

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen, yaitu desain kelompok kontrol non-ekivalen. Penelitian ini akan memberikan perlakuan terhadap variabel bebas, yaitu pembelajaran model *problem-based learning* dan *project-based learning* untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel terikatnya, yaitu kemampuan berpikir kritis matematis. Menurut Ruseffendi (2005, hlm. 35) penelitian eksperimen adalah penelitian yang bertujuan untuk melihat sebab akibat yang dilakukan terhadap variabel bebas, kemudian dilihat hasilnya pada variabel terikat.

Pada penelitian ini terdapat dua kelas, yaitu kelas *problem-based learning* dan kelas *project-based learning*. Kelas *problem-based learning* adalah kelas yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *problem-based learning*. Kelas *project-based learning* adalah kelas yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *project-based learning*. Berdasarkan hal tersebut, desain penelitian yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut (dalam Ruseffendi, 2005, hlm. 53).

Pretes	Perlakuan	Postes
O	X <sub>1</sub>	O
-----		
O	X <sub>2</sub>	O

Keterangan:

O : Pretes/postes kemampuan berpikir kritis matematis

X<sub>1</sub> : Pembelajaran matematika dengan model *problem-based learning*

X<sub>2</sub> : Pembelajaran matematika dengan model *project-based learning*

--- : Pengambilan sampel tidak secara acak

Ogi Wahyudi, 2015

*Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP melalui Model Problem-Based Learning dan Project-Based Learning*

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

Kedua kelas akan mendapatkan pretes dan postes. Pretes dilakukan sebelum adanya perlakuan atau pembelajaran. Setelah perlakuan atau pembelajaran diberikan, maka selanjutnya diberikan postes untuk mengetahui hasil dari pembelajaran yang dilakukan pada kelas *problem-based learning* dan kelas *project-based learning*.

## **B. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 pada salah satu Sekolah Menengah Pertama Negeri di Kota Bandung. Adapun pengambilan sampel dilakukan tidak secara acak. Berdasarkan pengambilan sampel tersebut diperoleh dua kelas eksperimen yang digunakan dalam penelitian sebagai subjek penelitian.

Materi yang akan diteliti adalah segi empat pada semester genap. Sebagai sampel, diambil dua kelas dari delapan kelas yang ada. Kelas VII.2 ditetapkan sebagai kelas eksperimen I yang pembelajarannya menggunakan model *problem-based learning* dan VII.1 ditetapkan sebagai kelas eksperimen II yang pembelajarannya menggunakan model *project-based learning*. Kedua kelas diberikan pretes dan postes dengan menggunakan instrumen yang sama. Satu kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan model *problem-based learning* dan satu kelas eksperimen lainnya diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan model *project-based learning*.

## **C. Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Penelitian**

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS), serta instrumen penelitian yang terdiri dari instrumen tes dan instrumen non-tes.

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP untuk kelas *problem-based learning* disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran model *problem-based learning*. Begitu pula, RPP untuk kelas *project-based*

*learning* disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran model *project-based learning*.

Lembar kerja siswa (LKS) adalah suatu bahan ajar yang berupa lembaran kertas berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan siswa. Pada kelas *problem-based learning*, lembar kerja siswa disesuaikan dengan model pembelajaran *problem-based learning*, sedangkan lembar kerja siswa kelas *project-based learning* disesuaikan dengan model pembelajaran *project-based learning*.

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan berpikir kritis matematis. Pelaksanaan tes pada penelitian ini dilakukan dua kali, yaitu pretes untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam memahami konsep suatu materi matematika yang dipelajarinya sebelum mendapat perlakuan dan postes untuk mengetahui sejauh mana variabel bebas (pembelajaran model *problem-based learning* atau *project-based learning*) berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis setelah mendapatkan perlakuan.

Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis berbentuk uraian. Menurut Suherman (2003, hlm. 77) penyajian soal tipe subjektif dalam bentuk uraian ini mempunyai beberapa kelebihan, yaitu:

1. pembuatan soal bentuk uraian relatif lebih mudah dan bisa dibuat dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama,
2. hasil evaluasi lebih dapat mencerminkan kemampuan siswa sebenarnya, dan
3. proses pengerjaan tes akan menimbulkan kreativitas dan aktivitas positif siswa, karena tes tersebut menuntut siswa agar berpikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dan argumentasi, mengaitkan fakta-fakta yang relevan.

Selain itu, beberapa kelebihan soal bentuk uraian menurut Munaf (2001, hlm. 9) adalah sebagai berikut:

1. dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam mengorganisasikan pikiran, menganalisis masalah, menafsirkan sesuatu,

serta mengemukakan gagasan-gagasan secara rinci dan teratur yang dinyatakan dalam bentuk tulisan,

2. dapat dipakai sebagai salah satu alat untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyatakan gagasan atau pendapat,
3. dapat lebih mudah dan lebih cepat tersusun, dan
4. faktor menebak jawaban yang benar dapat dihilangkan.

Adapun pemberian skor tes kemampuan berpikir kritis matematis yang dimodifikasi dari Facione (dalam Somakim, 2012, hlm. 83) disajikan pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1  
Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

No.	Aspek yang Diukur	Respons Siswa terhadap Soal	Skor
1	Konsep	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
		Hanya mengidentifikasi konsep yang diberikan	1
		Mengidentifikasi konsep yang diberikan dengan benar dan memberikan alasan yang salah	2
		Mengidentifikasi konsep yang diberikan dengan benar dan memberikan alasan yang benar, tetapi kurang lengkap	3
		Mengidentifikasi konsep yang diberikan dan memberikan alasan yang benar dan lengkap	4
2	Menggeneralisasi	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
		Hanya melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar	1
		Melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar, tetapi salah dalam menentukan keterkaitannya.	2

		Melengkapi data pendukung dan menentukan keterkaitannya dengan lengkap dan benar tetapi penyimpulannya salah	3
		Melengkapi data pendukung dan menentukan keterkaitannya serta penyimpulannya, semuanya lengkap dan benar.	4

No.	Aspek yang Diukur	Respon Siswa terhadap Soal	Skor
3	Algoritma	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan.	0
		Hanya memeriksa algoritma pemecahan masalah saja tetapi benar	1
		Memeriksa algoritma pemecahan masalah dengan benar tetapi salah dalam memperbaiki kekeliruan.	2
		Memeriksa algoritma pemecahan masalah dengan benar dan memperbaiki kekeliruan, tetapi kurang lengkap	3
		Memeriksa dan memperbaiki langkah algoritma pemecahan masalah dengan lengkap dan benar	4
4	Memecahkan Masalah	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan.	0
		Hanya mengidentifikasi soal (diketahui dan ditanyakan) tetapi benar.	1
		Mengidentifikasi soal (diketahui dan ditanyakan) dengan benar tetapi model matematis dan penyelesaiannya salah.	2
		Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan) dan model matematis dengan benar, tetapi	3

		penyelesaiannya terdapat kesalahan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya menjadi salah.	
		Mengidentifikasi soal (diketahui dan ditanyakan) dan membuat model matematis dengan benar, kemudian menyelesaikannya dengan benar.	4

Sebelum digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu soal tes tersebut diuji cobakan pada siswa di luar sampel penelitian yang sudah mempelajari materi yang akan diujikan. Pengolahan data hasil uji soal tersebut menggunakan bantuan *software* ANATES V4 untuk mengetahui validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran butir soal.

#### 1. Validitas

Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Validitas yang diujikan terdiri atas uji validitas logis dan validitas empiris. Validitas logis untuk mengetahui kesesuaian soal dengan indikator yang digunakan. Uji validitas logis dilakukan dengan menelaah setiap butir soal yang dipertimbangkan oleh dosen pembimbing dan guru bidang studi.

Validitas empiris ditentukan berdasarkan koefisien validitas yang perhitungannya menggunakan *software* ANATES V4. Menurut Suherman (2003, hlm. 113), hasil analisis data dalam menentukan koefisien validitasnya selanjutnya dicocokkan dengan kriteria validitas dari alat evaluasi tersebut. Berikut disajikan kriteria tingkat validitas pada Tabel 3.2

Tabel 3.2  
Kriteria Tingkat Validitas

Validitas ( $r_{xy}$ )	Keterangan
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	tinggi

$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	rendah
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	tidak valid

Setelah soal tes diuji cobakan dan dianalisis dengan *software* ANATES V4, diperoleh nilai koefisien validitas ( $r_{xy}$ ) sebesar 0,82. Berdasarkan kriteria pada Tabel 3.2, maka keseluruhan validitas soal memiliki validitas tinggi. Berikut disajikan rincian validitas dari tiap butir soal pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3  
Validitas Tiap Butir Soal

No. Soal	Koefisien Validitas	Signifikansi	Interpretasi
1a	0,625	signifikan	validitas sedang
1b	0,889	sangat signifikan	validitas tinggi
2a	0,896	sangat signifikan	validitas tinggi
2b	0,897	sangat signifikan	validitas tinggi
3	0,648	signifikan	validitas sedang
4	0,707	signifikan	validitas tinggi
5	0,588	signifikan	validitas sedang

Validitas tiap butir soal perlu dilakukan uji signifikansi (keberartian) dengan menggunakan statistik uji t, yaitu:

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

dengan

t : nilai hitung koefisien validitas

$r_{xy}$  : nilai koefisien korelasi/validitas tiap butir soal

n : jumlah responden

(dalam Riduwan, 2011, hlm. 98)

Hasil di atas dibandingkan dengan nilai  $t$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan  $dk = n - 2$ . Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka koefisien validitas butir soal pada taraf signifikansi yang digunakan berarti. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

a. Perumusan Hipotesis

$H_0$ : Validitas butir soal nomor 1 tidak berarti

$H_1$ : Validitas butir soal nomor 1 berarti

b. Besaran-Besaran yang Diperlukan

$$r_{xy} = 0,625, n = 34$$

sehingga diperoleh

$$t = 0,625 \sqrt{\frac{34 - 2}{1 - (0,625)^2}} = 4,53$$

c. Kriteria Pengujian

Taraf nyata yang diambil adalah  $\alpha = 0,05$ , dari tabel distribusi *student t* diperoleh  $t_{0,975;32} = 2,04$ . Karena  $4,53 > 2,04$ , maka  $H_0$  ditolak.

d. Kesimpulan

Karena  $H_0$  ditolak, maka butir soal nomor 1 berarti. Pengujian keberartian butir soal lain, langkah-langkahnya sama seperti perhitungan di atas. Berikut adalah hasil pengujian keberartian untuk tiap butir soal.

Tabel 3.4  
Hasil Uji Keberartian Tiap Butir Soal

No. Soal	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
1a	4,53	2,04	Berarti
1b	10,98	2,04	Berarti
2a	11,41	2,04	Berarti
2b	11,48	2,04	Berarti
3	4,81	2,04	Berarti
4	5,66	2,04	Berarti
5	4,11	2,04	Berarti

## 2. Reliabilitas

Ogi Wahyudi, 2015

*Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP melalui Model Problem-Based Learning dan Project-Based Learning*

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

Pengujian reliabilitas suatu soal tes dimaksudkan untuk melihat apakah soal tes tersebut dapat secara konsisten mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa (memiliki karakteristik yang sama) atau tidak. Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas menggunakan tolak ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford (dalam Suherman, 2003, hlm. 139). Berikut disajikan kriteria tingkat reliabilitas.

Tabel 3.5  
Kriteria Tingkat Reliabilitas

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

Dari hasil perhitungan menggunakan *software* ANATES V4, diperoleh derajat reliabilitas sebesar 0,90. Berdasarkan kriteria tingkat reliabilitas pada Tabel 3.5 di atas, maka soal tes yang digunakan memiliki reliabilitas yang sangat tinggi. Dengan kata lain, soal tersebut dapat secara konsisten mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa (memiliki karakteristik yang sama).

### 3. Daya Pembeda

Pengertian daya pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut. Berikut disajikan klasifikasi untuk daya pembeda menurut Suherman (2003, hlm. 161) pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6  
Kriteria Tingkat Daya Pembeda

Daya Pembeda ( $DP$ )	Keterangan
$0,70 < DP \leq 1,00$	sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	baik

$0,20 < DP \leq 0,40$	cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	jelek
$DP \leq 0,00$	sangat jelek

Perhitungan daya pembeda (DP) menggunakan *software* ANATES V4. Berikut disajikan hasil pengolahan daya pembeda (DP) tiap butir soal.

Tabel 3.7  
Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No. Soal	Daya Pembeda (%)	Interpretasi
1a	30,56	cukup
1b	41,67	baik
2a	69,44	baik
2b	77,78	sangat baik
3	36,11	cukup
4	58,33	baik
5	47,22	baik

Dari Tabel 3.7 dapat dilihat bahwa tiap butir soal secara umum cukup baik untuk dapat membedakan testi yang mengetahui jawaban dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut. Hal ini dilihat karena tidak ada satu pun soal yang termasuk dalam kategori daya pembeda jelek atau sangat jelek.

#### 4. Indeks Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah suatu parameter untuk menyatakan bahwa butir soal termasuk kategori mudah, sedang, atau sukar. Pada Tabel 3.8 disajikan kriteria indeks kesukaran menurut Suherman (2003, hlm. 170) sebagai berikut.

Tabel 3.8  
Kriteria Tingkat Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran ( $TK$ )	Keterangan
$TK = 1,00$	sangat mudah
$0,70 < TK < 1,00$	mudah

$0,30 < TK \leq 0,70$	sedang
$0,00 < TK \leq 0,30$	sukar
$TK = 0,00$	sangat sukar

Hasil perhitungan indeks kesukaran untuk masing-masing butir soal diolah dengan bantuan *software* ANATES V4. Berikut pada Tabel 3.9 disajikan indeks kesukaran untuk masing-masing butir soal.

Tabel 3.9  
Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran (%)	Keterangan
1a	73,61	mudah
1b	76,39	mudah
2a	56,94	sedang
2b	55,56	sedang
3	23,61	sukar
4	40,28	sedang
5	23,61	sukar

Selain instrumen tes, instrumen non-tes yang digunakan terdiri atas jurnal harian, angket, dan lembar observasi. Jurnal harian adalah catatan siswa yang berisi tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran yang telah berlangsung tiap pertemuan pembelajaran. Jurnal harian ini ditujukan untuk mengetahui sikap atau respons siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model *problem-based learning* atau model *project-based learning*. Jurnal harian diberikan dan diisi oleh siswa pada setiap akhir pembelajaran sebagai bahan refleksi bagi guru untuk memperbaiki pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.

Definisi angket menurut Suherman (2003, hlm. 56) adalah sebuah daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh responden yang berfungsi sebagai alat pengumpul data. Angket berfungsi sebagai alat pengumpul data yang berupa keadaan atau data diri, pengalaman, pengetahuan, sikap, dan pendapat mengenai suatu hal. Pada penelitian ini, yang bertindak sebagai

responden adalah siswa kelas *problem-based learning* dan siswa kelas *project-based learning*. Angket ini diberikan kepada siswa untuk mengetahui sikap siswa terhadap model *problem-based learning* atau model *project-based learning*.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Skala Likert dengan derajat penilaian siswa terhadap suatu pernyataan terbagi ke dalam empat kategori, yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Opsi netral dihilangkan agar tidak ada jawaban yang ragu-ragu, dengan skor netralnya adalah 3. Jika skor rata-ratanya kurang dari skor netral, maka siswa dianggap bersifat negatif terhadap pembelajaran model *problem-based learning* atau model *project-based learning*. Sebaliknya, jika skor rata-ratanya lebih dari skor netral, maka siswa dianggap bersifat positif terhadap *problem-based learning* atau model *project-based learning*. Angket ini diberikan kepada siswa pada pertemuan terakhir setelah postes.

Lembar observasi adalah lembar aktivitas guru dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi aktivitas guru bertujuan untuk mengetahui kesesuaian penggunaan model *problem-based learning* atau *project-based learning* di dalam kelas. Selain itu, lembar observasi ini juga digunakan sebagai bahan evaluasi bagi guru dengan melihat apakah pembelajaran berlangsung sesuai dengan langkah pelaksanaan model pembelajaran yang digunakan atau tidak. Lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengamati sikap siswa terhadap pembelajaran. Lembar observasi ini diisi oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung pada setiap pertemuan pembelajaran.

#### **D. Prosedur Penelitian**

##### 1. Tahap Persiapan

- a. Pengkajian masalah beserta latar belakangnya dan studi literatur
- b. Membuat proposal penelitian
- c. Menyusun dan menguji instrumen penelitian
- d. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), jurnal harian, angket, dan lembar observasi

Ogi Wahyudi, 2015

*Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP melalui Model Problem-Based Learning dan Project-Based Learning*

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

e. Membuat perizinan untuk penelitian

## 2. Tahap Pengumpulan Data

- a. Pemilihan sampel penelitian sebanyak dua kelas yang disesuaikan dengan materi penelitian dan waktu pelaksanaan penelitian
- b. Pelaksanaan pretes untuk kedua kelas
- c. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan mengimplementasikan model *problem-based learning* pada kelas eksperimen I dan model *project-based learning* pada kelas eksperimen II
- d. Pemberian jurnal harian siswa setiap pertemuan pembelajaran pada kedua kelas
- e. Pelaksanaan postes untuk kedua kelas
- f. Pemberian angket sikap siswa terhadap pembelajaran model *problem-based learning* pada kelas eksperimen I dan terhadap pembelajaran model *project-based learning* untuk kelas eksperimen II

## 3. Tahap Analisis Data

- a. Pengolahan data hasil penelitian
- b. Analisis data hasil penelitian
- c. Penyimpulan data hasil penelitian

Secara umum, prosedur pelaksanaan penelitian ini digambarkan dalam bentuk diagram sebagai berikut.

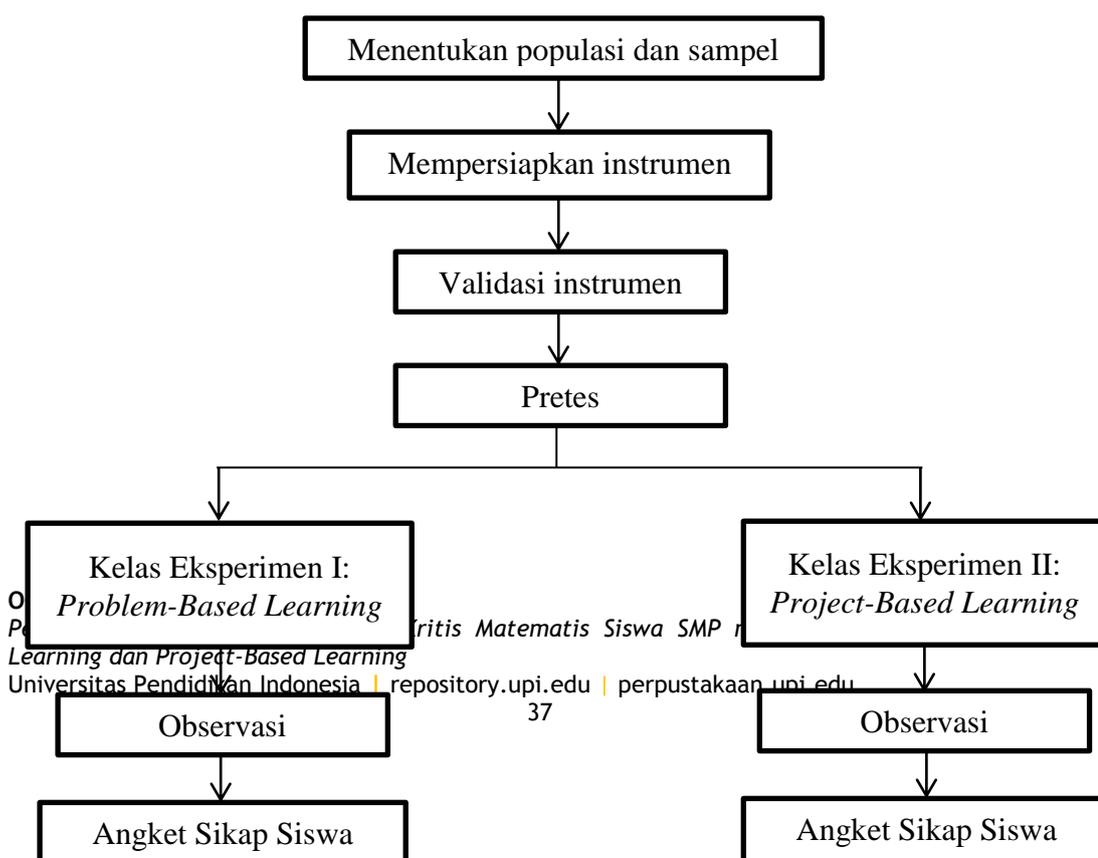




Diagram 3.1 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

### E. Prosedur Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian terbagi menjadi dua, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Adapun prosedur analisis data adalah sebagai berikut:

#### 1. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif meliputi data hasil pretes, postes, dan data *N-gain*.

##### a. Analisis Data Tes Awal (Pretes)

Pretes dilakukan untuk melihat kemampuan awal dari kedua kelas apakah sama atau berbeda. Hal ini dapat dilihat melalui uji kesamaan rata-rata terhadap data hasil pretes kedua kelas. Uji dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics 20 for Windows*, yaitu dengan menggunakan *Independent Sample T-Test*. Jika hasil pengujian menunjukkan hasil yang signifikan, artinya tidak ada perbedaan rata-rata yang berarti dari kedua kelas, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan

awal kelas *project-based learning* dan kelas *project-based learning* adalah sama.

Asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji-t adalah normalitas dan homogenitas data. Oleh karena itu, sebelum pengujian *Independent Sample T-Test* terhadap data pretes dilakukan, maka terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah berikut:

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Karena sampel jumlahnya  $>30$ , uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk*. Hipotesis dalam pengujian normalitas data pretes sebagai berikut:

- i)  $H_0$  : Data pretes berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- ii)  $H_1$  : Data pretes berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- i) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- ii) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

### 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang homogen atau tidak. Pengujian homogenitas data pretes menggunakan uji *Levene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

- i)  $H_0$  : Varians data pretes homogen.
- ii)  $H_1$  : Varians data pretes tidak homogen.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- i) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- ii) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

### 3) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan dua rata-rata dari data pretes yang diperoleh. Hipotesis dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji dua pihak) sebagai berikut:

- i)  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal yang signifikan antara kelas *problem-based learning* dan kelas *project-based learning*.
- ii)  $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  : Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal yang signifikan antara kelas *problem-based learning* dan kelas *project-based learning*.

Jika kedua data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji-t (uji *independent sample t-test*). Jika kedua data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka dilakukan uji-t dengan asumsi varians tidak sama (uji *independent sample t-test* dengan *equal variances not assumed*). Jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji Mann-Whitney. Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% dengan kriteria pengujianya:

- i) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- ii) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

#### b. Analisis Data Tes Akhir (Postes)

Postes dilakukan untuk melihat perbedaan pencapaian pada kedua kelas setelah diberi perlakuan apabila rata-rata pretes tidak terdapat perbedaan dari hasil uji statistik sebelumnya. Uji dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic 20 for Windows*, yaitu dengan menggunakan *Independent Sample T-Test*. Jika hasil pengujian menunjukkan hasil yang signifikan, artinya tidak ada perbedaan rata-rata yang berarti dari kedua kelas, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan akhir kelas *problem-based learning* dan kelas *project-based learning* adalah sama. Asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji-t

adalah normalitas dan homogenitas data. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

### 1) Uji Normalitas

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

- i)  $H_0$  : Data postes berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- ii)  $H_1$  : Data postes berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5%, maka kriteria pengujiannya adalah:

- i) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- ii) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

### 2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas data postes menggunakan uji Levene dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

- i)  $H_0$  : Varians data postes homogen.
- ii)  $H_1$  : Varians data postes tidak homogen.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5%, maka kriteria pengujiannya adalah:

- i) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- ii) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

### 3) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Hipotesis dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji dua pihak) sebagai berikut:

- i)  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan akhir yang signifikan antara kelas *problem-based learning* dan kelas *project-based learning*.
- ii)  $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  : Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan akhir yang signifikan antara kelas *problem-based learning* dan kelas *project-based learning*.

Jika kedua data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji-t (uji *independent sample t-test*). Jika kedua data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka dilakukan uji-t dengan asumsi varians tidak sama (uji *independent sample t-test* dengan *equal variances not assumed*).

Jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji Mann-Whitney. Taraf signifikan yang digunakan adalah 5%, maka kriteria pengujiannya adalah:

- i) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- ii) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

c. Analisis Data Gain Ternormalisasi (*N-Gain*)

Perhitungan gain ternormalisasi atau *N-gain* bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Perhitungan tersebut diperoleh dari nilai pretes dan postes masing-masing kelas yaitu kelas *problem-based learning* dan kelas *project-based learning*.

Pengolahan gain ternormalisasi (dalam Hake, 1999, hlm.1) dihitung dengan rumus:

$$N-gain = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{SMI - S_{pre}}$$

keterangan:

- N-gain* : gain ternormalisasi  
 $S_{pre}$  : skor pretes  
 $S_{pos}$  : skor postes  
 $SMI$  : skor maksimal ideal

Analisis data *N-gain* sama dengan analisis data pretes, dengan asumsi yang harus dipenuhi sebelum uji perbedaan dua rata-rata, adalah normalitas dan homogenitas data *N-gain*. Menurut Hake (1999, hlm. 1), peningkatan yang terjadi pada kedua kelas dapat dilihat menggunakan rumus *N-gain* dan ditaksir menggunakan kriteria *N-gain* yang ada pada Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10

Kriteria Tingkat *N-Gain*

<i>N-gain</i>	Keterangan
$N-gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 < N-gain \leq 0,7$	Sedang
$N-gain \leq 0,3$	Rendah

## 2. Pengolahan Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari lembar observasi, angket, dan jurnal harian siswa. Prosedur pengolahan data kualitatif adalah sebagai berikut.

### a. Pengolahan Data Hasil Observasi

Lembar observasi aktivitas guru memberikan gambaran mengenai aktivitas pembelajaran menggunakan model *problem-based learning* dan model *project-based learning*. Lembar observasi aktivitas siswa memberikan gambaran aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung. Data yang diperoleh dari lembar observasi tersebut diolah dan dianalisis secara deskriptif.

### b. Pengolahan Data Angket

Pengolahan data angket dilakukan dengan menggunakan Skala Likert. Data yang diperoleh dari angket dikelompokkan berdasarkan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) untuk tiap pertanyaan. Setiap jawaban memiliki bobot tertentu. Untuk pernyataan bersifat positif (*favorable*), jawaban sangat setuju (SS) diberi skor 5, setuju (S) diberi skor 4, tidak setuju (TS) diberi skor 2, dan sangat tidak setuju (TS) diberi skor 1. Untuk pernyataan bersifat negatif (*unfavorable*), jawaban sangat setuju (SS) diberi skor 1, setuju (S) diberi skor 2, tidak setuju (TS) diberi skor 4, dan sangat tidak setuju (TS) diberi skor 5.

Jika rata-rata yang diperoleh lebih besar dari tiga, maka responden menyatakan sikap positif terhadap pembelajaran yang dilakukan. Skor untuk setiap pernyataan tidak disajikan dalam lembaran angket, tetapi hanya untuk keperluan pengolahan data saja. Di samping itu,

penyusunan pernyataan *favorable* dan *unfavorable* tidak berpola agar jawaban siswa tidak spekulatif.

Selanjutnya untuk mencari persentase angket untuk setiap butir pernyataan, digunakan rumus perhitungan persentase sebagai berikut.

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

Keterangan:

P : persentase jawaban

f : frekuensi jawaban

n : banyak responden

Menurut Riana (2011, hlm. 47), persentase jawaban siswa dapat diinterpretasikan seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.11  
Kategori Persentase Angket

Besar Persentase	Kategori
$P = 0\%$	Tidak ada
$0\% < P \leq 25\%$	Sebagian kecil
$25\% < P < 50\%$	Hampir setengahnya
$P = 50\%$	Setengahnya
$50\% < P \leq 75\%$	Sebagian besar
$75\% < P < 100\%$	Pada umumnya
$P = 100\%$	Seluruhnya

#### c. Pengolahan Data Jurnal Harian Siswa

Data yang diperoleh dari jurnal harian siswa berupa pernyataan siswa mengenai pembelajaran yang didapatkan pada tiap pertemuan. Data tersebut kemudian dikumpulkan dan dikelompokkan berdasarkan kecenderungan sikap siswa, kemudian dipersentasekan apakah positif atau negatif.