

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Arifin (2011:68), metode eksperimen merupakan cara praktis untuk mempelajari sesuatu dengan mengubah-ubah kondisi dan mengamati pengaruhnya terhadap hal lainnya. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh atau hubungan sebab-akibat (*cause and effect relationship*) dengan cara membandingkan hasil kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan.

Penelitian ini akan menguji pembelajaran matematika dengan model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) terhadap peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa SMP. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa pada kelas eksperimen memperoleh perlakuan berupa model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*), sedangkan siswa pada kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Kedua kelompok tersebut akan dibandingkan kemampuan penalaran adaptif siswanya. Pengelompokan subjek pada penelitian ini dilakukan secara acak (kelas). Adapun desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut (Ruseffendi, 2005: 50):

A O X O

A O O

Keterangan : A = Pengambilan sampel (kelas) secara acak
 O = *Pretes* dan *Postes* kemampuan penalaran adaptif
 X = Perlakuan berupa pembelajaran berbasis proyek

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Arifin (2011: 215) populasi adalah keseluruhan objek yang diteliti, baik berupa orang, benda, kejadian, nilai maupun hal-hal yang terjadi, sedangkan menurut Sugiono (2011: 117) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Pada penelitian ini yang menjadi populasinya adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Cibalong, Garut.

2. Sampel

Menurut Sugiyono (2011: 118) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel yang baik adalah sampel yang dapat mewakili karakteristik dari populasi atau bersifat representatif. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *simple random sampling* yaitu pemilihan sampel secara acak (kelas). Hal ini dilakukan karena siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Cibalong dianggap sebagai populasi yang homogen, sehingga kemampuan akademik siswa setiap kelasnya hampir sama. Dari sampel yang dipilih tersebut terpilih kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-E sebagai kelas kontrol.

C. Variabel Penelitian

Variabel merupakan objek atau titik perhatian dari suatu penelitian. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebasnya adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*), sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran adaptif siswa.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes dan nontes. Adapun instrumen yang berbentuk tes adalah tes penalaran adaptif, sedangkan instrumen penelitian yang berbentuk nontes adalah angket, lembar observasi dan jurnal harian.

1. Instrumen Tes

Menurut Arifin (2011: 226) tes adalah suatu teknik pengukuran yang di dalamnya terdapat berbagai pertanyaan, pernyataan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh responden. Instrumen tes penalaran adaptif ini berbentuk soal-soal uraian yang disusun untuk mengumpulkan informasi mengenai kemampuan penalaran adaptif para siswa yang menjadi subjek penelitian. Penggunaan tipe tes uraian dikarenakan tes uraian lebih dapat mencerminkan kemampuan siswa yang sebenarnya (Suherman, 2003: 78). Selain itu, Ruseffendi (2005: 118) menyatakan bahwa dalam tes uraian hanya siswa yang telah menguasai materi dengan baik yang bisa memberikan jawaban yang baik dan benar,

sehingga melalui tes uraian dapat diketahui strategi atau langkah siswa dalam menyelesaikan soal.

Sesuai dengan desain penelitian yang telah dipaparkan, tes kemampuan penalaran adaptif diberikan pada saat siswa belum mendapatkan perlakuan (*pretes*) dan setelah mendapatkan perlakuan (*postes*), hal ini karena:

- a. *Pretes* diberikan untuk mengukur kemampuan awal penalaran adaptif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. *Postes* diberikan untuk melihat kemampuan penalaran adaptif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pembelajaran selesai.

Sebelum tes diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu instrumen tersebut diujicobakan kepada siswa di luar sampel. Instrumen diujicobakan kepada siswa yang telah mempelajari materi Teorema Pythagoras, yakni kelas IX-9 SMP Negeri 9 Bandung. Setelah data hasil uji coba diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembedanya.

a. Validitas Butir Soal

Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) jika alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003: 102). Oleh karena itu, untuk mengetahui instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah valid maka dilakukan analisis validitas empiris soal. Untuk mengetahui validitas tiap butir soal

digunakan rumus produk momen memakai angka kasar (*raw score*),

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

Keterangan : r_{xy} = Validitas empirik soal

n = Jumlah siswa

X = skor tiap butir soal masing-masing siswa

Y = Skor total masing-masing siswa

Koefisien validitas (r_{xy}) menurut Suherman (2003:113)

diinterpretasikan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.1
Klasifikasi Validitas Butir Soal

Koefisien validitas (r_{xy})	Kriteria
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Validitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validitas sedang
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validitas tinggi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi

Untuk mengetahui signifikansi nilai validitas digunakan uji-t sebagai berikut:

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}$$

Keterangan: r_{xy} : koefisien korelasi

n : jumlah siswa

Berdasarkan hasil uji instrumen yang telah dilaksanakan, diperoleh hasil perhitungan analisis validitas tiap butir soal yang disajikan dalam Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2
Hasil Analisis Validitas Butir Soal Instrumen Tes

No. Soal	Validitas	
	r_{xy}	Interpretasi
1	0,63	Sedang
2	0,71	Tinggi
3	0,71	Tinggi
4	0,68	Sedang
5	0,66	Sedang

b. Reliabilitas

Suatu alat evaluasi dikatakan reliabel apabila hasil evaluasi tersebut memberikan hasil yang tetap sama jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula. Tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan kondisi. Alat ukur yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel (Suherman, 2003: 131).

Untuk mencari koefisien reliabilitas digunakan rumus alpa:

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

Keterangan: r_{11} = Koefisien reliabilitas

n = Banyaknya butir soal

$\sum s_i^2$ = Jumlah varians skor setiap item, dan

s_t^2 = Varians skor total

Untuk mencari varians digunakan rumus :

$$s^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Keterangan: s^2 = Varians tiap butir soal

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor tiap butir soal

$(\sum X)^2$ = Kuadrat jumlah skor tiap soal

n = Banyak siswa/responden uji coba

Menurut Guilford (Suherman, 2003: 139) koefisien reliabilitas diinterpretasikan dengan kriteria yang terdapat dalam Tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3
Klasifikasi Reliabilitas Soal

Koefisien reliabilitas (r_{11})	Kriteria
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi

Dari hasil perhitungan diperoleh koefisien reliabilitas tes adalah 0,68 yang berarti derajat reliabilitasnya sedang.

c. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran butir soal merupakan bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal (Suherman, 2003: 169). Suatu soal dikatakan memiliki tingkat kesukaran yang baik bila soal tersebut tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang testi untuk meningkatkan usaha memecahkannya, sebaliknya soal yang terlalu sukar dapat membuat testi menjadi putus asa dan enggan untuk memecahkannya (Suherman, 2003: 169). Untuk mencari indeks kesukaran digunakan rumus:

$$IK = \frac{\bar{X}_i}{SMI}$$

Keterangan : IK = Indeks Kesukaran

\bar{X}_i = Rata-rata skor jawaban soal ke-i

SMI = Skor maksimum ideal soal ke-i

Untuk menginterpretasikan indeks kesukaran, digunakan kriteria seperti terdapat dalam Tabel 3.4 sebagai berikut (Suherman, 2003: 170):

Tabel 3.4
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (IK)	Kriteria
$IK = 0,00$	Sangat sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Sangat mudah

Hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal disajikan pada

Tabel 3.5 berikut:

Table 3.5
Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,48	Sedang
2	0,39	Sedang
3	0,17	Sukar
4	0,54	Sedang
5	0,36	Sedang

d. Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (menjawab salah). Galton (Suherman, 2003:159) mengasumsikan bahwa suatu perangkat alat tes yang baik harus bisa membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata, dan yang bodoh karena dalam suatu kelas biasanya terdiri dari ketiga kelompok tersebut. Dengan perkataan lain, daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Untuk menentukan daya pembeda, digunakan rumus sebagai

berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_{1A} - \bar{X}_{1B}}{SMI}$$

Keterangan : DP = Daya Pembeda

\overline{X}_{iA} = Rata-rata kelompok atas

\overline{X}_{iB} = Rata-rata kelompok bawah

SMI = Skor maksimum ideal

Untuk menginterpretasikan daya pembeda digunakan kriteria berikut ini (Suherman, 2003: 161):

Tabel 3.6
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Hasil perhitungan daya pembeda butir soal, disajikan pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7
Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,54	Baik
2	0,83	Sangat baik
3	0,63	Baik
4	0,70	Baik
5	0,43	Baik

Adapun rekapitulasi hasil analisis butir soal disajikan dalam Tabel

3.8 berikut:

Riyanti, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning) Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adiktif Siswa Smp Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Tabel 3.8
Rekapitulasi Analisis Butir Soal

Reliabilitas = 0,68 (sedang)

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran		Kesimpulan
	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	
1	0,63	Sedang	0,54	Baik	0,48	Sedang	Digunakan
2	0,71	Tinggi	0,83	Sangat baik	0,39	Sedang	Digunakan
3	0,71	Tinggi	0,63	Baik	0,17	Sukar	Digunakan
4	0,68	Sedang	0,70	Baik	0,54	Sedang	Digunakan
5	0,66	Sedang	0,43	Baik	0,36	Sedang	Digunakan

2. Instrumen Nontes

a. Angket

Angket adalah jenis evaluasi yang berisikan daftar pernyataan yang harus diisi oleh siswa untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan. Angket yang digunakan adalah angket skala Likert dengan memilih empat jawaban, yaitu: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Pernyataan pada angket terbagi menjadi dua pernyataan, yaitu pernyataan positif dan negatif. Pernyataan ini dibuat berdasarkan aspek-aspek yang diteliti. Aspek tersebut meliputi sikap siswa terhadap pelajaran matematika, sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*), sikap siswa terhadap LKS dan permasalahan-permasalahan yang diberikan. Pengisian angket ini dilaksanakan pada akhir pembelajaran.

Riyanti, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning) Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adiktif Siswa Smp Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

b. Lembar Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan pada saat pembelajaran sedang berlangsung. Dalam penelitian ini lembar observasi ditujukan untuk mengetahui keefektifan pembelajaran yang sedang berlangsung serta untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang terjadi, yang pada akhirnya akan dievaluasi dan direvisi untuk pembelajaran selanjutnya. Sehingga pembelajaran yang akan dilakukannya menjadi lebih baik.

c. Jurnal Harian

Jurnal harian adalah karangan yang dibuat siswa pada setiap akhir pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based learning*), yang berisi tentang hal-hal yang membuat mereka tertarik atau tidak tertarik terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Jurnal harian dalam penelitian ini juga digunakan sebagai reflektif pembelajaran yaitu mengenai apa yang telah diperoleh dalam aktivitas belajar siswa serta untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah diberikan pada saat pembelajaran.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri atas empat tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pembuatan kesimpulan.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan pada penelitian ini terdiri dari:

- a. Menyusun proposal penelitian.
- b. Mengadakan seminar proposal.
- c. Membuat instrumen penelitian.
- d. Melakukan perizinan tempat untuk penelitian.
- e. Melakukan uji coba instrumen penelitian. Uji coba ini diberikan terhadap subjek lain di luar subjek penelitian.
- f. Melakukan analisis atau kriteria instrumen.
- g. Menentukan dan memilih sampel dari populasi yang telah ditentukan.
- h. Menghubungi kembali pihak sekolah untuk mengkonsultasikan waktu dan teknis pelaksanaan penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Memberikan *pretes* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- c. Melaksanakan observasi kelas, baik terhadap guru maupun siswa dan pengisian jurnal harian siswa pada kelas eksperimen.

- d. Memberikan angket pada siswa kelas eksperimen di pertemuan terakhir untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*).
- e. Mengadakan *postes* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai evaluasi hasil pembelajaran.

3. Tahap Analisis Data

Pada penelitian ini, tahap analisis data terdiri dari:

- a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif dan kualitatif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Mengolah dan menganalisis hasil data yang diperoleh dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian.
- c. Merumuskan kesimpulan-kesimpulan.

4. Tahap Pembuatan Kesimpulan

Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan. Kemudian diinterpretasikan dan dibuktikan pada laporan penelitian (skripsi).

F. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian terbagi menjadi dua bagian, yaitu data yang bersifat kuantitatif dan data yang bersifat kualitatif. Dalam penelitian ini penulis menggunakan *SPSS 16.0 for Windows* dan *Microsoft Excel 2010*. Adapun prosedur analisis tiap data adalah sebagai berikut.

1. Pengolahan Data Kuantitatif

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data *pretes* dan *postes*. Pengolahan data kuantitatif ini bertujuan untuk menjawab hipotesis yang diajukan. Namun sebelum dilakukan uji hipotesis, data yang telah terkumpul diberikan skor terlebih dahulu.

Langkah-langkah selanjutnya dalam melakukan analisis data kuantitatif adalah sebagai berikut.

a. Analisis data *pretes* kelas eksperimen dan kelas kontrol

1) Menganalisis data secara deskriptif

Sebelum melakukan pengujian terhadap data hasil *pretes*, dilakukan terlebih dahulu perhitungan terhadap deskripsi data yang meliputi *mean*, *deviasi standar*, dan *median*. Hal ini diperlukan sebagai langkah awal dalam melakukan pengujian hipotesis.

2) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah distribusi data *pretes* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hal ini penting diketahui berkaitan dengan ketetapan pemilihan uji statistik yang akan digunakan. Misalnya uji parametrik, yang mengisyaratkan data harus berdistribusi normal. Apabila distribusi data tidak normal, maka digunakan uji non-parametrik.

Pengujian normalitas data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol karena masing-masing kelas memiliki data lebih dari 30.

Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : Data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal,
dengan kriteria pengujian (Uyanto, 2009: 40):

- i) H_0 ditolak, apabila nilai Sig. $< 0,05$
- ii) H_0 diterima, apabila nilai Sig. $\geq 0,05$

3) Uji homogenitas

Jika kedua kelompok berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians kelompok dengan menggunakan uji *Levene*. Pengujian homogenitas ini mengasumsikan bahwa skor setiap variabel memiliki varians yang homogen.

Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : Kedua kelompok penelitian mempunyai varians populasi yang sama.

H_1 : Kedua kelompok penelitian mempunyai varians populasi berbeda.

Dengan kriteria pengujian:

- i) H_0 ditolak, apabila nilai Sig. $< 0,05$
- ii) H_0 diterima, apabila nilai Sig. $\geq 0,05$.

4) Uji kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata skor *pretes* kedua kelas sama. Untuk data yang memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka menggunakan uji t yaitu *Independent Sample T-Test* dengan asumsi kedua variansnya homogen.

Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (kemampuan awal penalaran adaptif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (kemampuan awal penalaran adaptif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama)

dengan kriteria pengujian:

- i) H_0 ditolak, apabila nilai Sig. < 0,05
- ii) H_0 diterima, apabila nilai Sig. \geq 0,05,

Untuk data dengan asumsi normalitas tetapi tidak homogen, maka pengujiannya menggunakan t' , sedangkan uji data yang tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas maka pengujiannya menggunakan uji non-parametrik dengan uji *Mann-Whitney*.

b. Analisis data pencapaian kemampuan penalaran adaptif siswa

Data yang digunakan untuk mengetahui pencapaian kemampuan penalaran adaptif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah data *postes*. Dalam penelitian ini, untuk melihat pencapaian kemampuan penalaran adaptif kedua kelompok tersebut menggunakan bantuan

software *SPSS 16.0 for windows* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menganalisis data secara deskriptif

Sebelum melakukan pengujian terhadap data hasil *postes*, dilakukan terlebih dahulu perhitungan terhadap deskripsi data yang meliputi *mean*, *deviasi standar*, dan *median*. Hal ini diperlukan sebagai langkah awal dalam melakukan pengujian hipotesis.

2) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah distribusi data kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian normalitas data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk*.

Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : Data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal,
dengan kriteria pengujian (Uyanto, 2009: 40):

- i) H_0 ditolak, apabila nilai Sig. $< 0,05$
- ii) H_0 diterima, apabila nilai Sig. $\geq 0,05$

3) Uji homogenitas

Jika kedua kelompok berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians kelompok dengan menggunakan uji *Levene*. Sedangkan jika tidak berdistribusi normal,

maka pengujian dilakukan dengan pengujian non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : Kedua kelompok penelitian mempunyai varians populasi yang sama.

H_1 : Kedua kelompok penelitian mempunyai varians populasi berbeda.

Dengan kriteria pengujian:

- i) H_0 ditolak, apabila nilai Sig. < 0,05
- ii) H_0 diterima, apabila nilai Sig. \geq 0,05

4) Uji perbedaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata skor *postes* kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol atau sebaliknya. Untuk data yang memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka menggunakan uji t yaitu *Independent Sample T-Test* dengan asumsi kedua varians homogen, sedangkan untuk data yang memenuhi asumsi normalitas tetapi tidak homogen, maka pengujiannya menggunakan t' yaitu *Independent Sample T-Test*. Uji data yang tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas maka pengujiannya menggunakan uji non-parametrik dengan uji *Mann-Whitney*.

Perumusan hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata skor postes kelas eksperimen tidak lebih baik daripada kelas kontrol.)

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$ (rata-rata skor postes kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol)

dengan kriteria pengujian:

i) H_0 ditolak, apabila nilai ($\frac{1}{2}$ Sig.) $< 0,05$

ii) H_0 diterima, apabila nilai ($\frac{1}{2}$ Sig.) $\geq 0,05$.

c. Analisis data peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa

Data yang digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran adaptif adalah data *N-gain*. *Gain* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Gain = skor postes - skor pretes$$

Sedangkan *N-gain* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{Skor Postes - skor Pretes}{Skor Ideal - Skor Pretes}$$

Dalam penelitian ini, untuk melihat peningkatan kemampuan penalaran adaptif kedua kelompok tersebut menggunakan bantuan *software SPSS 16.0 for windows* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menganalisis data secara deskriptif

Sebelum melakukan pengujian terhadap data *N-gain*, dilakukan terlebih dahulu perhitungan terhadap deskripsi data yang meliputi *mean*, *deviasi standar*, dan *median*. Hal ini diperlukan sebagai langkah awal dalam melakukan pengujian hipotesis.

2) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah distribusi skor *N-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian normalitas data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk*.

3) Uji homogenitas

Jika kedua kelompok berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians kelompok dengan menggunakan uji *Levene*. Sedangkan jika tidak berdistribusi normal, maka pengujian dilakukan dengan pengujian non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

4) Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata skor *N-gain* kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol atau sebaliknya. Untuk data yang memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka menggunakan uji t yaitu *Independent Sample T-Test* dengan asumsi kedua varians homogen, sedangkan untuk data yang asumsi normalitas tetapi tidak homogen, maka pengujiannya menggunakan t' yaitu *Independent Sample T-Test* dengan asumsi kedua varians tidak homogen. Uji data yang tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas maka pengujiannya menggunakan uji non-parametrik dengan uji *Mann-Whitney*.

d. Analisis data kualitas peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa

Kualitas peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa diketahui melalui perhitungan indeks *gain*. Menurut Hake (Suwarni, 2011), kualitas peningkatan yang terjadi dihitung dengan rumus *Normalized Gain* sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{\text{Skor Postes} - \text{skor Pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretes}}$$

Adapun kriteria indeks *gain* menurut Hake (Suwarni, 2011) adalah sebagai berikut.

Tabel 3.9
Kriteria Indeks *Gain*

g	Kriteria
$g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g \geq 0,70$	Tinggi

2. Pengolahan Data Kualitatif

a. Angket

Data yang diperoleh melalui angket akan dianalisa dengan menggunakan cara pemberian skor butir skala sikap model Likert. Perhitungan skor sikap siswa dilakukan dengan memberikan skor pada setiap jawaban siswa. Penskoran yang digunakan menurut Suherman (2003) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.10
Panduan Pemberian Skor Skala Sikap Siswa

Jenis Pernyataan	Bobot Pendapat			
	SS	S	TS	STS
Positif	5	4	2	1
Negatif	1	2	4	5

Skor siswa dihitung dengan cara menjumlahkan bobot skor setiap pernyataan dari alternatif jawaban yang dipilih. Kemudian data dipersentasekan dengan menggunakan rumus perhitungan persentase (Rahayu, 2011:37) sebagai berikut.

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan: p = persentase jawaban

f = frekuensi jawaban

n = banyaknya responden

Persentase yang diperoleh ditafsirkan berdasarkan kriteria (Rahayu, 2011: 38) sebagai berikut.

Tabel 3.11
Interpretasi Jawaban Angket Siswa

Persentase Jawaban	Interpretasi
0%	Tak seorang pun
1%-25%	Sebagian kecil
25%-49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51%-74%	Sebagian besar
75%-99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya

Skala likert merupakan skala dalam bentuk ordinal. Karena skor yang digunakan untuk operasi hitung adalah berupa skala interval, maka

skala ini harus dikonversikan terlebih dahulu dari skala ordinal ke skala interval dengan bantuan program Metode Succesive Interval (MSI).

Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan perumusan statistik deskriptifnya. Skor ideal adalah skor yang ditetapkan dengan asumsi bahwa setiap siswa memberi jawaban setiap pernyataan dengan skor sempurna. Selanjutnya, uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah sikap positif siswa signifikan atau tidak. Sikap siswa dikatakan positif jika rata-rata skor sikap siswa lebih dari skor netral dan dikatakan negatif jika rata-rata skor sikap siswa kurang dari skor netral. Dalam hal ini skor netral adalah skor yang ditetapkan sebagai skor tidak berpendapat, yaitu bernilai 3 atau 60% dari skor ideal per-item pernyataan.

Adapun hipotesis uji sepihak yang diuji adalah

$$H_0: \mu = 3$$

$$H_1: \mu > 3$$

Dengan kriteria pengujian

- i) H_0 ditolak, apabila nilai $(\frac{1}{2} \text{ Sig.}) < 0,05$
- ii) H_0 diterima, apabila nilai $(\frac{1}{2} \text{ Sig.}) \geq 0,05$.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, tanpa perlu melakukan uji homogenitas. Hal ini karena pada uji satu rata-rata tidak ada pembandingan, berbeda dengan uji dua rata-rata. Jika data berdistribusi normal, maka pengujian dilakukan dengan uji *One Sample t Test*, dan jika tidak berdistribusi normal dilakukan uji *One*

Sample Kolmogorov-Smirnov Test dengan bantuan *software SPSS 16.0 for windows*.

b. Lembar Observasi

Data hasil observasi merupakan data pendukung yang menggambarkan suasana pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*). Data yang diperoleh dari hasil observasi mengenai aktivitas guru dan siswa dianalisis secara deskriptif.

c. Jurnal Harian

Jurnal ini dianalisis setiap hari untuk mengetahui aktivitas siswa setelah pembelajaran. Selanjutnya, jurnal harian dianalisis secara deskriptif.