

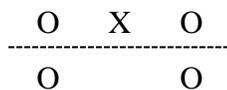
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen model kelompok kontrol pretes-postes non-ekuivalen (*non-equivalent control group design*). Penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random dan pengumpulan data bersifat statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Desain penelitian yang dipilih dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen model kelompok kontrol pretes-postes non-ekuivalen (*non-equivalent control group design*) dengan tujuan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) lebih besar daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pembelajaran langsung. Gambaran model penelitian ini adalah sebagai berikut:



Keterangan:

X : Pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL)

O : *pretest/posttest*

--- : Pengambilan sampel tidak secara acak

Desain ini memiliki sedikit perbedaan dengan kelompok kontrol *pretest-posttes*. Perbedaannya terletak pada pengelompokkan subjek yang tidak secara acak. Hal ini disebabkan karena pengelompokkan baru di lapangan seringkali tidak memungkinkan, karena setiap institusi pendidikan memiliki kewenangan sendiri dan tidak mungkin mengizinkan apabila kelasnya dikelompokkan secara acak.

B. Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yang dimaksud adalah model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL), sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis.

Agar penelitian ini tampak jelas dan tidak menimbulkan penafsiran ganda, maka penulis membatasi beberapa istilah yang terkait dengan penelitian ini sesuai dengan yang dimaksud dalam penelitian ini, yaitu:

1. Kemampuan komunikasi matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam menyatakan, mendemonstrasikan dan menafsirkan gagasan atau ide matematika dari suatu uraian ke dalam model pembelajaran matematika dalam bentuk grafik, tabel, diagram dan persamaan ataupun sebaliknya.

Adapun kemampuan komunikasi yang diteliti adalah kemampuan komunikasi tertulis yang diungkapkan melalui representasi sebagaimana yang diungkapkan Cai, Lane, Jacobsin (dalam Amalia, 2013 hlm.21) yaitu aspek *drawing*, *mathematical expression* dan *written texts* dengan indikator yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

- a. Aspek *drawing* (menggambar) yaitu merefleksikan benda-benda nyata ke dalam ide-ide matematika atau sebaliknya, dari ide-ide matematika ke dalam gambar, grafik maupun diagram.
- b. Aspek *mathematical expression* (ekspresi matematis) yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
- c. Aspek *written texts* (menulis) yaitu memberikan jawaban dengan bahasa sendiri, membuat model situasi menggunakan bahasa lisan, tulisan, konkret, grafik dan aljabar.

2. *Problem-Based Learning* (PBL)

Problem-Based Learning (PBL) adalah suatu model yang dilaksanakan dengan mengajukan permasalahan matematis di awal pembelajaran dan yang

menitikberatkan pembelajaran pada siswa atau dengan kata lain berpusat pada siswa (*student centered*) untuk menyelesaikan masalah tersebut melalui tahapan-tahapan metode ilmiah.

3. Pembelajaran Langsung

Pembelajaran langsung atau *Direct Instruction* (DI) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu model pembelajaran dalam kelas yang menitikberatkan pembelajaran pada guru atau dengan kata lain pembelajaran berpusat pada guru (*teacher centered*).

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 1 Lembang pada tahun ajaran 2015/2016. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMPN 1 Lembang, sedangkan yang menjadi sampel adalah siswa kelas VIII. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu (dalam Sugiyono, 2013, hlm. 124). Sampel yang dipilih adalah kelas VIII dengan berbagai pertimbangan, salah satunya adalah karena siswa kelas VIII sudah mampu berpikir abstrak, sehingga sangat memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya. Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak sekolah dan guru matematika, terpilihlah kelas VIII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII I sebagai kelas kontrol dalam penelitian ini.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari dua instrumen, yaitu instrumen pembelajaran dan instrumen penelitian. Instrumen pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Kelompok (LKK) yang dikembangkan sesuai dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) untuk mendukung pembelajaran matematika. Instrumen penelitian berupa instrumen tes (*pretest* dan *posttes*) dan non tes (angket dan lembar observasi) yang bertujuan untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis

setelah memperoleh pembelajaran dan respon atau sikap siswa terhadap pembelajaran.

1. Instrumen Pembelajaran

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Menurut tim sosialisasi KTSP dalam *website* Dikti (Susilawati, 2014), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi dan telah dijabarkan dalam silabus. RPP pada hakikatnya merupakan perencanaan jangka pendek untuk memperkirakan dan memproyeksi kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran. Pada kelas eksperimen, pembelajaran lebih terpusat pada kegiatan siswa yang terbentuk dalam kelompok-kelompok yang terdiri dari 5-6 orang untuk menyelesaikan permasalahan. Sedangkan pada kelas kontrol, pembelajaran lebih terpusat pada guru sebagai pemberi informasi karena pada kelas ini pembelajaran menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Penyusunan RPP untuk kelas eksperimen sesuai dengan model pembelajaran PBL dan menggunakan pendekatan saintifik.

b. Lembar Kegiatan Kelompok (LKK)

Menurut tim sosialisasi KTSP dalam *website* Dikti (Susilawati, 2014), Lembar Kegiatan Siswa (LKS) adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Lembar kegiatan ini berisi tugas-tugas dan dilengkapi dengan petunjuk serta langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Dalam penyusunannya, LKS paling tidak harus memenuhi kriteria yang berkaitan dengan tercapai atau tidaknya sebuah kompetensi dasar oleh peserta didik.

Dalam penelitian ini, lembar kegiatan yang disusun ditujukan untuk kelompok-kelompok selanjutnya lembar kegiatan ini disebut dengan Lembar Kegiatan Kelompok (LKK). LKK disusun dengan memberikan beberapa tugas yang berupa masalah-masalah matematis untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis yang harus diselesaikan oleh siswa. Hal ini

dimaksudkan untuk melihat bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa untuk memecahkan masalah matematika.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Ada dua macam instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu instrumen tes (*pretest* dan *posttest*) dan instrumen non tes (angket dan lembar observasi).

a. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberikan sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) pembelajaran dilaksanakan, disesuaikan dengan desain penelitian yang digunakan. *Pretest* diberikan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal pemahaman matematis siswa, sedangkan *posttest* diberikan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberikan pembelajaran dengan model PBL dan dengan model pembelajaran langsung.

Bentuk tes yang diberikan berupa tes uraian. Tes uraian dipilih dengan alasan bahwa dalam pengerjaan tes uraian dapat memperlihatkan bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa dalam memecahkan masalah dan juga tes uraian akan menimbulkan kreatifitas dan aktivitas positif siswa karena tes tersebut menuntut siswa agar berpikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dan argumentasi, mengaitkan fakta-fakta yang relevan (Suherman, 2003, hlm. 78)

Penyusunan tes diawali dengan pembuatan kisi-kisi tes. Adapun Pemberian skor tes kemampuan komunikasi matematis berdasarkan *Maryland Math Communication Rubric* (dalam Hanif, 2013 hlm.19) dapat dilihat pada lampiran B.2.

Soal tes akan diujicobakan pada siswa di luar sampel penelitian yang pernah mempelajari materi dan akan diujikan sebelum penelitian dilakukan. Pengujian soal tes tersebut bertujuan untuk mengetahui keterbacaan, validitas butir soal, reliabilitas tes, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal. Uji coba

instrumen tes dilakukan di SMPN 1 Lembang kelas IX. Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian akan diolah. Pengolahan data hasil uji coba instrumen menggunakan software *Anates* dan *Microsoft Excel 2010*.

1) Validitas

Valid (absah) atau tidaknya suatu alat evaluasi dapat diketahui dari hasil evaluasi yang dilakukan, apakah mampu mengevaluasi dengan tepat apa yang seharusnya dievaluasi atau tidak. Sehingga validitas atau keabsahan suatu alat evaluasi bergantung pada ketepatan alat evaluasi dalam menjalankan fungsinya.

Suherman (2003, hlm.111) menyebutkan cara yang dapat digunakan untuk mencari koefisien validitas alat evaluasi ada tiga macam, yaitu:

- 1) Korelasi produk moment memakai simpangan
- 2) Korelasi produk moment memakai angka kasar (*raw score*)
- 3) Korelasi metode rank (*rank method correlation*)

Pada penelitian ini, koefisien validitas akan dicari menggunakan rumus korelasi produk-moment menggunakan angka kasar (*raw-score*). Proses perhitungan dengan menggunakan cara ini relative singkat daripada dengan menggunakan rumus simpangan dan masalah kita dihadapkan dengan bilangan-bilangan yang lebih besar sehingga bisa ditanggulangi dengan penggunaan kalkulator (Suherman, 2003, hlm.120)

Berikut rumusnya:

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

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien validitas
 X = skor testi pada tiap butir soal
 Y = skor total tiap testi
 N = banyak testi

Selanjutnya, untuk menentukan tingkat (derajat) validitas atau interpretasi dari alat evaluasi, menurut Guilford (dalam Suherman, 2003, hlm.112) nilai r_{xy} dapat dikelompokkan dalam kriteria berikut ini:

Tabel 3.1
Kriteria Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Kriteria
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	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
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

Adapun hasil uji validitas terhadap instrumen tes komunikasi matematis yang diujikan dalam penelitian ini menggunakan bantuan software *Anates* disajikan dalam tabel 3.2 berikut

Tabel 3.2
Hasil Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Validitas	
	Koefisien validitas	Interpretasi
1	0,75	Tinggi
2	0,62	Sedang
3	0,60	Sedang
4	0,78	Tinggi
5	0,72	Tinggi

Berdasarkan hasil uji validitas, ternyata semua butir soal tes kemampuan komunikasi valid. Lebih lengkapnya, butir soal nomor 1, 4 dan 5 memiliki validitas yang tinggi dan butir soal nomor 2 dan 3 memiliki validitas yang sedang. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.2.

Setelah validitas tiap butir soal diperoleh, perlu dilakukan uji signifikansi untuk menguji keberartian koefisien korelasi dengan menggunakan statistik uji dengan rumus (dalam Sudjana, 2005, hlm. 380)

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

Keterangan :

t : nilai hitung koefisien validitas

r_{xy} : koefisien korelasi

n : banyaknya responden

Kemudian dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $dk = n - 2$, validitas tiap butir soal berarti jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $t_{0,975;31}$. Selanjutnya dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel*, diperoleh perhitungan keberartian butir soal sebagai berikut:

1) Butir soal 1

Perumusan hipotesis :

H_0 : Validitas butir soal nomor 1 tidak berarti

H_1 : Validitas butir soal nomor 1 berarti

Selanjutnya akan dihitung t_{hitung} dengan $n = 33$ dan $r_{xy} = 0,75$ sehingga diperoleh

$$t = 0,75 \sqrt{\frac{33-2}{1-(0,75)^2}} = 6,31$$

Selanjutnya dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan melakukan perhitungan, dari tabel distribusi t diperoleh $t_{0,975;31} = 2,04$. Karena $4,15 > 2,04$ maka H_0 ditolak. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa butir soal nomor 1 berarti.

Dengan menggunakan cara yang sama, hasil pengujian keberartian validitas semua butir soal dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.3
Uji Keberartian Butir Soal

Butir Soal	t Hitung	t Tabel	Keterangan
1	6,31	2,04	Berarti
2	4,43		Berarti
3	4,25		Berarti
4	7,06		Berarti
5	5,78		Berarti

Berdasarkan Tabel 3.3 diperoleh bahwa validitas setiap butir soal berarti sehingga soal ini dapat digunakan. Lebih lengkapnya, perhitungan uji signifikansi untuk menguji keberartian dapat dilihat pada lampiran C.3.

2) Reliabilitas

Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap (konsisten, ajeg) jika digunakan untuk subyek yang sama. (Suherman, 2003, hlm.131)

Suherman (2003, hlm.154) menerangkan bahwa untuk menentukan koefisien reliabilitas alat evaluasi berbentuk uraian dapat dilakukan dengan rumus Cronbach Alpha yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas

n : banyak butir soal (item)

$\sum s_i^2$: jumlah varians skor tiap item

s_t^2 : varians skor total

Selanjutnya, untuk menentukan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh J.P Guilford (dalam Suherman, 2003, hlm.13) sebagai berikut :

Tabel 3.4
Klasifikasi Derajat Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Derajat Reliabilitas
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	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

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan Software Anates, diperoleh koefisien reliabilitasnya sebesar 0,88. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa soal tes kemampuan komunikasi pada penelitian ini memiliki derajat reliabilitas yang termasuk kategori tinggi atau secara keseluruhan butir soal memiliki derajat reliabilitas dengan kategori tinggi.

Dengan demikian instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini reliabel, artinya instrumen tes akan memperoleh hasil yang konsisten meskipun dilakukan pada orang, waktu dan tempat yang berbeda. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.2.

3) Daya Pembeda

Suherman (2003, hlm.159) menyebutkan pengertian daya pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi (siswa) yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi (siswa) yang tidak dapat menjawab soal tersebut (testi yang menjawab salah). Dengan kata lain daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang bodoh.

Derajat daya pembeda suatu butir soal dinyatakan dengan Indeks Diskriminasi (*Discriminating Index*) yang bernilai -1,00 sampai dengan 1,00. Indeks diskriminasi mendekati 1,00 berarti daya pembeda soal makin baik, sedangkan

jika makin mendekati 0,00 berarti daya pembeda soal semakin buruk. Indeks diskriminasi yang bernilai negative (kurang dari 0,00) berarti kelompok siswa kurang pintar menjawab benar untuk soal tersebut, sedangkan siswa yang pintar menjawab salah untuk soal tersebut.

Adapun rumus untuk menghitung daya pembeda pada tipe soal uraian yaitu:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

dengan:

DP = Daya Pembeda

\bar{X}_A = Rata-rata siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar atau rata-rata kelompok atas

\bar{X}_B = Rata-rata siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar atau rata-rata kelompok bawah

SMI = Skor maksimal ideal

Setelah diperoleh hasil perhitungan daya pembeda setiap butir soal, selanjutnya hasil perhitungan diinterpretasikan dalam kriteria daya pembeda yang disajikan dalam tabel 3.5 berikut (Suherman, 2003, hlm.161)

Tabel 3.5

Kriteria Daya Pembeda

Besar DP	Daya Pembeda
$DP \leq 0,00$	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 analisis daya pembeda terhadap instrumen tes komunikasi matematis yang diujikan dalam penelitian ini menggunakan bantuan software *Anates* disajikan dalam tabel berikut

Tabel 3.6
Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal

No. Soal	Daya Pembeda	
	DP	Klasifikasi
1	0,66	Baik
2	0,41	Baik
3	0,16	Jelek
4	0,55	Baik
5	0,52	Baik

Berdasarkan tabel 3.6, soal tes didominasi dengan soal yang memiliki daya pembeda yang baik kecuali pada soal nomor 3. hasil perhitungan daya pembeda secara lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.2.

4) Indeks Kesukaran (*Difficulty Index*)

Indeks kesukaran suatu butir soal adalah suatu parameter yang dapat mengidentifikasi sebuah butir soal dikatakan mudah atau sukar untuk diujikan kepada siswa (Mulyawati, 2015, hlm.30). Selain itu, Suherman (2003) menyebutkan bahwa indeks kesukaran adalah suatu parameter yang mengidentifikasi sebuah soal dikatakan mudah atau sulit untuk disajikan kepada siswa.

Adapun rumus indeks kesukaran untuk tipe soal uraian adalah:

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

Keterangan :

IK : Indeks Kesukaran

\bar{X}_l : Rerata tiap butir soal uraian

SMI : Skor Maksimal Ideal

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh dengan rumus di atas akan diinterpretasikan ke dalam kriteria pada tabel 3.7 berikut (Suherman, 2003, hlm.170)

Tabel 3.7
Kriteria Indeks Kesukaran

Besar Indeks Kesukaran (IK)	Indeks Kesukaran Soal
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq IK < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu Mudah

Adapun hasil uji indeks kesukaran terhadap instrumen tes komunikasi matematis yang diujikan dalam penelitian ini menggunakan bantuan software *Anates* disajikan dalam tabel berikut

Tabel 3.8
Hasil Analisis Indeks Kesukaran Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	
	IK	Kategori
1	0,58	Sedang
2	0,71	Mudah
3	0,16	Sukar
4	0,44	Sedang
5	0,51	Sedang

Berdasarkan tabel 3.8 diketahui bahwa terdapat satu soal yaitu nomor 2 yang memiliki indeks kesukaran dalam kategori mudah. Tiga butir soal, yaitu soal nomor 1, 4 dan 5 yang memiliki indeks kesukaran dalam kategori sedang. Selanjutnya satu soal yaitu soal nomor 3 memiliki indeks kesukaran dalam kategori sukar. Hasil perhitungan indeks kesukaran secara lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.2.

Berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran yang telah dilakukan, instrumen tes yang berupa soal kemampuan komunikasi matematis termasuk pada kriteria yang baik, sehingga soal ini digunakan oleh peneliti sebagai soal kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Rekapitulasi hasil uji coba dilihat pada tabel 3.9

Tabel 3.9
Rekapitulasi Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran		Keterangan
	Koef. validitas	Interpretasi	DP	Klasifikasi	IK	Klasifikasi	
1	0,75	Tinggi	0,66	Baik	0,58	Sedang	Digunakan
2	0,62	Sedang	0,41	Baik	0,71	Mudah	Digunakan
3	0,60	Sedang	0,16	Jelek	0,16	Sukar	Digunakan
4	0,78	Tinggi	0,55	Baik	0,44	Sedang	Digunakan
5	0,72	Tinggi	0,52	Baik	0,51	Sedang	Digunakan
Reliabilitas							0,88

b. Instrumen Non Tes

1. Angket

Angket atau kuisioner adalah daftar pertanyaan atau pernyataan oleh orang yang akan dievaluasi (Suherman, 2003, hlm. 56). Angket berfungsi sebagai alat pengumpul data. Angket ini bertujuan untuk mengetahui sikap atau respon siswa selama pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning*. Sikap siswa tersebut berkenaan dengan sikap siswa terhadap pelajaran matematika, sikap siswa terhadap model pembelajaran *Problem-Based Learning* dan sikap siswa terhadap soal-soal komunikasi matematis.

Angket ini terdiri dari pernyataan positif dan negatif. Penilaian sikap siswa pada angket berpedoman dengan Skala Likert (dalam Wijaya, 2009 hlm.213) dengan kategori sebagai berikut:

- 1) Kategori Sangat Setuju (SS) : 5
- 2) Kategori Setuju (S) : 4
- 3) Kategori Ragu-ragu (R) : 3

- 4) Kategori Tidak Setuju (TS) : 2
 5) Kategori Sangat Tidak Setuju (STS) : 1

Lebih lengkapnya, menurut Suherman (dalam Hanif, 2013 hlm.26), pemberian skor setiap pernyataan positif adalah 1 (STS), 2 (TS), 4 (S) dan 5 (SS), sedangkan untuk pernyataan negatif 5 (STS), 4 (TS), 2 (S) dan 1 (SS). Empat pilihan digunakan untuk menghindari sikap ragu-ragu dan sikap tidak memihak (netral) responden pada suatu pernyataan.

Selanjutnya klasifikasi interpretasi untuk skala distribusi pendapat responden ini dikelompokkan ke dalam kelas interval, karena data ini merupakan data ordinal. Menurut Dajan (dalam Wijaya, 2009, hlm. 213), interval merupakan kisaran jawaban responden yang diperoleh melalui selisih nilai maksimum dengan nilai minimum dibandingkan jumlah kelas, dengan rumus

$$interval = \frac{\text{nilai maksimum} - \text{nilai minimum}}{\text{jumlah kelas}}$$

Dalam skala Likert ini, nilai interval yang diperoleh adalah

$$interval = \frac{5 - 1}{5} = 0,8$$

Berdasarkan interval di atas, hasil data angket dapat diinterpretasikan dalam klasifikasi skala distribusi angket yang disajikan dalam tabel 3.10 berikut ini

Tabel 3.10

Klasifikasi Distribusi Skala Angket

Skala	Tingkat Respon
$4,20 \leq s \leq 5,00$	Sangat Tinggi
$3,40 \leq s < 4,20$	Tinggi
$2,60 \leq s < 3,40$	Sedang
$1,80 \leq s < 2,60$	Rendah
$1,00 \leq r_{11} < 1,80$	Sangat Rendah

(Wijaya, 2009 hlm.214)

2. Lembar Observasi

Suherman (2003, hal. 62) menjelaskan bahwa observasi adalah teknik evaluasi non tes yang menginventarisasikan data tentang sikap dan kepribadian siswa dalam kegiatan belajarnya. Lembar observasi akan digunakan untuk mengamati kegiatan pembelajaran yang dilakukan peneliti secara langsung oleh pengamat (observer). Observasi dilakukan saat pembelajaran berlangsung untuk mengetahui dan memperoleh informasi tentang gambaran mengenai aspek-aspek pembelajaran, cara guru mengajar, interaksi dan keaktifan siswa saat pembelajaran serta kekurangan atau hambatan dalam proses pembelajaran. Data yang diperoleh akan dijadikan bahan evaluasi hasil penelitian. Data ini bersifat relatif karena dapat dipengaruhi oleh keadaan dan subjektivitas pengamat.

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

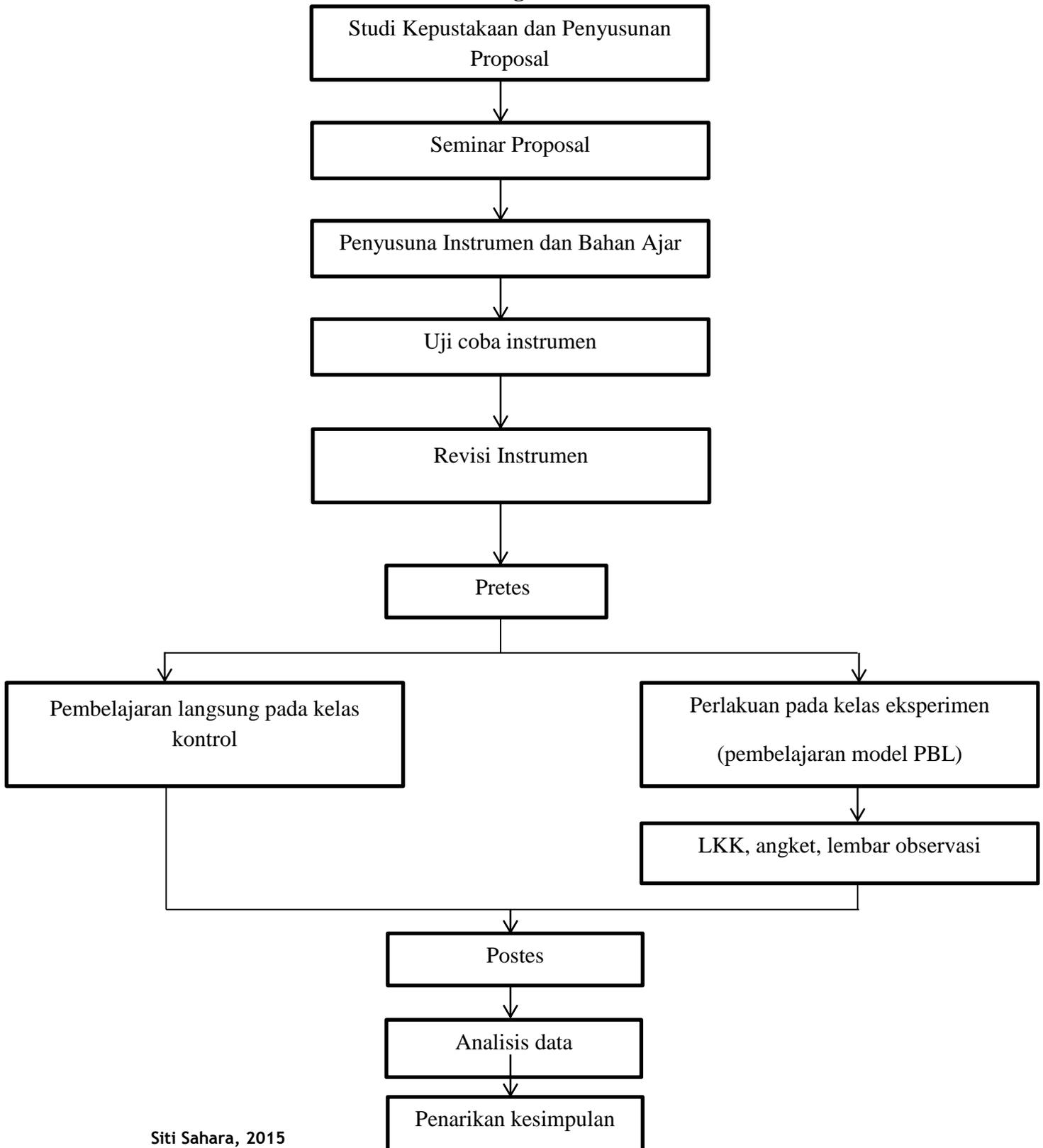
Secara garis besar, prosedur penelitian ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
 - a. Melakukan studi pendahuluan
 - b. Mengidentifikasi masalah dan kajian pustaka
 - c. Membuat proposal penelitian
 - d. Menentukan materi ajar
 - e. Menyusun instrumen penelitian
 - f. Pengujian instrumen penelitian
 - g. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Kelompok (LKK), angket dan lembar observasi
 - h. Perizinan untuk penelitian.
 - i. Pemilihan sampel penelitian sebanyak dua kelas, yang disesuaikan dengan materi penelitian dan waktu pelaksanaan penelitian
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Pelaksanaan *pretest* kemampuan komunikasi matematis untuk kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol

- b. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan mengimplementasikan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) untuk kelas eksperimen dan pembelajaran langsung untuk kelas kontrol
 - c. Pelaksanaan *posttest* untuk kedua kelas
3. Tahap Pengumpulan dan Analisis Data
 - a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif dan kualitatif
 - b. Mengolah dan menganalisis data kuantitatif berupa hasil *pretest* dan hasil *posttest*
 - c. Mengolah dan menganalisis data kualitatif berupa angket dan lembar observasi.
 4. Tahap Pembuatan Kesimpulan
 - a. Membuat kesimpulan dari data kuantitatif yang diperoleh mengenai hasil dari penerapan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning*
 - b. Membuat kesimpulan dari data kualitatif yang diperoleh mengenai respon siswa dan kegiatan guru dan siswa selama pembelajaran matematika dengan model *Problem-Based Learning*

Selanjutnya, alur metodologi penelitian akan disajikan dalam gambar 3.1 berikut ini.

Gambar 3.1
Alur Metodologi Penelitian



F. Teknik Analisis Data

1. Pengolahan Data Kuantitatif

Teknik analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis siswa dan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika menggunakan model PBL lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran langsung. Analisis pengujian data statistika dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 20.0 (*Statistical Product and Service Solution*). Untuk menganalisis data tersebut, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Analisis Data *Pretest*

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data *pretest* dari kedua kelas penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dalam uji normalitas ini digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data *pretest* berdistribusi normal

H_1 : Data *pretest* berdistribusi tidak normal

Dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian adalah:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima
- Jika nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$, maka H_0 ditolak

Dari hasil pengujian tersebut, jika data *pretest* kedua kelas penelitian berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians. Namun, jika minimal salah satu kelas penelitian berdistribusi tidak normal, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan statistika nonparametrik, yaitu uji *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui apakah data *pretest* dari kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen atau tidak.

Pengujian homogenitas varians ini digunakan uji *Lavene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen

H_1 : Data *pretest* Data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang tidak homogen

Dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian adalah:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima
- Jika nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$, maka H_0 ditolak

3) Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah data *pretest* dari kedua kelas penelitian mempunyai rata-rata kemampuan komunikasi matematis yang sama atau berbeda. Jika data *pretest* berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t. Sedangkan jika data *pretest* berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t dengan varians yang tidak homogen. Perumusan hipotesis uji adalah sebagai berikut:

H_0 : Rata-rata data *pretest* kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol

H_1 : Rata-rata data *pretest* kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol

Dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian adalah:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima
- Jika nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$, maka H_0 ditolak

b. Analisis Data *Posttest*

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data *posttest* dari kedua kelas penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dalam uji normalitas

ini digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data *posttest* berdistribusi normal

H_1 : Data *posttest* berdistribusi tidak normal

Dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian adalah:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima
- Jika nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$, maka H_0 ditolak

Dari hasil pengujian tersebut, jika data *posttest* kedua kelas penelitian berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians. Namun, jika minimal salah satu kelas penelitian berdistribusi tidak normal, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan statistika nonparametrik, yaitu uji *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui apakah data *posttest* dari kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen atau tidak. Pengujian homogenitas varians ini digunakan uji *Lavene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen

H_1 : Data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang tidak homogen

Dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian adalah:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima
- Jika nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$, maka H_0 ditolak

3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol. Jika data *posttest* berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t. Sedangkan jika data *posttest* berdistribusi

normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t dengan varians yang tidak homogen. Namun, jika data *posttest* berdistribusi tidak normal, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan statistika nonparametrik, yaitu uji *Mann-Whitney*.

Perumusan hipotesis uji adalah sebagai berikut:

H_0 : Rata-rata data *posttest* kelas eksperimen tidak lebih besar dari kelas kontrol

H_1 : Rata-rata data *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol

Dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian adalah:

- Jika setengah dari nilai signifikansi (Sig.) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima
- Jika setengah dari nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$, maka H_0 ditolak

c. Analisis Data Indeks Gain

Analisis data gain dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan model PBL lebih besar daripada kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran langsung. Analisis akan dilakukan dengan mengolah data indeks gain. Indeks gain adalah gain ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan rumus menurut Hake (1999) sebagai berikut

$$g = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan :

g : indeks gain

S_f : nilai postes

S_i : nilai pretes

Selanjutnya nilai indeks gain dapat diinterpretasikan dalam tiga kriteria yang disajikan dalam tabel 3.11 berikut

Tabel 3.11
Kriteria Indeks Gain

Indeks <i>gain</i>	Kriteria
$\langle g \rangle > 0,70$	Tinggi
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi pada kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol berbeda secara signifikan atau tidak, akan dilakukan uji statistika berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data indeks gain dari kedua kelas penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dalam uji normalitas ini digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data indeks gain berdistribusi normal

H_1 : Data indeks gain berdistribusi tidak normal

Dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian adalah:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima
- Jika nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$, maka H_0 ditolak

Dari hasil pengujian tersebut, jika data indeks gain kedua kelas penelitian berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians. Namun, jika minimal salah satu kelas penelitian tidak berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan statistika non parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui apakah data indeks gain dari kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen atau tidak. Pengujian homogenitas varians ini digunakan uji *Lavene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data indeks gain kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen

H_1 : Data indeks gain Data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang tidak homogen

Dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian adalah:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima
- Jika nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$, maka H_0 ditolak

3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah peningkatan rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Jika data indeks gain berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t. Sedangkan jika data indeks gain berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t dengan varians yang tidak homogen. Namun, jika data indeks gain tidak berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan statistika non parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney*. Perumusan hipotesis uji adalah sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang mendapat pembelajaran model PBL tidak lebih baik daripada siswa SMP yang mendapat pembelajaran langsung

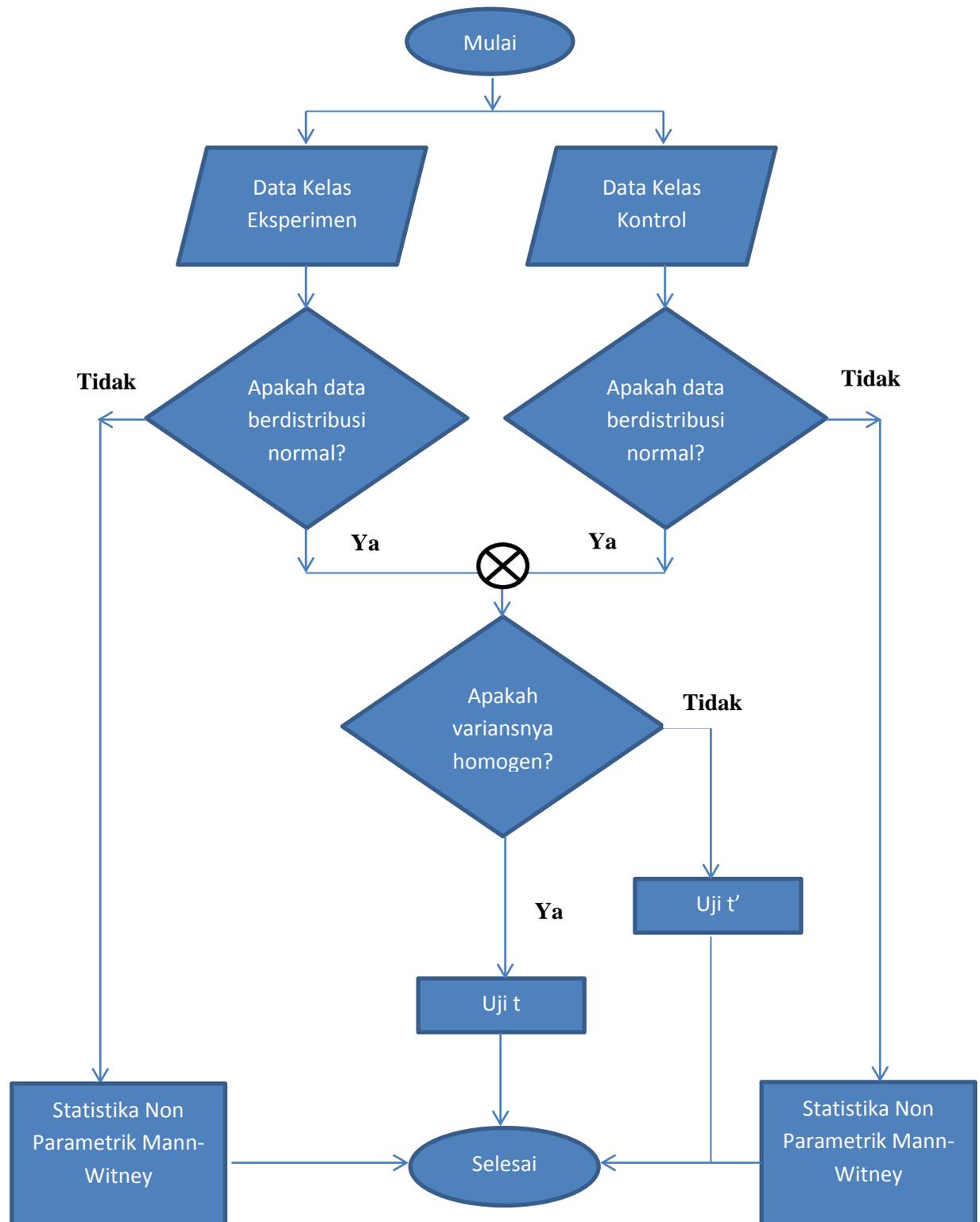
H_1 : Peningkatan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang mendapat pembelajaran model PBL lebih baik daripada siswa SMP yang mendapat pembelajaran langsung

Dengan mengambil taraf nyata $\alpha = 5\%$, maka kriteria pengujian adalah:

- Jika setengah dari nilai signifikansi (Sig.) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima
- Jika setengah dari nilai signifikansi (Sig.) $< \alpha$, maka H_0 ditolak

Langkah-langkah untuk menguji hipotesis penelitian disajikan dalam gambar 3.2 berikut

Gambar 3.2
Alur Pengujian Hipotesis Penelitian
 (diadaptasi dari Mulyawati, 2015)



Siti Sahara, 2015

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM-BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP

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

2. Pengolahan Data Kualitatif

a. Pengolahan Data Angket

Pengolahan data angket dilakukan dengan menggunakan skala Likert. Setiap jawaban diberikan bobot tertentu sesuai dengan jawabannya. Adapun bobot yang diberikan disajikan dalam tabel di bawah ini

Tabel 3.12
Bobot Skor Pernyataan Angket

No	Jawaban Siswa	Skor Tiap Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Sangat Setuju (SS)	5	1
2	Setuju (S)	4	2
3	Tidak Setuju (TS)	2	4
4	Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

Selanjutnya, Hasil perhitungan rata-rata skor angket pada setiap aspek akan diinterpretasikan dalam tabel klasifikasi distribusi skala angket yang disajikan pada Tabel 3.10.

b. Pengolahan Lembar Observasi

Data hasil lembar observasi merupakan data pendukung dalam penelitian ini, yang bermaksud untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran yang diberikan dan juga proses pembelajaran yang disampaikan oleh guru. Data diolah dan dianalisis secara deskriptif. Keterlaksanaan setiap langkah dalam lembar observasi akan disajikan dalam bentuk presentase. Presentase akan disajikan dalam tabel dan gambar.