t_{hit} > t_{\alpha,dk}$ dengan $dk = n - 1$.

4) Statistik uji

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

\bar{x} : rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol

μ_0 : nilai yang dihipotesiskan yaitu 74,99

s : simpangan baku nilai *posttest* kelas kontrol

n : banyaknya peserta didik kelas kontrol

Pengujian hipotesis untuk rumusan masalah yang kedua dapat dilakukan dengan bantuan *software SPSS versi 16.0* menggunakan uji *one sample t-test* dengan kriteria keputusan H_0 ditolak jika $t > t_{\alpha,dk}$ dengan $dk = n - 1$ dan $\frac{\text{nilai signifikansi}}{2} < 0,05$.

c. Uji Hipotesis Ketiga

Rumusan masalah ketiga adalah apakah pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) lebih efektif daripada pembelajaran ekspositori pada pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik.

1) Rumusan hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) tidak lebih efektif daripada pembelajaran ekspositori pada pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (pendekatan saintifik dengan metode *Problem Based Learning* (PBL) lebih efektif daripada pembelajaran ekspositori pada pembelajaran matematika ditinjau dari prestasi belajar matematika peserta didik)

2) Taraf signifikansi

$$\alpha = 0,05$$

3) Kriteria keputusan

H_0 ditolak jika $t_{hit} > t_{\alpha,dk}$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

4) Statistik uji

(a) Jika pada uji homogenitas nilai *posttest* menyatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang sama, maka statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

dengan $v = n_1 + n_2 - 2$ dan $s_g = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$

(b) Jika pada uji homogenitas nilai *posttest* menyatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang berbeda, maka statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \text{ dengan } v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}{\frac{\frac{s_1^2}{n_1}}{n_1-1} + \frac{\frac{s_2^2}{n_2}}{n_2-1}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol

s_1^2 : variansi nilai *posttest* kelas eksperimen

s_2^2 : variansi nilai *posttest* kelas kontrol

s_g : simpangan baku gabungan

n_1 : banyaknya siswa pada kelas eksperimen

n_2 : banyaknya siswa pada kelas kontrol

Pengujian hipotesis untuk rumusan masalah yang ketiga dapat dilakukan dengan bantuan *software SPSS versi 16.0* menggunakan uji *independent sample test* dengan kriteria keputusan H_0 diterima jika nilai $\frac{\text{nilai sig (2-tailed)}}{2} > 0,05$.